



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**ACONDICIONAMIENTO DE LA
CARRETERA A-6052. TRAMO.
PK 0+000 – 7+000. MARTOS A
SANTIAGO DE CALATRAVA
(JAÉN)**

Tomo I

Alumno: Juan García Santa Bárbara

Tutor: Antonio M. Montañés López
Depto.: Ingeniería Mecánica y Minera

Junio, 2016

TOMO IV

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

Tomo I

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

ANEJOS A LA MEMORIA.

- Anejo nº 1 – Antecedentes.
- Anejo nº 2 – Topografía y cartografía.
- Anejo nº 3 – Estudio geológico y geotécnico.
- Anejo nº 4 – Climatología e Hidrología.
- Anejo nº 5 – Trazado geométrico.
- Anejo nº 6 – Estudio de tráfico y firmes.
- Anejo nº 7 – Movimiento de tierras.
- Anejo nº 8 – Drenaje.
- Anejo nº 9 – Soluciones de tráfico propuestas.
- Anejo nº 10 – Señalización y balizamiento.

Tomo II

- Anejo nº 11 – Expropiaciones e indemnizaciones.
- Anejo nº 12 – Plan de obra.
- Anejo nº 13 – Justificación de precios.
- Anejo nº 14 – Gestión de residuos y demoliciones.
- Anejo nº 15 – Estudio de seguridad y salud.
- Anejo nº 16 – Adecuación de vías pecuarias.
- Anejo nº 17 – Fotografías.

Tomo III

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS.

- 1 – Situación, localización e índice.
- 2 – Plano de conjunto.
- 3 – Planta general.
- 4 – Perfiles longitudinales.
- 5 – Secciones tipo.
- 6 – Perfiles transversales.
- 7 – Señalización, balizamiento y defensas.
 - 7.1.- Detalles de señalización.
- 8.- Drenaje.
 - 8.1.- Detalles de drenaje.

Tomo IV

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

- Capítulo 1 – Parte general.
- Capítulo 2 – Materiales básicos.
- Capítulo 3 – Explanaciones.
- Capítulo 4 – Drenaje.
- Capítulo 5 – Firmes.
- Capítulo 6 – Señalización.
- Capítulo 7 – Varios.

Tomo V

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES

- 4.1.1.- Mediciones auxiliares.
- 4.1.2.- Medición general.

4.2.- CUADROS DE PRECIOS

- 4.2.1.- Cuadro de precios nº 1.
- 4.2.2.- Cuadro de precios nº 2.

4.3- PRESUPUESTOS

- 4.3.1.- Presupuesto de Ejecución Material.

**PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS
PARTICULARES**

ÍNDICE

1	Parte general	7
1.1	Definición y ámbito del pliego	7
1.2	Documentos aplicables a la obra	7
1.3	Dirección de las obras	10
1.4	Libro de incidencias	10
1.5	Definición de la obra	11
1.6	Actividades que componen las obras	12
1.6.1	Explanación y obras preparatorias	12
1.6.2	Drenaje	12
1.6.3	Firmes y pavimentos	13
1.6.4	Señalización	14
1.7	Programas de trabajo	15
1.8	Orden de iniciación de la obra	15
1.9	Cortes de tráfico	15
1.10	Inspección y vigilancia	15
1.11	Plazo de ejecución de obra	15
1.12	Precauciones durante la ejecución de las obras	15
1.13	Prescripciones complementarias	15
1.14	Préstamos y vertederos	16
1.15	Limpieza final de las obras	16
1.16	Permisos y licencias	16
1.17	Medidas de seguridad	16
1.18	Conservación de las obras	17
1.19	Medición y abono	17
1.20	Otras unidades	17
1.21	Recepción de la obra	17
1.22	Excesos de obra	18
2	Materiales básicos	19

