

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO. DISPOSICIONES GENERALES

- 1.1 Objeto del pliego y ámbito de aplicación
- 1.2. Documentos que definen las obras
 - 1.2.1. Carácter contractual
 - 1.2.2. Compatibilidad y relación entre dichos documentos
- 1.3. Otros pliegos, normas y disposiciones aplicables
- 1.4. Garantía y control de calidad de las obras
 - 1.4.1. Definición
 - 1.4.2. Programa de garantía de calidad
- 1.5. Disposiciones generales
 - 1.5.1. Dirección de obra
 - 1.5.2. Contratista

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 2.1. Introducción
- 2.2. Trazado
- 2.3. Secciones Tipo
- 2.4. Drenaje
- 2.5. Firmes y Pavimentos
- 2.6 Señalización y balizamiento

CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- 3.1 Origen
 - 3.1.1. Materiales suministrados por el contratista
- 3.2 Calidad de los materiales
- 3.3 Materiales a emplear en terraplenes tipo suelos
 - 3.3.1. Características generales
 - 3.3.2. Origen de los materiales tipo suelos
 - 3.3.3. Clasificación de los materiales tipo suelos
 - 3.3.4. Control de calidad
- 3.4. Hormigones
 - 3.4.1 Áridos para hormigones
 - 3.4.2. Cementos
 - 3.4.3. Agua
 - 3.4.4. Aditivos para hormigones
 - 3.4.5. Hormigones
- 3.5. Encofrados
 - 3.5.1 Definición
 - 3.5.2. Tipos de encofrados y características
 - 3.5.3. Control de calidad
- 3.6. Tubos prefabricados de hormigón en masa
 - 3.6.1. Definición
 - 3.6.2. Fabricación
 - 3.6.3. Formas y características
 - 3.6.4. Control de recepción
- 3.7. Betunes Asfálticos
 - 3.7.1. Definición
 - 3.7.2. Condiciones generales y empleo
 - 3.7.3. Transporte y almacenamiento
 - 3.7.4. Recepción e identificación

- 3.7.5. Control de calidad
- 3.8. Emulsiones Asfálticas
 - 3.8.1. Condiciones generales y Tipos
 - 3.8.2. Materiales
 - 3.8.3. Dotaciones
 - 3.8.4. Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado
 - 3.8.5. Control de calidad
- 3.9. Señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes
 - 3.9.1 Definición
 - 3.9.2. Elementos
 - 3.9.3. Materiales
 - 3.9.4. Características
 - 3.9.5. Criterios de selección del nivel de reflexión
 - 3.9.6. Control de calidad
- 3.10. Semillas para la siembra de césped en taludes
- 3.11. Materiales que no cumplen las especificaciones
 - 3.11.1. Materiales colocados en obra o semielaborados
 - 3.11.2. Materiales acopiados
- 3.12. Otros materiales

CAPÍTULO 4: DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LA DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

TRABAJOS PREVIOS

- 4.1. Comprobación del replanteo previό
 - 4.1.1. Plan de replanteo
 - 4.1.2. Replanteo y nivelación de los puntos de las alineaciones
 - 4.1.3. Replanteo y nivelación de los ejes de los caminos acondicionados y obras de fábrica
 - 4.1.4. Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras
- 4.2. Señalización de las obras
 - 4.2.1. Definición
 - 4.2.2. Medición y abono

EXPLANACIONES I

- 4.3. Desbroce del terreno
 - 4.3.1. Definición
 - 4.3.2. Ejecución
 - 4.3.3. Medición y abono
- 4.4. Corte Del pavimento
 - 4.4.1. Definición
 - 4.4.2. Medición y abono
- 4.5. Escarificación y compactación del firme
 - 4.5.1. Definición
 - 4.5.2. Ejecución
 - 4.5.3. Medición y abono



4.6. Excavación del firme existente

4.6.1. Definición

4.6.2. Ejecución

4.6.3. Medición y abono

4.7. Excavación de la explanada y préstamos

4.7.1. Definición

4.7.2. Ejecución

4.7.3. Medición y abono

4.8. Excavación de zanjas para la colocación de los caños de las obras de fábrica y pasos salvacunetas

4.8.1. Definición

4.8.2. Ejecución

4.8.3. Medición y abono

DRENAJE I

4.9. Colocación y ejecución de los caños y embocaduras de las obras de fábrica, pasos salvacunetas y pasos de fincas

4.9.1. Definición de caños

4.9.2. Ejecución de caños

4.9.3. Medición y abono de caños

4.9.4. Definición de embocaduras

4.9.5. Ejecución de embocaduras

4.9.6. Medición y abono de embocaduras

EXPLANADAS II

4.10. Terraplenes

4.10.1. Definición

4.10.2. Ejecución

4.10.3. Medición y abono

4.11. Terminación y refino de la explanada

4.11.1. Definición

4.11.2. Ejecución

4.11.3. Medición y abono

4.12. Terminación y refino de los taludes

4.12.1. Definición

4.12.2. Ejecución

4.12.3. Medición y abono

DRENAJE II

4.13. Realización de cunetas de hormigón in situ

4.13.1. Definición

4.13.2. Ejecución

4.13.3. Medición y abono

FIRMES

4.14. Colocación de la capa de zahorra artificial

4.14.1. Definición

4.14.2. Ejecución

4.14.3. Medición y abono

4.15. Aplicación del riego de imprimación

4.15.1. Definición

4.15.2. Ejecución

4.15.3. Medición y abono

4.16. Aplicación del riego de adherencia

4.16.1. Definición

4.16.2. Ejecución



4.16.3. Medición y abono

4.17. Aplicación de las diferentes mezclas bituminosas en caliente

4.17.1. Definición

4.17.2. Tipos de mezclas

4.17.3. Equipo necesario para la ejecución

4.17.4. Ejecución

4.17.5. Medición y abono

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

4.18. Señalización horizontal

4.18.1. Definición

4.18.2. Ejecución

4.18.3. Medición y abono

4.19. Señalización vertical

4.19.1. Definición

4.19.2. Ejecución

4.19.3. Medición y abono

4.20 Barreras de seguridad

4.20.1. Definición

4.20.2. Ejecución

4.20.3. Medición y abono

4.21. Partidas alzadas

4.22. Unidades de obra no contempladas en el presente pliego

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO. DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Objeto del pliego y ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras de:

“Acondicionamiento de trazado, ensanche y afirmado de la carretera SA-804, desde el límite municipal hasta casco urbano de Arabayona de Mógica”

Este Pliego regirá en unión con las disposiciones, normas y pliegos que se indican en los siguientes apartados.

1.2. Documentos que definen las obras

La descripción de las obras está contenida en el presente Pliego, en los planos del Proyecto, en las mediciones y en los presupuestos parciales y totales.

1.2.1. Carácter contractual

a) Documentos contractuales.

Será de aplicación el artículo 107 de la Ley de Contratos del Sector Público, en vigor desde el 30 de abril de 2008 y lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del **Reglamento General de Contratación del Estado, R.G.C.**, y en la Cláusula 7 del **PCAG**.

Los documentos del proyecto que quedan incorporados al contrato como documentos contractuales, son los siguientes:

- Memoria
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Cuadro de precios número uno

-Cuadro de precios número dos

-Presupuesto

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del **RGC** o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (**P.C.A.P.**).

b) Documentos informativos

Los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

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

1.2.2 Compatibilidad y relación entre dichos documentos

En el caso de contradicciones e incompatibilidades entre los documentos del presente proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

El documento núm. 2: “Planos”, tiene primacía sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El documento núm. 3.: Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene primacía sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

El Cuadro de Precios núm. 1 tiene primacía sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de la unidad de obra, no siendo subsanables los errores en el mismo, prevaleciendo el precio expresado en letra.

En cualquier caso, los documentos del proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en el artículo 2 de este Pliego.

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

a) Omisiones o descripciones erróneas.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

b) Confrontación de planos y medidas

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, éste deberá informar, en la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra, sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquéllos.

Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras, debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación, será imputable al Contratista.

c) Obras incompletas

Si por rescisión de contrato u otra causa no llegan a terminarse las obras contratadas y definidas conforme a las indicaciones del punto anterior, y fuese necesario

abonar obras incompletas, no podrá reclamarse para ellas la aplicación de los precios en letra del cuadro número 1, sino el que corresponda según el fraccionamiento que para cada una decida la Dirección de obra, que será afectada por la baja que resultase del procedimiento de adjudicación y no del porcentaje de costes indirectos, los cuales afectarán solamente a obras completas.

1.3. Otros pliegos, normas y disposiciones aplicables

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el Presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

Con Carácter General

- Ley de Contratos del Sector Público, en vigor desde el 30 de abril de 2008
- R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el reglamento general de la Ley de Contratos de Administraciones Públicas (B.O.E. 26/10/2001)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Decreto 3854/1970 del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970.
- Normas UNE y UNE-EN.

Con Carácter Particular

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC/03) en vigor desde el 16 de Enero de 2004, con corrección de errores publicados en B.O.E. del 13 de Marzo de 2004.
- Instrucción de Hormigón estructural (EHE), aprobada por el Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre de 1998.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)
- Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras (B.O.E. de 30 de julio de 1988).
- Ley 2/1990, de 16 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Castilla y León (B.O.C. y L. nº 67, de 4 de abril)

- Reglamento General de Carreteras aprobado por el Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre (B.O.E. 23 de septiembre de 1994)
- Instrucción de Carreteras 3.1-IC. "Trazado", aprobada por O.M. de 27/12/99 y modificación parcial de ésta por la O.M. del 13/09/01.
- Instrucción 5.2-IC, "Drenaje superficial", aprobada por O.M. de 14/05/90.
- Norma 6.1-IC, "Secciones de firme" aprobada por la OM. de 3460/2003, de 28 de noviembre de 2003, publicada en el B.O.E. del 12 de Diciembre
- Instrucción 8.1-IC, "Señalización Vertical", de 28 de diciembre de 1999.
- Señales verticales de circulación. Tomo I "Características de las señales" publicado en marzo de 1992 y Tomo II "Catálogo y significado de las señales" de junio de 1992.
- Norma 8.2-IC, "Marcas viales", aprobada por O.M. de 16/07/87 (B.O.E. del 4 de Agosto y 29 de Septiembre).
- Instrucción 8.3-IC, "Señalización de obras", aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Esta orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (B.O.E. del 1 de Marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del código de la circulación.
- Directiva comunitaria 85/337 CEE sobre protección ambiental
- Directiva 89/106 CEE
- PG-3/75, con todas sus modificaciones posteriores.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/1986, 21-2-86)

Y toda otra Disposición Legal Vigente durante la obra, y particularmente las de Seguridad y Señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto o con los trabajos necesarios para realizarlas.

1.4. Garantía y control de calidad de las obras

1.4.1. Definición

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todos los componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas)

1.4.2. Programa de garantía de calidad

En el Anejo Nº 20, "Programa de Control de Calidad", se ha establecido un programa en el que se detallan los ensayos a realizar, la frecuencia de cada ensayo y la norma que rige cada ensayo para cada tipo de material y unidad de obra en cuestión, especificándose la relación valorada de dichos ensayos.

El control de calidad se adjudicará a cualquier empresa que no tenga relación directa o indirecta con el Contratista de la obra.

Será cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol).

1.5. Disposiciones generales

1.5.1. Dirección de obra

El Director de obra es la persona con la titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a las relaciones con el contratista, son las siguientes:

- Exigir al contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan, en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y particulares, los permisos y autorizaciones necesarios 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 caso 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.

-Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

-Participar en la recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.5.2. Contratista

1.5.2.1. Representación del contratista.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como **“Delegado de Obra”**, según lo dispuesto en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.)**.

Este representante tendrá titulación de *Ingeniero Técnico de Obras Públicas*, así se hará constar en el **Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.)**, también llamado **Pliego de Bases de la Licitación**, y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollan los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado al menos que exista con plena dedicación y a pie de obra un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, siendo de aplicación todo lo indicado

anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

1.5.2.2. Obligaciones sociales y laborales del Contratista

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en Trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad e higiene en el Trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad alguna para la Administración.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

Contratación de personal

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los

replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en este Pliego.

El Contratista entregará a la Dirección, si ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

Seguridad e higiene

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el presente pliego y las que fije o sancione el Director.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos.

Protección del medio ambiente

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la autoridad competente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte, manipulación de los suelos a emplear.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes del lavado de los tajos de hormigonado.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad.

Todos los gastos que originare la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

Instalaciones auxiliares y provisionales. Limpieza.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes, por los reglamentos vigentes y por el Director.

A este respecto, es obligación del Contratista:

- a) Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materias sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basuras y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- b) Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde están ubicadas y de las vías de acceso.
- c) En caso de heladas o de nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones por los caminos, por los cuales hayan sido desviados, según el Anexo I, del Anejo N° 11: "Soluciones al Tráfico",
- d) Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares, en el momento en que no sean necesarios.
- e) Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y, sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto, a juicio de la Dirección.
- f) Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

- g) Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director.
- h) Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

Pérdidas y averías en las obras

El Contratista tomará las medidas necesarias a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

1.5.2.3. Obligaciones generales.

Plazo de ejecución

Se considera suficiente para la ejecución de las obra un plazo de: ocho meses (8meses)

Recepción y plazo de garantía

En cuanto a la recepción de las obras y a su plazo de garantía se estará a lo dispuesto en el artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público, en vigor desde el 30 de abril de 2008. No obstante el plazo de garantía será de 10 años a contar desde la fecha de recepción de las obras.

Causas de resolución del contrato

Este apartado se ajustará a lo dispuesto en el contrato correspondiente entre la Administración y el Contratista y a lo establecido en el artículo 220 de la Ley de Contratos del Sector Público, en vigor desde el 30 de abril de 2008.

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. Introducción

El tramo de carretera objeto de proyecto pertenece a la carretera SA-804, la cual se encuentra situada en la Provincia de Salamanca, es competencia en la actualidad de la Junta de Castilla y León ya que hasta hace dos años perteneció a la Diputación.

Une la ciudad de Salamanca con la población de Cantalpino encontrándose a su paso las poblaciones de Aldealengua, San Morales, Aldearrubia, Arabayona de Mógica y finalmente Cantalpino, donde allí se une con la SA-801

2.2. Trazado

El tramo se ejecuta con la finalidad de mejorar el trazado de tres curvas en las cuales ha habido varias salidas de coches debido a que son curvas que se van cerrando y los conductores no tienen tiempo para percibir esa sensación y finalmente originan los accidentes que últimamente a habido en los últimos 10 años.

Al mejorar solo el trazado de esas curvas se consulto el proyecto de “Acondicionamiento de trazado, ensanche y afirmado del camino CM-511 de Aldearrubia a Arabayona” del año 1986, de la carretera existente, donde se estudio el firme que compone la carretera. Dicho firme esta formado por una capa granular de 20 cm, más una capa de macadam de 10 cm y una capa de rodadura de MB de 5 cm.

Ante esta descripción del firme, se llevo a la conclusión de que la capa de macadán de 10 cm debe de estar muy contaminada debido a los 21 años de su formación y a su pequeño espesor. Ante esta situación se opto por eliminar la parte de la carretera existente por la que discurre el nuevo trazado dejando parte de la carretera existente para dar acceso a fincas.

Debido a esta situación, para la ejecución del presente proyecto sería necesario un corte total del tráfico debido a la demolición de la carretera existente en el tramo objeto de proyecto

El tramo de carretera SA-804 objeto de proyecto se inicia en el pk 18+180 y termina según las nuevas mediciones en el pk 22+338,443 con las misma alineación en planta y alzado que el trazado actual. Se inicia y termina con dos rectas cuyas pendientes son respectivamente, +0,508667% y -1,79176%.

El eje de la carretera continúa más o menos por el mismo trazado que la carretera existente hasta el pk18+750, donde se desvía hacia la derecha y luego a la izquierda para luego volver al trazado existente, en una longitud de una recta de 388,064 m. De esta manera eliminamos una curva de gran peligrosidad para los vehículos ya que en pleno invierno se forman placas de hielo.

Continuando con el recorrido de la carretera proyectada, en el pk 20+080 el eje se desplaza a la derecha en unos 400 m respecto al existente.

En el pk 20+826,852 se inicia una recta que se proyecta para eliminar una sucesión de curvas a derecha e izquierda. El objetivo de esta mejora puntual del trazado es la de mejorar la seguridad y comodidad de la circulación

Aproximadamente en el pk 21+300 el nuevo eje vuelve a coincidir con el eje de la carretera existente, el cual se mantiene hasta el pk 22+180 donde se empieza a desplazar hacia la izquierda para luego volver a girar a la derecha y coincidir con el eje existente de la carretera que existe en la actualidad.

El nuevo eje del tramo proyectado se ha diseñado de tal manera que se adapte lo máximo posible al eje existente para expropiar lo mínimo posible y de manera que se cumpla con la *Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC*.

En aquellas zonas donde la carretera existente quede por debajo de la nueva rasante, será necesario escarificar y compactar el asfalto, para mejorar el apoyo de las diferentes capas que formaran la estructura de la carretera.

Se proyecta también el acondicionamiento del acceso de 3 caminos rurales que converge o interceptan con la traza de la carretera proyectada, en los cuales es necesario llevar acabo grandes movimientos de tierra de tipo desmonte.

2.3. Secciones Tipo

La sección tipo para el eje, considerada carretera convencional C-60 es:

3,10 metros de ancho cada carril.

1,00 metros de ancho cada arcén.

El tipo de carretera convencional C-60, viene determinado por la velocidad de proyecto que en mi caso es de 60 km/h ya que es la longitud de una de las rectas del trazado la que me restringe la velocidad de tal manera que me cumpla la Instrucción.

El bombeo en la calzada y en los arcenes es del 2%. El talud empleado en las secciones en desmonte es el 3H:2V, al igual que en las secciones en terraplén. Las caras interior y exterior de las cunetas tienen un talud 2H:1V de 0,40 m de profundidad

La sección tipo para el eje de los caminos de acceso a la carretera que deben ser acondicionados es:

4,00 metros de ancho

Se proyectarán cunetas con taludes 2H:1V de 0,25 m de profundidad al tratarse de caminos diseñados en desmonte.

2.4. Drenaje

De acuerdo con la Instrucción de Drenaje Superficial 5.2-IC, Tabla 1-2, al ser la IMD de la vía 675 veh./día y por tanto calificada como MEDIA, se fijan los siguientes periodos de retorno para los distintos elementos de drenaje.

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| - Obras de Drenaje Transversal | 100 años. |
| - Drenaje de la Plataforma y Márgenes | 10 años. |

2.4.1. Drenaje transversal

En el trazado del tramo de carretera proyectada se pueden distinguir seis obras de fábrica para drenaje transversal.

Por falta de altura, se proyectan tres obras de fábrica con dos caños de 0,600 m cada una, otra con dos caños de 0,500 m y otras dos con un solo caño de 0,600 m.

Los caños son de hormigón en masa, lo cual vienen determinado por el diámetro utilizado.

Para el periodo de retorno mencionado y los respectivos caudales se dimensionan las obras de drenaje transversal:

Nº OF	Diámetro (m)	Q necesario (m ³ /s)	Q obtenido (m ³ /s)
1DD	2x0,600	1,65	1,89
2DD	2x0,600	1,65	1,89
3TT	2x0,600	1,65	1,89
4TT	2x0,500	1,10	1,27
5TT	0,600	0,92	1,03
6TD	0,600	0,92	1,03

2.4.2. Drenaje longitudinal

Las cunetas se proyectan para los lugares de desmonte, no se proyectan para terraplenes debido a que estos no superan los 80cm.