2.1	Ensayos y control de calidad	19
2.2	Materiales	19
2.3	Conglomerantes	20
2.3.1	Cementos	20
2.4	Agua	21
2.5	Áridos	21
2.6	Aceros	21
2.7	Ligantes bituminosos	21
2.7.1	Betunes asfálticos	21
2.7.2	Emulsiones asfálticas	24
3	Explanaciones	27
3.1	Desbroce del terreno	28
3.1.1	Ejecución:	28
3.1.2	Medición y abono:	29
3.2	Fresado del firme existente	29
3.2.1	Definición	29
3.2.2	Ejecución de las obras	29
3.2.3	Medición y abono	29
3.3	Escarificado y compactación del firme existente	30
3.3.1	Medición y abono	30
3.4	Excavación de la explanación	30
3.4.1	Definición	30
3.4.2	Ejecución	30
3.4.3	Medición y abono	30
3.5	Excavación en zanjas y pozos	31
3.5.1	Definición y ejecución	31
3.5.2	Medición y abono	31
3.6	Terraplenes	31
3.6.1	Definición y ejecución	31

3.6.2	Medición y abono	32
3.7	Rellenos.....	32
3.7.1	Definición.....	32
3.7.2	Medición y abono	32
4	Drenaje	33
4.1	Marcos de hormigón prefabricado.....	33
4.1.1	Definición.....	33
4.1.2	Ejecución en obra.....	33
4.1.3	Medición y abono	33
4.2	Cunetas	33
4.2.1	Definición.....	33
4.2.2	Ejecución de las obras	33
4.2.3	Medición y abono	34
4.3	Pasos salvacunetas.....	34
4.3.1	Definición.....	34
4.3.2	Materiales.....	34
4.3.3	Medición y abono	34
5	Firmes.....	35
5.1	Suelos estabilizados in-situ	35
5.1.1	Definición.....	35
5.1.2	Cemento (suelocemento).....	35
5.1.3	Medición y abono	36
5.2	Riegos por imprimación.....	36
5.2.1	Medición y abono:	36
5.3	Riegos por adherencia	36
5.3.1	Dotación del ligante.....	36
5.3.2	Equipo necesario para la ejecución de las obras.....	36
5.3.3	Limitaciones de la ejecución	37
5.3.4	Medición y abono:	37

5.4	Mezcla bituminosa en caliente	37
5.4.1	Definición.....	37
5.4.2	Materiales:.....	38
5.4.3	Ejecución de las obras	38
5.4.4	Equipo necesario para la ejecución de la obra	40
5.4.5	Ejecución de las obras	41
5.4.6	Extensión de la mezcla	42
5.4.7	Compactación de la mezcla	43
5.4.8	Juntas transversales y longitudinales.....	43
5.4.9	Tramo de prueba.....	44
5.4.10	Rasante, espesor y anchura	45
5.4.11	Regularidad superficial.....	45
5.4.12	Limitaciones en la ejecución	45
5.4.13	Control de calidad	45
5.4.14	Puesta en obra.....	46
5.4.15	Criterios de aceptación o rechazo.....	47
5.4.16	Regularidad superficial.....	48
5.4.17	Medición y abono:	49
6	Señalización	50
6.1	Marcas viales.....	50
6.2	Materiales.....	50
6.2.1	Carteles y Flechas.....	50
6.2.2	Elementos de sustentación y anclaje	50
6.2.3	Elementos reflectantes para señales	51
6.2.4	Medición y abono:	53
6.3	Señales verticales de circulación	53
6.3.1	Medición y abono:	53
6.4	Carteles verticales de circulación.....	53
6.4.1	Medición y abono:	54

6.5	Barreras de seguridad	54
6.5.1	Definición.....	54
6.5.2	Tipos.....	55
6.5.3	Materiales.....	55
6.5.4	Ejecución.....	56
6.5.5	Medición y abono	56
7	Varios.....	57
7.1	Otras unidades	57
7.2	Variación de dosificaciones	57
7.3	Limitaciones técnicas	57
7.4	Replanteo de las obras.....	57
7.5	Inicio y avance de las obras	57
7.6	Planos de detalle de las obras	58
7.7	Modificación del proyecto de obra.....	58
7.8	Vertederos	58
7.9	Yacimientos y préstamos	59
7.10	Limpieza final de las obras	59
7.11	Modo de abonar las obras incompletas	59
7.12	Precios nuevos	60
7.13	Partidas alzadas	60

1 PARTE GENERAL

1.1 Definición y ámbito del pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y lo indicado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

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

El Pliego incluye también la descripción de los documentos y de la información que la Administración pone a disposición del Consultor. El Consultor será el responsable de recopilar cualquier documentación adicional y de la realización de todo el trabajo necesario para alcanzar el objeto del Contrato.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto: "Acondicionamiento de la carretera A-6052. Tramo P.K. 0+000 - P.K. 7+000. Martos – Santiago de Calatrava (Jaén)".