Las cunetas se dimensionan con un profundidad de 0,40 metros para que sean capaces de transportar el caudal más desfavorable, es decir el descrito en el Anejo nº 6: "Climatología e Hidrología".

Cabe destacar que será necesario el revestimiento de las cunetas cuya pendiente longitudinal sea inferior al 0,5%, lo cual se ha tenido en cuenta en este proyecto. Se revisten con 10 cm de hormigón HM-20/P/20/I.

A la hora de ejecutar las cunetas, hay que indicar que cuando la cuneta se aproxime a la obra de fábrica, ésta se profundizará lo suficiente como para que las obras de fábrica (600 mm) sean capaz de desaguar de forma natural, por tanto las pendientes

de las cunetas a la entrada y salida de estas obra de fábrica (600 mm), estarán condicionadas por la cota de la obra del drenaje transversal.

Tabla del Drenaje Longitudinal

Nº orden	Margen	Longitud (m)	Q obtenido (m ³ /s)	Tipo cuneta
1	derecha	16,387	0,435	Triangular revestida de hormigón
2	derecha	298,2580	0,668	Triangular en tierra
3	izquierda	1060,936	0,636	Triangular en tierra
4	derecha	882,947	0,636	Triangular en tierra
5	derecha	143,0312	0,388	Triangular revestida de hormigón
6	izquierda	202,123	0,388	Triangular revestida de hormigón
7	izquierda	80,865	0,388	Triangular revestida de hormigón
8	derecha	40,980	0,402	Triangular revestida de hormigón
9	izquierda	19,896	0,402	Triangular revestida de hormigón
10	derecha	222,102	0,499	Triangular revestida de hormigón
11	izquierda	202,814	0,499	Triangular revestida de hormigón
12	derecha	240,000	0,678	Triangular en tierra

2.5. Firmes y Pavimentos

Para el diseño de las secciones de firmes se han empleado las "Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León".

La sección de firme es condicionada principalmente por la categoría del tráfico, que en el caso del eje principal es la **T-41**, y del tipo de explanada, la **E1**:

- Capa de rodadura: 4 cm de M.B.C. tipo D-12
- Riego de adherencia: ECR-1
- Capa intermedia: 6 cm de M.B.C. tipo S-20
- Riego de imprimación: ECI
- Base: 40 cm de Zahorra Artificial ZA(25)

Siguiendo las Recomendaciones para el Proyecto y Construcción de Firmes de Castilla y León, se ha definido para los arcenes una sección igual, por tener estos una anchura inferior a 1,25 m.

En la unión de los caminos con la carretera, se aplicará una capa de 5 cm de M.B.C. tipo D-12 en una longitud de 5 m

2.6. Señalización y Balizamiento

2.6.1 Señalización horizontal.

Para definir la señalización horizontal se ha tenido en cuenta la Norma de Carreteras 8.2-1.C. "Marcas Viales".

Todas las marcas viales proyectadas serán reflectantes en color blanco, definiéndose sus formas y características en los Planos y artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las marcas empleadas son las siguientes:

DISCONTINUAS

M-1.2 De 10 cm de ancho, cadencia 3,5/9, para tramos con $60 < VM < 100$, para separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido con posibilidad de adelantamiento.

M 1.12 de 15 cm de ancho, cadencia 2/1, para cambios de dirección y accesos

CONTINUAS.

M-2.2 de 10 cm de ancho. Se dispondrá esta marca vial cuando no se disponga de la distancia de visibilidad suficiente para adelantar.

M 2.6 de 10 cm de ancho, para delimitar el borde de calzada y contorno de isleta infranqueable.

CONTINUA-DISCONTINUA

M-3.2, marca longitudinal continua adosada a discontinua en eje.

TRANSVERSALES.

M-4.1 de 40 cm. Línea de detención.

FLECHAS

M-5.5. de 6,00 m de longitud. Flecha de retorno

INSCRIPCIONES

M-6.4 "STOP" de 1,60 x 2,06m

2.6.2. Señalización Vertical

La señalización vertical se ha diseñado según la Norma 8.1 -I.C. "Señalización vertical".

1/ *Señales de advertencia de peligro*: De forma habitualmente triangular con un vértice hacia arriba. Tienen por objeto indicar a los usuarios la proximidad y naturaleza de un peligro difícil de ser percibido a tiempo.

En nuestro proyecto usaremos las siguientes:

P-1, P-1a, P-1b y P-14a

2/ *Señales de reglamentación*: De forma habitualmente circular. Las de prohibición suelen ser blancas con el borde rojo y las de obligación azules. Tenemos dos excepciones que son las señales de prioridad de paso "CEDA EL PASO" que es triangular, y la octogonal de "STOP".

Sus funciones son Indican a los usuarios las obligaciones, limitaciones o prohibiciones especiales a observar.

En nuestro proyecto usaremos las siguientes:

R-301, R-305, R-502 y R-2

3/ *Señales o carteles de indicación*: Son generalmente de forma rectangular o cuadrada y facilitan información útil para el conductor.

En nuestro proyecto usaremos las siguientes:

S-500, S-510, S-572 Y S-600



2.6.3. Balizamiento y defensas

- *Hitos kilométricos*: Se colocarán 8 hitos kilométricos, dos del kilómetro 19 y dos del kilómetro 20, dos del kilómetro 21 y dos del kilómetro 22 uno a cada lado. Placa tipo S-572.

- *Barrera de seguridad*: Se colocará la barrera metálica simple *BMSNA4/120a*, definida en el Catálogo de sistemas de Protección, según la Orden Circular 6/01 y, siguiendo las “Recomendaciones sobre sistemas de contención”. El extremo inicial y final de cada barrera se solucionará mediante el abatimiento hasta el terreno de 12 ,50 m de barrera.

La barrera se instalará cuando la altura del terraplén supere 1,5 m de altura, esto ocurre entre el pk 19+650 y el pk 20+020, teniendo una longitud de 370 m por margen.

CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ORIGEN

3.1. Origen de los materiales

3.1.1. Materiales suministrados por el contratista

Los materiales que se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas para la buena ejecución de las obras. Tendrán las dimensiones y características que marcan los documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El Ingeniero Director de la Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

3.2. Calidad de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo 3 y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue. Las pruebas y ensayos no ordenados

no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

3.3. Materiales a emplear en terraplenes tipo suelos

3.3.1. Características generales

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales consumidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

3.3.2. Origen de los materiales tipo suelos

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos, que, se autoricen por la Dirección de Obra.

3.3.3. Clasificación de los materiales tipo suelos

Los materiales tipo suelos a emplear en la obra son los siguientes:

Materiales tolerables, adecuados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

Materiales adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.

Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT114.

Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} = 100 \text{ mm}$).

Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).

Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).

Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.

Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Materiales tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204

Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($yeso < 5\%$), según NLT 115

Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT 114

Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103

Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL20)$)

Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal ($0,2 \text{ MPa}$)

Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500

3.3.4. Control de calidad

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el artículo 3.3.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m^3 a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

3.4. Hormigones

3.4.1. Áridos para hormigones

3.4.1.1. Condiciones generales

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en Instrucción EHE, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables.

3.4.1.2. Arena

Definición

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE-EN 933-2)

Características

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por-ciento (15 %) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima. El sesenta por ciento (60 %) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 30 N/mm^2 , podrán tener hasta un ocho por ciento (8 %) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 103109:1995 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

3.4.1.3. Árido grueso

Definición

Se entiende por "grava" o "árido grueso", el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 4 mm, de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características

El noventa y cinco por ciento (95 %) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

3.4.1.4. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 3.4.1.1., 3.4.1.2. y 3.4.1.3. del presente Pliego.

3.4.2. Cementos

3.4.2.1. Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables al contacto con él.

3.4.2.2. Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08) y el Artículo 5º de la Instrucción EHE.

3.4.2.3. Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta el presente Pliego, según la denominación del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento" (RC/03) son:

-Cementos Portland CEM I

Cementos con un contenido en clinker entre el 95 y el 100%

-Cementos de homo alto CEM II/A y CEM II/B

Cementos con algún tipo de aditivo (escoria, humo de sílice, etc...)

La resistencia de estos no será menor de treinta y dos con cinco newtons por milímetro cuadrado (32,5 N/mm²) para cualquier tipo. Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC/03.

En nuestro caso utilizaremos un CEM II/A-M 32,5 como filler para las mezclas bituminosas en caliente.

3.4.2.4. Transporte y recepción de cementos

En caso de que su transporte y almacenamiento se realice *en sacos*, se respetarán las siguientes prescripciones:

- Los sacos empleados para su transporte se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.
- A la recepción en obra de cada partida la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para su paso a control de material.
- Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las obras podrá comprobar, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente. En caso de que su

transporte y almacenamiento se realice *a granel*, se respetarán las siguientes prescripciones:

El contratista comunicará a la Dirección de las Obras, con la suficiente antelación, el sistema que pretende utilizar para obtención de la debida autorización.

- El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.
- Las cisternas que se utilicen en su transporte estarán dotadas con los medios adecuados para un rápido trasiego de su contenido a los silos de almacenamiento.

3.4.2.5. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes: ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (según UNE-EN 196-3)
- Una inspección ocular.
- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado.

b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes casos:

- Un ensayo de finura de molido (Según RC703).
- Un ensayo de peso específico real (Según RC/03)
- Una determinación de principio y fin de fraguado (según UNE-EN 196-3)
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (según UNE-EN 196-1)

Independientemente de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas o superior, se comprobará, antes de su empleo, que sus características siguen siendo las adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin exclusión de los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar los plazos indicados anteriormente.

3.4.3. Agua

3.4.3.1. Características

Cumplirá lo prescrito en la EHE, asimismo cumplirá el artículo 280: "Agua a emplear en morteros y hormigones" del PG-3, en vigor y sus posteriores modificaciones.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

3.4.3.2. Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40 °C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40 °C.

3.4.3.3. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (Ph).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles.
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros.
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos.
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono.
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa.

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencias a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

3.4.4. Aditivos para hormigones

3.4.4.1. Definición

Se denomina aditivo para hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del hormigón y es añadido a la

mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón.

3.4.4.2. Utilización

La adición de productos químicos en hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella, y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

3.4.4.3. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para el hormigón para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En el caso particular de aireantes y plastificantes regirán las normas establecidas en los artículos 281 y 283 del PG-3 y sus modificaciones, correspondientes a: "Aireantes a emplear en hormigones y Plastificantes a emplear en hormigones", respectivamente.

3.4.5. Hormigones

3.4.5.1. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Salvo indicación en otro sentido en la ejecución de la obra se emplearán los hormigones que figuren en los Planos.

Se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- Se utilizará hormigón HM-20/P/20/I para limpieza, cimientado y embocaduras in situ en las obras de drenaje transversal, así como para el revestimiento de las cunetas.

3.4.5.2. Dosificación

Para el estudio de la dosificación de la clase de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trata, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a la clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón. Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

No obstante, para la dosificación del HM-20/P/20/I ha utilizar en la presente obra se a realizado de acuerdo con la EHE y utilizando la formula de Fuller empleando los

módulos granulométricos. Dicha dosificación viene definida en el Anejo Nº 9 “Firmes y pavimentos”

3.4.5.3. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE-EN 12390-1 y UNE-EN 12390-2 UNE-EN 12390-3. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo fck el valor de la resistencia del proyecto:

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

3.4.5.4. Consistencia

La consistencia del hormigón empleado en los distintos elementos, salvo modificación expresa en el P.P.T.P. o en artículos de este Pliego será lo siguiente:

CLASE DE HORMIGÓN	ABRAMS (cm)	TOLERANCIA (cm)
HM-20	2-4	+/- 1

3.4.5.4. Hormigones preparados en planta

El hormigón preparado en planta se ajustarán a la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado EHE.

CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	VALOR APROXIMADO DE LA RESISTENCIA MEDIA fcm
MEDIAS	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 2.0 \text{ N/mm}^2$
BUENAS	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 1.5 \text{ N/mm}^2$
MUY BUENAS	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 1.0 \text{ N/mm}^2$

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

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

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

3.4.5.5. Control de calidad

Resistencia del hormigón

a) Ensayos característicos

Para el tipo de hormigón utilizado en la obra se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

b) Ensayos de control

Se realizará un control estadístico del hormigón empleado según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será a Nivel Reducido.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83300:1984 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.

El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo a la salida de la tubería.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números. Las letras indican el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasado y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y cuatro (4), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

En cualquier caso, como mínimo, se efectuarán seis (6) determinaciones de resistencia por cada parte de obra muestreada, según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada cien metros cúbicos (100 m³) de hormigón puesto en obra, o por cada 100 metros lineales de obra.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, la Dirección de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en el laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a

rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 83313 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta (50) metros cúbicos o fracción.

Relación agua/cemento

- a) Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón en recubrimiento de cunetas, pasos de fincas: una vez cada 20 m³
- Hormigón en embocaduras de obras de fábrica, pasos salvacunetas: dos veces por cada elemento

3.5. Encofrados

3.5.1. Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al modelo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

3.5.2. Tipos de encofrado y características

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado será fijo.

3.5.2.1. De madera

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características generales que ha de verificar este material para su correcta utilización en la obra, así

como su forma y dimensiones, se ajustará a lo establecido en el artículo 286 "Madera" del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

3.5.2.2. Metálicos

Los materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características descritas en el PG-3 y posteriores modificaciones para este tipo de material.

3.5.3. Control de calidad

Serán aplicables los Apartados citados con anterioridad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.6 Tubos prefabricados de hormigón en masa

3.6.1. Definición

Los tubos de hormigón centrifugado serán de hormigón en masa para los de diámetro igual o inferior a 600 mm. Se emplearán para la conducción de aguas sin presión en obras de drenaje transversal y longitudinal o cualquier otro lugar que así se indique en este proyecto o por el Director de las obras.

<u>DIÁMETRO</u>	<u>UTILIZACIÓN</u>
600 mm	Caños de las Obras de Fábrica
500 mm	Caños de las Obras de Fábrica, pasos de Fincas y pasos Salvacunetas

3.6.2. Fabricación

La fabricación de los tubos se llevará a cabo en instalaciones protegidas de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días (3 días). La temperatura

ambiente no deberá bajar de los cinco grados centígrados (+ 5°C) durante el período de curado.

Los tubos deberán ser uniformes y carecer de irregularidades en su superficie. Las aristas de sus extremos serán nítidas y se redondearán con un radio de cinco milímetros (5 mm.).

3.6.3. Formas y Características

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no se desviará de la recta en más de un medio por ciento (0,5%) de la longitud útil. Los tubos no tendrán ningún defecto que pueda afectar a la resistencia o a la estanqueidad.

Para la determinación de la calidad, se utilizarán tres tubos (3) de la misma dimensión. En el caso de que uno de dichos tubos no alcanzara las características mínimas exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m.) de longitud.

En la tabla siguiente, se reúnen los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros de los tubos utilizados en el presente proyecto:

ϕ	Tolerancia de longitud	Espesor mínimo	Tolerancia de diámetro	Absorción
mm.	%	mm.	mm.	cm ³ /m.
500	±1	67	±6	270
600	±1	75	±6	300

En la tabla siguiente se resumen las cargas mínimas de ensayo establecidas en la norma UNE 127.010.

ϕ	CARGA DE ROTURA (Fn) MINIMA DE ENSAYO KN/m			
mm.	CLASE 60	CLASE 90	CLASE 135	CLASE 180
500	-	36	67.5	90
600	-	45	81	108

Las uniones entre tubos serán, o machihembradas con junta de goma.

3.6.5. Control de Recepción

El director de obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra que garantice la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

Los hormigones empleados en todas las obras de drenaje, cumplirán las prescripciones de la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE.

Las verificaciones y ensayos de recepción, tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas. Su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el siguiente párrafo: "Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo señalados en el proyecto, o en su caso por el Director de las obras.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

2. Ensayo de estanqueidad.
3. Ensayo de aplastamiento.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso de flexión longitudinal del lote al que pertenezcan los tubos.

-- Lotes y ejecución de las pruebas

En obra se clasifican los tubos en lotes de 25 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de las obras autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1, 2 y 3 del apartado anterior por ese orden precisamente.

-- Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de las dimensiones

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas especialmente: longitud útil y diámetro de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

-- Ensayo de estanqueidad del tipo de juntas

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el director de obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas, en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

-- Transporte, manipulación y recepción

La manipulación de los tubos de fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se vitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra en suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarían las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

3.7. Betunes Asfálticos

Los betunes asfálticos cumplirán además de lo especificado en este artículo, la O.M. de 27 de Diciembre de 1.999, la cual modifica el PG-3.

3.7.1. Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

El betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente (en lo sucesivo M.B.C.), será del tipo B-60/70 en capas de rodadura e intermedia.

3.7.2. Condiciones Generales y Empleo

En ningún momento de su transporte, manipulación y empleo sobrepasará la temperatura de ciento sesenta y cinco (165º) G.C., para evitar su oxidación, para ello el Contratista dispondrá termómetros adecuados, cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada.

Se cumplirán las "Recomendaciones para la fabricación y puesta en obra de mezclas asfálticas (D.G.C.)" y la O.C. nº 299/89T "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente", de la D.G.C.

3.7.3. Transporte y Almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico 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.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo,

deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

3.7.4. Recepción e Identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, 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, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Nombre y dirección del comprador y del destino.

Referencia del pedido.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

Referencia del albarán de la cisterna.

Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

La curva de peso específico en función de la temperatura.

La temperatura máxima de calentamiento.

3.7.5. Control de Calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

3.7.5.1. Control de recepción de las cisternas

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

3.7.5.2. Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

3.7.5.3. Control Adicional

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

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

3.8. Emulsiones Bituminosas

3.8.1. Condiciones Generales y Tipos

Las emulsiones asfálticas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifican en el artículo 213 del PG-3 modificado por la O.M. de 27 de diciembre de 1999 y posteriores modificaciones.

Tipos a emplear:

- Emulsión bituminosa ECI en riegos de imprimación.
- Emulsión Bituminosa ECR-1 en riegos de adherencia.

Las dos emulsiones son cationicas.

3.8.2. Materiales

3.8.2.1. Ligante Hidrocarbonato

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es el fijado por este PPTP.

3.8.2.2. Árido de cobertura

No emplearemos árido de cobertura ya que a continuación se le aplicará la capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo S-20 y porque por el tramo de carretera no van a circular vehículos ya que esta cortada

3.8.3. Dotaciones

3.8.3.1 Riego de Imprimación

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual. En nuestro caso será de 0.600 kg/m² de ligante residual.

3.8.3.2. Riego de Adherencia

La dotación de la emulsión deberá proporcionar 0,400 kg/m² de ligante residual o betún, para cumplir las Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León. En nuestro caso será de 0.500 kg/m² de ligante residual.

3.8.4. Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonato

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

3.8.5. Control de Calidad

3.8.5.1. Control de procedencia de los materiales

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 del PG3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

3.8.5.2. Control de calidad del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

3.9. Señales y Carteles verticales de circulación retroreflectantes

3.9.1. Definición

Son las placas y elementos de sustentación y anclaje cuya función es la de obligar, indicar o informar, dependiendo del tipo de señal, a los conductores para que la circulación sea más segura y cómoda. La situación de cada una de ellas viene indicada en el documento nº 2 "Planos".

El Ingeniero Director podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

3.9.2. Elementos

Las formas, dimensiones, colores y símbolos serán los definidos en la Instrucción 8.1-IC/99 de 28 de Diciembre, el Reglamento General de Circulación aprobado por R.D. 1428/2003 de 21 de Noviembre (B.O.E. 23 de Diciembre de 2003) y en la publicación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. "Señales verticales de circulación.- Tomo I.- Características de las señales".

Según el tipo de carretera, las dimensiones serán las siguientes:

- Circulares: ϕ 900 mm
- Triangulares: lado 1350 mm.
- Octagonales: doble apotema 900 mm.
- Rectangulares: lo indicado en los planos.

Las señales normalizadas de código tendrán un nivel de retrorreflexión de 2, y los carteles y paneles complementarios tendrán un nivel de retrorreflexión de 2; según la tabla 1.

Los postes, chapas, tornillería, etc., serán de acero galvanizado realizado mediante el proceso de inmersión en caliente.

Los postes metálicos serán galvanizados de las dimensiones indicadas en los Planos y cumplirán las especificaciones descritas en este pliego.

Las señales tendrán en su dorso, pintado de gris azulado claro, una inscripción en negro con el logotipo de la Empresa Fabricante, así como de la Empresa Instaladora, si es diferente. Además llevará la fecha de instalación, indicándose solo la fecha del mes en números romanos y la del año en sus cuatro cifras. Se incluirán también las siglas Ministerio de Fomento y todo ello en un cuadrado de 10 cm. de lado, siendo el material

no retrorreflectante. Fuera de lo cuál no podrá figurar nada, ni letras, ni dibujos, ni cualquier otro tipo de mensaje.

Las cimentaciones serán de hormigón HM-20/P/20/I, según las dimensiones que figuran en el documento nº 2 "Planos".

3.9.3. Materiales

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes.

3.9.4. Características

3.9.4.1. Del sustrato

Los materiales utilizados en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización de chapa de aluminio distinta a lo especificado, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135313, UNE 135320, UNE 135321 y UNE 135322, que les sean de aplicación.

3.9.4.2. De los materiales retrorreflectante

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resma o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resma, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resma o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resma, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m² para el color blanco.

3.9.4.3. De los elementos de sustentación y anclajes

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135312 y UNE 135314, respectivamente.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

3.9.5. Criterios de selección del nivel de retrorreflexión

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación.

Tabla 1: Criterios para la selección del nivel mínimo de retrorreflexión

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, cir- cunvalaciones...,	AUTOPISTA ATOVIA Y VIA RAPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CODIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2"

(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos

donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

Por todo esto, el nivel de retroreflexión para todas las señales y carteles del presente proyecto será de 2.

3.9.6. Control de Calidad

3.9.6.1. Control de recepción de las señales y carteles

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos; nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifiquen podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

3.9.6.2. Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (s) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección 1" para usos generales (tabla 2) en la UNE 66 020.

De los (x) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al R.D. 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = \sqrt{\frac{n_1}{6}}$$

siendo n, el número total de lamas existentes en los (s) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Tabla 2: Criterios para selección de un número representativo de señales y carteles acopiados de un mismo tipo.

NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (s) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

3.9.6.3. Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

3.9.6.4. Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el presente PPTP.

3.9.6.5. Criterios de aceptación y rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo, acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la UNE 66 020.

Criterios para la aceptación o rechazo de una muestra representativa de señales y carteles, acopiados o instalados, de un mismo tipo

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MAXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

3.10. Semillas para la siembra de césped en taludes

En nuestro proyecto, será necesario la siembra de césped en los taludes tanto de desmonte como de terraplén, para dar un aspecto a la obra proyectada más acorde con el entorno ambiental.

Las semillas no estarán contaminadas por patógenos ni insectos, ni pueden presentar señales de haber sufrido ninguna enfermedad, ni tampoco ataques de insectos o de animales roedores. Así mismo, las semillas estarán limpias de materiales inertes, de semillas de malas hierbas y de semillas de otras plantas cultivadas, dentro de los límites establecidos por el Reglamento Técnico.

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- Nº Productor
- Composición en porcentaje de especies y variedades

- Etiqueta verde o Boletín oficial de precintado (reenvasado) en envases de 10, 5, 2 kg e inferiores
- Nº de lote
- Fecha de precintado

3.11. Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

3.11.1. Materiales colocados en obra o semielaborados

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

3.11.2. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

3.12. Otros materiales

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

CAPÍTULO 4: DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LA DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

TRABAJOS PREVIOS

4.1. Comprobación del replanteo previo

4.1.1. Plan de replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

4.1.2. Replanteo y nivelación de puntos de las alineaciones

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos. (Atendiendo a la L.C.A.P en su artículo Nº 129)

Asimismo, se ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

4.1.3. Replanteo y nivelación de los ejes de los caminos acondicionados y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

4.1.4. Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo máximo de un mes contando a partir de la formalización del Contrato. (Arts. 72 y 142 de la L.C.A.P. y 127 del R.G.C.). Del resultado se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

4.2. Señalización de las obras

4.2.1. Definición

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de estos, tanto en dicha zona como en sus proximidades. Las modificará de acuerdo con la marcha de la obra y las desmontará en cuanto no sean necesarias.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3-IC, "Señalización de obras", aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Esta orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (B.O.E. del 1 de Marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del código de la circulación.

El Contratista ejecutará los desvíos provisionales de acuerdo con lo fijado en este proyecto en el Anejo Nº 11, "Soluciones al Tráfico". Cualquier cambio o modificación de los mismos, así como si fuera necesario realizar otros nuevos, deberán ser aprobados previamente por el Director de la obra.

4.2.1. Medición y abono

Toda la señalización, balizamiento, ejecución de desvíos y operaciones definidas en el proyecto o aprobadas por el Director de la obra se abonarán al Contratista a los precios de la unidad de obra correspondiente (movimiento de tierras, firmes, drenaje, señalización, etc.) de otros artículos de este pliego, además de las definidas en el presente artículo. Se considera incluido en todos los precios de señalización la retirada y transporte de los materiales hasta almacén y/o vertedero.

No serán objeto de abono independiente la mano de obra de señalistas ni cualquier elemento de señalización y balizamiento que sea necesario disponer para regular el tráfico y mejorar la seguridad vial ante la presencia de máquinas y/o operarios realizando trabajos en zonas que interfieran con el tráfico de la carretera actual.

Las unidades de obra correspondientes a la señalización y balizamiento de las obras que tengan incluida en su descripción "todas las veces que lo requiera la obra", corresponden a que son elementos de señalización y balizamiento que están a disposición de la obra y que se colocarán y retirarán tantas veces lo demande el desarrollo de los trabajos y los tajos, sin abono alguno por las veces que se necesario realizar esta operación.

EXPLANACIONES I

4.3. Desbroce del terreno

4.3.1 Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo o vertedero.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el proyecto o por el Director de obra.

En nuestro caso, la capa de tierra vegetal es de 20 cm.

4.3.2. Ejecución

En el presente Proyecto se incluye un desbroce que habrá de realizarse en terrenos que posteriormente se convertirán en zonas verdes.

Se realizará la operación de forma cuidadosa, respetando en todo momento la vegetación existente que a juicio de la Dirección de Obra esté en condiciones de ser mantenida. Se ejecutarán las siguientes operaciones:

Desbroce de matorrales y zarzas, arranque de tocones, tala de arbustos que entorpezcan el crecimiento de los árboles en los casos necesarios y limpieza de residuos orgánicos.

4.3.3. Medición y abono

Se abonará por aplicación del precio correspondiente indicado en el cuadro de precios nº 1 y se medirá por metros cúbicos (m³) realmente desbrozados, con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos sobre el terreno en proyección horizontal.

La medición se hará sobre los perfiles transversales y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la traza de la calzada.

No será objeto de abono el desbroce de las zonas de excavación en préstamos.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

4.4. Corte del pavimento

4.4.1 Definición

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de retirada de uno de los lados del firme,

En nuestro caso se cortara para evitar que la maquinaria de excavación del firme levante la parte del mismo que deba permanecer en los tramos de la carretera existente que se va a conservar para dar acceso a las fincas.

4.4.2. Medición y abono

El corte de pavimento se medirá por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del cuadro de precios nº 1.

4.5. Escarificación y compactación del firme de la carretera existente

4.5.1. Definición

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se consideran incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen.

4.5.2. Ejecución

Se procederá al escarificado del firme existente, por medios mecánicos y su posterior compactación en las zonas que indique el Ingeniero Director por escrito o determine el proyecto, y en general siempre que un terraplén o un firme nuevo apoye sobre otro existente y no esté prevista la demolición de éste.

En nuestro caso escarificaremos y compactaremos el firme existente en las zonas donde se asiente terraplén sobre éste para tener una mejor cohesión entre las diferentes capas que forman la estructura de nuestra carretera.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. En nuestro caso será de 5 cm, correspondientes al espesor de la capa de M:B. del firme que compone la carretera existente.

4.5.3. Medición y abono

El escarificado del firme no es objeto de abono independiente, considerándose este incluido en la unidad correspondiente de firmes o explanaciones.

Se abonará por aplicación del precio correspondiente indicado en el cuadro de precios nº 1 y se medirá por metros cuadrados (m²) realmente escarificados y compactados.

4.6. Excavación del firme existente

4.6.1. Definición

Consiste en la excavación del firme de la carretera existente, en las zonas definidas en el documento nº 2 "Planos", en las que el la nueva rasante queda por debajo de la vieja.

La capa de firme de la carretera existente esta formada por 5 cm de M.B., de 10 de Macadam y 20 cm de una Capa Granular, según lo descrito por el proyecto consultado de la construcción de dicha carretera proporcionado por la Diputación de Salamanca.

4.6.2. Ejecución

Se llevará acabo con medios mecánicos adecuados.

4.6.3. Medición y abono

Se abonará por aplicación del precio correspondiente indicado en el cuadro de precios nº 1 y se medirá por metros cúbicos (m³), realmente excavados según las mediciones realizadas en los perfiles transversales del documento nº 2 "Planos".

4.7. Excavación de la explanada y préstamos

Será de aplicación lo descrito en este artículo del P:P.T.P. y el artículo 320 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

4.7.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

En nuestro caso los préstamos (suelo adecuado) serán previstos, cuyas características quedan descritas en el Anejo Nº 3: "Geología y Geotecnia".

4.7.2. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el proyecto

La profundidad de la excavación será la indicada en el documento núm. 2: "Planos", hasta la línea de fondo de excavación, pudiéndose modificar a juicio del Ingeniero Director, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

Esta unidad incluye la propia excavación con los medios que sean precisos, la carga sobre camión, el transporte a vertedero o acopio en su caso y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte, así como también incluye la carga, el transporte adicional de acopio intermedio en su caso a lugar de empleo.

Se incluye también en esta unidad la excavación del firme existente en la zona de proyecto que no sea de utilidad, ya que parte de la traza de la carretera objeto de proyecto discurre por la traza de la carretera existente que por motivos estructurales debe ser retirada.

Se efectuará una transición suave de taludes en las zonas de paso a desmonte y terraplén y viceversa, alabeándolos en una longitud tal que se evite el efecto antiestético de tajo en el terreno, y se logre una armonización con la topografía actual.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc..

El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad suficientes frente al deslizamiento de taludes, y el avance de la excavación lo hará según taludes siempre estables hasta llegar al final.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización del Director de la obra.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás

elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

La tierra vegetal extraída, que no se utilice inmediatamente, será almacenada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno.

Los depósitos se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material; que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible.

La altura máxima de los caballeros será de tres (3) metros.

La tierra vegetal se excavará y abonará diferencialmente del resto de las excavaciones, siguiendo las indicaciones de espesores indicadas en los planos, sujetas en cualquier caso al juicio del Director de la obra.

En nuestro caso, parte de la tierra vegetal la utilizaremos para el revestimiento del talud del desmonte más importante en nuestra obra, en un espesor de 15 cm. La parte sobrante la trasportaremos a vertedero.

El material excavado (suelo tolerable) que sea de utilidad en la obra para los usos fijados en el proyecto se transportará directamente a las zonas previstas en el mismo, lugar de empleo o a acopios autorizados, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

En nuestro caso, la excavación del préstamo será clasificada, ya que como se dicta en el Anejo Nº 3: "Geología y Geotecnia", el material a extraer en el préstamo es suelo adecuado.

El Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos autorizados para realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

En nuestro caso los materiales procedentes de préstamos se emplearán tanto en cimiento, núcleo coronación y espaldones del terraplén a ejecutar, ya que cumple con las especificaciones de suelo adecuado y con el índice CBR establecido en el proyecto.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas, que determinen el volumen de material a utilizar en el proyecto.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

4.7.3. Medición y abono

La excavación se abonará por metros cúbicos (m^3), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los realmente ejecutados, y las distancias parciales medidas según el eje de replanteo de la traza, y siempre que se hayan ejecutado de acuerdo con las secciones definidas en los planos y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director, ni los rellenos compactados que fueren precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

La excavación y ejecución de las cunetas definidas en las secciones tipo de los planos, así como el refino de los taludes de las mismas se considerará incluida en esta unidad, no siendo objeto de abono independiente.

El precio incluye la excavación hasta el fondo de excavación definido en los planos de secciones tipo y/o en este pliego.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellos se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de obra.

4.8. Excavación de las zanjas para la colocación de los caños de las obras de fábrica y pasos salvacunetas

4.8.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o lugar de empleo.

En nuestro caso, estas zanjas serán ejecutadas para la colocación de los tubos de las obras de fábrica dispuestos a lo largo de la traza proyectada, de los pasos salvacunetas de los caminos que cruzan o convergen con la carretera objeto de proyecto.

4.8.2. Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate. En este proyecto sería la colocación de los tubos de hormigón de las distintas obras de fábrica y pasos salvacunetas de los caminos que cruzan la traza de la carretera o convergen en ella.

El material excavado se transportara a vertedero o lugar de empleo.

4.8.3. Medición y abono

La excavación en zanjas se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

DRENAJE I

4.9. Colocación y ejecución de los caños y embocaduras de las obras de fábrica, pasos salvacunetas y pasos de fincas

Esta unidad consiste en la colocación de los tubos de hormigón, que darán lugar a las obras de fábrica del drenaje transversal, pasos salvacunetas de los caminos que acceden a la carretera y los pasos de fincas que ha sido estudiado en el Anejo Nº 7: Drenaje.

4.9.1 Definición de caños

Denominamos caños a los tubos de las obras del drenaje transversal, de los pasos salvacunetas de los caminos y de los pasos de fincas.

Los caños estarán formados por piezas prefabricadas de hormigón en masa. según de diámetros de 600 mm para las obras de fábrica y de 500 mm para los demás usos. Estarán apoyadas en una solera de hormigón HM-20/P/20/I de 20 cm

También estarán provistas de embocaduras a la entrada y salida de cada una de ellas. Estas embocaduras serán ejecutadas in situ. Para ello será previamente necesario un encofrado de las mismas y su posterior hormigonado.

Se ejecutará la unidad de obra de acuerdo con el artículo 630 "Obras de Hormigón en Masa o Armado" del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones

Los caños estarán constituidos por tubos prefabricados de hormigón en masa centrífugo.

Estarán fabricados por casa de reconocida experiencia y tendrán la resistencia estructural adecuada para soportar la carga que corresponde a la altura de terraplén más las sobrecargas establecidas debidas a la acción de los vehículos.

4.9.2. Ejecución de los caños

Los caños se construirán según los perfiles definidos en los planos ejecutando, previamente, las excavaciones o las partes de terraplenes necesarias para apoyarlos.

La instalación y el tratamiento de juntas de los tubos prefabricados se realizarán según las instrucciones del fabricante.

4.9.3. Medición y abono de los caños

Los caños se medirán en metros (ml) de longitud entre trasdós de las obras de embocadura. Esta unidad incluye la tubería de hormigón, la parte proporcional de juntas, hormigón de limpieza y encofrado.

En los pasos de fincas en el precio del metro (ml) está incluida la cimentación de 10 cm con un hormigón HM-20/P/20, el relleno con suelo tolerable y el recubrimiento de con ese mismo tipo de hormigón en una capa de espesor de 10 cm.

En los pasos en terraplén, para calcular la cantidad de material a emplear, se ha calculado la altura media del terraplén de apoyo y a partir de hay se ha calculado la cantidad de cada material por metro lineal de paso.

Lo mismo ocurre en la zona de desmonte.

Se han proyectado 20 pasos en terraplén y 4 en desmonte.

4.9.4. Definición de embocadura

Se denominan embocaduras a la parte visible de las obras de drenaje transversal y pasos salvacunetas. Estas están compuestas por boquilla, aletas, solera y tacón según lo descrito en el documento nº 2 "Planos".

En ellos, se indica la forma, dimensiones y materiales de las embocaduras que corresponden a cada obra de drenaje.

Para la ejecución de las embocaduras se establecen los siguientes conceptos de abono:

- Ud de boquilla de caño de 0,600 m de hormigón para obra de fábrica
- Ud de boquilla de caño doble de 0,600 m de hormigón para obra de fábrica
- Ud de boquilla de caño doble de 0,500 m de hormigón para obra de fábrica
- Ud de boquilla de caño de 0,500 m de hormigón para pasos salvacunetas

Se aplicará el artículo 630 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

El abono incluye cimientado, encofrados, el hormigonado con su curado y cuantas operaciones sean necesarias para dejar las embocaduras totalmente terminadas.

Las embocaduras se construirán con hormigón en masa HM-20/P/20/I para todos los caños proyectados en el presente proyecto.

4.9.5. Ejecución de las embocaduras

Las aletas de las boquillas se construirán con una inclinación de treinta grados (27º) respecto del eje del cuerpo de obra.

4.9.6 Medición y abono de las embocaduras

Las embocaduras se medirán en unidades (ud) comprendiendo, cada una de ellas, dos aletas, la solera entre aletas y el tacón en que termina la solera.

EXPLANADAS II

4.10. Terraplenes

La ejecución de los distintos terraplenes se realizará de acuerdo con las prescripciones marcadas en el presente artículo y en el artículo 330 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

En el presente proyecto se realizarán terraplenes con suelo tolerable, excavado de la propia obra y con suelo adecuado procedente de los préstamos previstos en el proyecto.

4.10.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes;

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

- **Coronación:** Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme.

- **Núcleo:** Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

- **Espaldón:** Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, enchachados, protecciones antierosión, etc.

- **Cimiento:** Es la parte inferior del terraplén que esta en contacto con la superficie de apoyo.

Los materiales a emplear en cada zona serán los indicados en el presente proyecto y en los planos.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103 101.

- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

CLASIFICACIÓN	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL	INADECUADO
Tamaño máximo (D _{máx})	< 100 mm	< 100 mm	--	--	--
% Pasa tamiz 2 UNE	< 80	< 80	--	--	--
% Pasa tamiz 0,40 UNE	< 75	--	--	--	--
% Pasa tamiz 0,080 UNE	< 25	< 35	--	--	--
% Sales solubles en agua	< 0,2	< 0,2	< 1 (otras) < 5 (yeso)	--	--
Límite Líquido	< 30	< 40	< 65	--	--
Índice de Plasticidad	< 10	> 4 si LL > 30	> (0,73 (LL > 20)) si LL > 40	> (0,73 (LL > 20)) si LL > 90	--
% M. Orgánica	< 0,2	< 1	< 2	< 5	--
Asiento ensayo de colapso	--	--	< 1	--	--
% Hinchamiento	--	--	< 3	< 5	--
Utilización	TODO EL CUERPO DE TERRAPLEN	TODO EL CUERPO DE TERRAPLEN	NÚCLEO Y CIMIENTO	DESACONSEJABLES	NO UTILIZABLE

En nuestro caso utilizaremos una capa de suelo adecuado de unos 60 cm, según lo indicado en el capítulo 5 de las “Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos” de la Junta de Castilla y León, que ira apoyada sobre suelo tolerable, que es el suelo que tenemos a lo largo de nuestra traza. Debiendo en algún tramo parcial excavar el suelo tolerable hasta la cota de fondo de excavación para la posterior colocación de los 60 cm de suelo adecuado y en otros casos debemos colocar primero un terraplén de suelo tolerable y luego los 60 cm de suelo adecuado para conseguir la cota de sobrante.

Cuando empleemos suelo tolerable éste deberá cumplir que la capacidad de soporte (según ensayo de carga de placa) sea la requerida según el tipo de explanada prevista en el proyecto y su índice CBR será como mínimo de tres (CBR > 3) según UNE 103 502.

Cuando empleemos suelo adecuado éste deberá cumplir que la capacidad de soporte sea la requerida según el tipo de explanada prevista en el proyecto y su índice CBR será como mínimo de cinco ($\text{CBR} > 5$) según UNE 103 502.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal no será inferior al 100% ni inferior a 1,75 kg/dm³. Esta determinación se hará según las normas de ensayo NLT. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a 1,45 kg/dm³ según las normas de ensayo NLT.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el presente Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

4.10.2. Ejecución de las obras

Cuando el terraplén se asiente sobre el firme de la carretera existente, este se escarificará como anteriormente hemos citado y siguiendo lo descrito en el artículo 303 del PG-3 y posteriores modificaciones.

Si el terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 del presente pliego el desbroce del citado terreno y la excavación hasta la cota de fondo de excavación.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H).

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del proyecto o del Director de las Obras, será de veinte centímetros (20 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

En la coronación, utilizaremos suelo adecuado cuyo tamaño máximo es de 10 cm. Por tanto el espesor de la tongada tendría que ser de 15 cm pero nosotros adoptamos 20 cm ya que la capa de terraplén tiene 60 cm, así de esta manera de 3 tongadas cubriríamos la totalidad de la capa.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.

Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia" (canteras, préstamos), bien en acopios

intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc).

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

Compactación

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

La zona de las obras de fábrica, pasos salvacunetas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se realizarán de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 332 "Rellenos localizados" del PG-3 en vigor y posteriores modificaciones.

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el presente pliego así como por el proyecto.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este pliego, en el proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el proyecto, o en

su defecto en este pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente pliego.

- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

En cimiento, núcleo y espaldones cincuenta megapascals ($E_{v2} \geq 50$ Mpa) para los suelos seleccionados y treinta megapascals ($E_{vs} \geq 30$ MPa) para el resto.

En nuestro caso $E_{vs} \geq 30$ MPa

En coronación, cien megapascals ($E_{v2} \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascals ($E_{vs} \geq 60$ MPa) para el resto.

En nuestro caso $E_{vs} > 60$ MPa

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1} , no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Para controlar la compactación se llevarán a cabo los ensayos descritos en el artículo 330.6.5.2 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

4.10.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y al precio fijado en el cuadro de precios nº 1.

El precio será diferente dependiendo si el material procede de la propia excavación de los préstamos.

No serán de abono los rellenos que fueren necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

El precio incluye el extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa en el lugar de excavación del suelo, la compactación, refino de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, el escarificado y su compactación y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta ejecución del terraplén.

4.11. Terminación y refino de la explanada

El último paso para la obtención de la explanada en optimas condiciones es la de refino y terminación de la misma, esta unidad se lleva acabo según el artículo 340 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones

4.11.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

4.11.2. Ejecución

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de obras de fábrica. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras

Cuando haya que procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la unión entre el recrecido y su asiento.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la

obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.11.3 Medición y abono

La terminación y refino de la explanada no será objeto de abono por separado por considerarse incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso

4.12. Terminación y refino de los taludes

Esta operación se lleva a ejecución según las prescripciones marcadas en el artículo 341 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones

4.12.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de los taludes de desmonte.

4.12.2. Ejecución

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de las obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el presente artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.12.3. Medición y abono

El refino de taludes no será objeto de abono por separado por estar incluido dentro de las unidades de excavación o terraplén, según el caso.

DRENAJE II

4.13. Realización de cunetas de hormigón in situ

Esta operación se ejecuta de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 400 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

La profundidad de la capa de hormigón, que revestirá la cuneta, será de 10 cm. El hormigón a emplear será una HM-20/P/20/I.

Se ejecutará la unidad de obra de acuerdo con el artículo 630 "Obras de Hormigón en Masa o Armado".

4.13.1. Definición

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustaran a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, en el proyecto y en los planos.

Hormigón

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las instrucciones vigentes:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Instrucción para la Recepción de Cementos.

Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

4.13.2. Ejecución

Preparación del lecho de asiento

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3 y con las condiciones que exija el proyecto.

Juntas

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el proyecto.

4.13.3. Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros lineal (ml) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno al precio fijado en el cuadro de precios nº 1.

FIRMES

4.14. Colocación de la capa de zahorra artificial

Para la colocación de la capa de zahorra artificial se han seguido las prescripciones del artículo 510 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

4.14. 1 Definición

Se denomina zahorra artificial al material granular constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso

En nuestro caso vamos a utilizar zahorra artificial, tipo ZA25.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Características

Coeficiente de Los Ángeles

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior al valor indicado en la tabla siguiente.

Categoría de Tráfico	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Huso Granulométrico

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla.

Husos granulométricos de las zahorras artificiales. cernido acumulado (% en masa).

Tamices UNE-EN 933-1 (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA (25)	ZA (20)	ZAD (20)
40	100	-	-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-90	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

En nuestro caso se utilizara una **ZA(25)**

Central de fabricación de la Zahorra Artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras se realizará en centrales de mezcla.

La instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

Equipo de extensión

Para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el

material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el caso de utilizarse entendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

4.14.2. Ejecución

Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra 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.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra.

Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de las Obras permita expresamente la humectación in situ.

Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

En nuestro caso se aplicaran dos tongadas de tal manera que se cumplan los 40 cm a aplicar de dicho material que forma la base del firme.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación de la zahorra

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza 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.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Densidad

En nuestro caso la zahorra artificial se va a emplear en una carretera con tráfico *T41* y en arcenes por lo que se admite una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa) SEGÚN LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO

Tipo de Zahorra	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
Artificial	180	150	100	80

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

4.14.3. Medición y Abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de proyecto y al precio fijado en el cuadro de precios nº 1.

4.15. Aplicación del Riego de imprimación

Se efectúa según las observaciones descritas en el artículo 530 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

4.15.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

En nuestro caso lo aplicamos sobre la capa de zahorra artificial antes de la colocación de la capa de mezcla bituminosa en caliente del tipo S-20.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en nuestro caso será una emulsión bituminosa, tipo ECI.

No emplearemos árido de cobertura ya que a continuación se le aplicará la capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D-20 y porque por el tramo de carretera no van a circular vehículos ya que esta cortada.

Dotación

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual

En nuestro caso será de 0,600 kg/m².

4.15.2. Ejecución

Preparación de la superficie

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación del ligante hidrocarbonato

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 SF), según la NLT-138.

Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa tipo S-20

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante.

4.15.3 Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada y al precio fijado en el cuadro de precios nº 1.

4.16. Aplicación del riego de adherencia

Esta Unidad de Obra se ejecutará de acuerdo con el artículo 531 del PG-3, modificado por la O.C. 294/87 T de 28 de Mayo, por la O.C. 5/01, por la O.C. 5bis/01 y por la O.C. 10bis/01 y posteriores modificaciones

4.16.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

En nuestro caso se aplicará una capa de M.B. en caliente de 4 cm de espesor del tipo D-12.

Se utilizará como ligante bituminoso una emulsión del tipo ECR-1.

El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro tipo y el Contratista deberá emplearlo al mismo precio.

Dotación

La dotación de la emulsión deberá proporcionar 0,400 kg/m² de ligante residual o betún, para cumplir las Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León. En nuestro caso será de 0,500 kg/m².

4.16.2. Ejecución

Se ejecutará de la misma manera que el riego de imprimación.

4.16.2. Medición y abono

La emulsión se medirá por toneladas (t.) realmente empleadas y al precio fijado en el cuadro de precios nº 1.

El precio incluye la emulsión en obra, limpieza y barrido de la superficie, extendido y cuantas operaciones, medios y materiales intervienen en la correcta y completa ejecución del riego.

Cuando por una mala puesta en obra debida a circunstancias atribuibles al Contratista (falta de limpieza, humedad, etc.) sea necesario reponer el riego de adherencia el Contratista lo hará a su costa.

4.17. Aplicación de las diferentes mezclas bituminosas en caliente

Se llevará acabo según las directrices marcadas en el artículo 542 del PG3, en vigor y posteriores modificaciones

4.17.1. Definición

Con los firmes a emplear en el presente proyecto se utilizarán las mezclas bituminosas tipo, **D-12** y **S-20**, dispuestas según las secciones tipo indicadas en el documento nº 2 "Planos".

Estas mezclas serán realizadas según el artículo 542 del PG-3, modificado por la O.C. 299/89 T de 23 de Febrero, por la O.C. 5/01, por la O.C. 5bis/01 y por la O.C. 10bis/01.

Las dosificaciones para cada tipo de mezcla se encuentran detalladamente realizadas en el Anejo Nº 9 "Firmes y Pavimentos".

Ligantes bituminosos

El ligante a emplear será betún asfáltico tipo B-60/70 en todas las capas incluida la capa de rodadura, cuando ésta sea una mezcla bituminosa en caliente.

En cualquier caso la utilización de un betún especial se debe someter a la aprobación previa del Director de las obras.



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.

Árido Grueso

Tipos

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura no

Árido fino

El árido fino será arena procedente de machaqueo, su equivalente de arena será superior a cuarenta y cinco (45).

El equivalente de arena de la mezcla Árido/Filler será superior a setenta (70).

El filler será totalmente de aportación (tipo cemento CEM II/A-M 32,5), en capas de rodadura e intermedia.

4.17.2. Tipos de mezclas

Los husos granulométricos a emplear serán:

MBC	TAMICES UNE-EN 933-1 (mm)											
	40	25	20	12,5	10	8	4	2	0.50	0.25	0.125	0,063
D-12	-	-	100	80-95	-	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
S-20	-	100	80-95	64-79	-	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7

Según la capa se emplearán las siguientes relaciones filler/betún para una zona cálida y media:

Tipo de capa	Relación ponderal filler/betún
Rodadura	1,3
Intermedia	1,2

El contenido de ligante bituminoso en peso respectivo del árido, incluido el filler, será igual o superior al 5,0% tanto en capa intermedia como de rodadura. En nuestro caso hemos tomado un contenido del 5% a la hora de hacer las dosificaciones.

El Ingeniero Director indicará la fórmula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

4.17.3. Equipo necesario para la ejecución

Central de fabricación

La planta asfáltica será automática y de una producción superior a cien toneladas por hora (100 t/h).

Elementos de transporte

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón, queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

Entendedoras

Tendrá una capacidad mínima de extendido de cincuenta toneladas por hora (50 t/h.), y estarán provistas de palpador electrónico.

Equipo de compactación

Compactador de neumáticos de peso no menor de doce (12) toneladas con faldones, teniendo una carga por rueda de al menos dos (2) toneladas, con una presión de los neumáticos de nueve (9) kilogramos por centímetro cuadrado.

Un rodillo tándem de llantas metálicas de ocho a diez toneladas (8/10t), detrás como alisadora y terminadora.

La compactación se hará mientras la mezcla este lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva, entre ciento treinta (130) y ciento sesenta (160) G.C.

4.17.4 Ejecución

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

En mezclas densas, semidensas y gruesas:

El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159, y para capas de rodadura e intermedia mediante la pista de ensayo de laboratorio según la NLT-173, cumplirá las siguientes especificaciones:

Nº de golpes por cara 75

Estabilidad (KN) >12,5

Deformación (mm) 2 - 3,5

Huecos en mezcla (%)

. Capa de rodadura 4 - 6

. Capa intermedia 5 - 8

Huecos en áridos (%)

Mezclas -12 \geq 15

Mezclas -20 \geq 14

La resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, se realizará según la Norma NLT-173, en capas de rodadura e intermedia, la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos no será superior a 15 mm/min.

Fabricación de la mezcla

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 G.C. y la mínima será de 160 G.C.

Transporte de la mezcla

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendidora sea de 153 G.C. La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de ciento cincuenta y cinco (155) G.C. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

Extensión de la mezcla

La velocidad de extendido será inferior a cinco (5) metros por minuto, procurando que el número de pasadas sea mínimo.

4.17.5. Medición y abono

El ligante bituminoso y el filler de aportación empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas realmente empleadas en obra.

El filler será de aportación, de cemento tipo CEM II/A-M 32,5 y se abonará independientemente, no estando su precio incluido en el de la mezcla.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonaran por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, al precio rejado en el cuadro de precios nº 1.

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

4.18. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se llevará acabo según las indicaciones descritas en el artículo 700 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

4.18.1 Definición

Es la aplicación de marcas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, separación de arcén y calzada, y la pintura de flechas, palabras y resto de símbolos a emplear.

Las dimensiones y situación de las marcas viales vienen definida en el documento nº 2 "Planos".

El Adjudicatario deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio, y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Adjudicatario.

Serán de aplicación:

- Norma 8.2.-IC (1987). Marcas definitivas.
- Norma 8.3.-IC (1987). Marcas provisionales.

Tipos

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: **tipo 1** (marcas viales convencionales) o **tipo 2** (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

Las marcas viales utilizadas serán del tipo 1.

Materiales

La pintura será homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de pieles y materias extrañas, no conteniendo más de uno por ciento (1%) de agua.

La pintura y esferitas de vidrio, deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

Una vez aplicada la pintura con las esferitas de vidrio, bajo las condiciones normales secará suficientemente en los 45 minutos siguientes a la aplicación, de modo que no produzca adherencia, desplazamiento ni decoloración bajo la acción del tráfico.

4.18.2. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradores de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad

Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a

40° C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

4.18.3. Medición y abono

La medición de las marcas viales se hará por metros lineales (ml) de cada tipo o metros cuadrados (m²) para símbolos, inscripciones, realmente ejecutados.

El precio comprende el barrido, preparación de la superficie, replanteo y premarcaje, pintura, microesferas de vidrio, pintado, protección de las marcas durante el secado, maquinaria y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la marca vial.

El precio para cada tipo de marca será el fijado en el cuadro de precios nº 1.

4.19. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se llevará acabo según las indicaciones descritas en el artículo 701 del PG-3 y posteriores modificaciones.

4.19.1 Definición

Comprende esta unidad la adquisición y colocación de carteles de acero galvanizado y/o aluminio, señales retrorreflectantes y postes metálicos en los puntos que se indican en el documento nº 2 "Planos". Constan de los siguientes elementos:

- Placas
- Elementos de sustentación y anclaje.

4.19.2. Tipos

Para el tipo de carretera, las dimensiones serán las siguientes:

- Circulares: $\phi 900$ mm
- Triangulares: lado 1350 mm.
- Octagonales: doble apotema 900 mm.
- Rectangulares: lo indicado en los planos.

Las señales normalizadas de código tendrán un nivel de retrorreflexión de 2, y los carteles y paneles complementarios tendrán un nivel de retrorreflexión de 2; según la tabla 1.

Los postes, chapas, tornillería, etc., serán de acero galvanizado realizado mediante el proceso de inmersión en caliente.

Los postes metálicos serán galvanizados de las dimensiones indicadas en los Planos.

Las señales tendrán en su dorso, pintado de gris azulado claro, una inscripción en negro con el logotipo de la Empresa Fabricante, así como de la Empresa Instaladora, si es diferente. Además llevará la fecha de instalación, indicándose solo la fecha del mes en números romanos y la del año en sus cuatro cifras. Se incluirán también las siglas Ministerio de Fomento y todo ello en un cuadrado de 10 cm. de lado, siendo el material no retrorreflectante. Fuera de lo cuál no podrá figurar nada, ni letras, ni dibujos, ni cualquier otro tipo de mensaje.

Las cimentaciones serán de hormigón en masa tipo HM-20/P/20/I.

Tabla 1: Criterios para la selección del nivel mínimo de retrorreflexión

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, cir- cunvalaciones...,	AUTOPISTA ATOVIÁ Y VIA RAPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CODIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2"

(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, gloriets, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

4.19.3 Medición y abono

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

- Las señales se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocadas en obra, incluso postes y cimentación.
- Los hitos kilométricos se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas.
- Los postes y sustentación de carteles y señales se considerarán incluidos en el precio de las distintas unidades.

4.20. BARRERAS DE SEGURIDAD

Será de aplicación el artículo 704 del PG-3, en vigor y posteriores modificaciones.

4.20.1 Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Cumplirán la Orden Circular 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" del Ministerio de fomento.

Tipo de barrera a utilizar y materiales

Será metálica tipo **BMSNA4/120a**, formada por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

Las características geométricas, detalles de fijación y anclaje, así como demás elementos auxiliares y complementarios necesarios para la definición del tipo de defensas, se presentan en el documento nº 2 "Planos".

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro ($\pm 0,1$ mm). El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm). Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122. Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a la norma UNE-EN ISO 1461.

4.20.2. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan

a esa clase y calidad. Las barreras de hormigón *in situ*, se ejecutarán preferentemente con máquinas de encofrados deslizantes, para lo cual el hormigón deberá contar con la consistencia y características adecuadas.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la UNE 135 122, se cimentarán por hincas en el terreno, salvo que ésta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

4.20.3. Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros (m) realmente ejecutados en obra. En dicho abono, se considerará incluido también el de los postes, tornillos, cimentación, anclajes y captafaros, para el caso de las metálicas.

Los terminales de las barreras, tanto del origen como del final, se medirán por unidades (ud) realmente colocados en obra.

El precio será el fijado en el cuadro de precios nº 1.

4.21. PARTIDAS ALZADAS

Se han considerado las siguientes partidas alzadas:

-Partidaalzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.

La Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987 por la que se aprobó la Instrucción 8.3-IC establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras, estableciendo al efecto la oportuna partida en el presupuesto del proyecto.

Sin embargo, la O.M. especifica claramente el tipo de actuaciones comprendidas en este concepto y que en ningún caso pueden suplir a la correcta terminación de las

unidades de obra definidas en el presente pliego y su importe incluido en los precios asignados a las correspondientes unidades.

Al efectuar la recepción de las obras, el facultativo designado por la Administración para dicha recepción examinará la zona afectada haciéndose constar en el acta correspondiente si se ha dado o no cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el artículo 9 de la Orden Ministerial y actuando a este respecto conforme a lo establecido para la recepción de obras en el Reglamento General de Contratación.

La partidaalzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras se abonará al Contratista de una sola vez a la terminación de las obras, con la condición previa de que en el Acta de Recepción el facultativo designado a tal efecto por la Administración haya hecho constar que se ha dado cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el citado artículo de la O.M.

4.22. UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Materiales

En el caso de que deban emplearse materiales no incluidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir. Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3 o, en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

Ejecución

Para todos los tipos de obra que no tengan claramente especificado en este pliego o en el PG-3 su método de ejecución, la Dirección de Obra indicará al Contratista en cada caso particular cuál es el método a aplicar. Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método que crea más conveniente. La Dirección de Obra deberá decidir si el método es aceptable o no, emitiendo su resolución en el plazo de 1 mes tras recibir la



proposición del Contratista e indicando las modificaciones que deben introducirse. En ningún caso el Contratista podrá iniciar un trabajo sin tener la aprobación de la Dirección de Obra sobre el método a seguir en su realización. En todos los casos el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la información que solicite con el fin de juzgar la bondad de los métodos empleados.

Medición y abono

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el cuadro de precios nº 1 del presente proyecto. Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables

Zamora, Junio de 2008.

EL AUTOR DEL PROYECTO

D. Javier Martín Cubillo