Es objeto también del presente Pliego la definición de los trabajos de campo, técnicos, administrativos y de gestión necesarios para llevar a cabo la identificación de los bienes y derechos afectados por el Proyecto y para tramitar los documentos que integran los expedientes de Expropiación necesarios para el mismo, así como las condiciones técnicas básicas para su desarrollo.

1.2 Documentos aplicables a la obra

El presente Pliego y el PG 3 se completan y complementan con los siguientes documentos:

- Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado.
- Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, por el que se prueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), aprobada por Real Decreto 956/2008.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), aprobada por el R.D. 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22-08-2008).

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, se aprueba la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSE-02”.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre (BOE-A-2015-10439), de Carreteras.
- Real Decreto 114/2001 de 09-02-01 (BOE 21-02-01). Modifica R.D. 1812/1994 de 02-09-94. Reglamento General de Carreteras.
- Ley 8/2001 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 12 de julio (BOE 07-08-01), de Carreteras de Andalucía.
- Orden de 27-12-99 (BOE 02-02-00). Norma 3.1-IC, Trazado.
- Orden de 15-02-16 (BOE 10-03-16). Norma 5.2-IC, Drenaje Superficial.
- Orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre (BOE 12-12-03). Norma 6.1-IC, Secciones de firme.
- Orden de 28-12-99 (BOE 29-01-00). Norma 8.1-IC, Señalización, Vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987 (BOE 04-08-87). Norma 8.2-IC, Marcas Viales de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 27-12-99 (BOE 22-01-00). Actualización de diversos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.
- Orden de 28-12-99 (BOE 28-01-00). Actualización del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención de vehículos.
- Orden de 13-02-02 (BOE 06-03-02). Actualización de diversos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a hormigones y aceros.
- Orden FOM 1382/2002 (Corrección de erratas BOE 26-11-02). Actualización de diversos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Orden FOM 891/2004 (Corrección de erratas BOE 25-05-04). Actualización de diversos artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes en lo relativo a firmes y pavimentos.
- Orden FOM 3818/2007 (Corrección de erratas BOE 27-12-07). Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP).
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera.
- Orden Ministerial de 13 septiembre 2.001 de modificación parcial de la Orden de 16 de diciembre de 1.997.
- Orden Circular 10/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, “Secciones de firme y capas estructurales de firme” .
- R.D. 1630/1992 y 1328/1995 sobre la obligación del marcado CE de los áridos.

- Orden Circular 28/2009 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ley 7/2007 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 9 de julio (BOE 09-08-07), de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (Ley GICA).
- Decreto 356/2010 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 3 de agosto, “por el que se regula la Autorización Ambiental Unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmosfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental”.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 283/1995 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la Conservación de las aves silvestres.
- Ley 8/2003 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
- Decreto 168/2003 de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del aire y protección de la atmosfera.
- Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, que aprueba el Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las formulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (Incluyendo modificaciones hasta Real Decreto 337/2010).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (Incluyendo modificaciones hasta Real Decreto 337/2010).

1.3 Dirección de las obras

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a un Equipo de Dirección, representante de la Administración.

Se hace constar aquí la ineludible obligatoriedad por parte del Contratista de tener al frente de las obras de una manera permanente y hasta su total ejecución a un Jefe de Obra, con autoridad conferida suficiente para ejecutar las órdenes del Equipo de Dirección representante de la Administración relativas al cumplimiento del Contrato.

1.4 Libro de incidencias

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección de Obra considere oportunos y entre otros los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales durante la ejecución de los trabajos en los cuales dichas condiciones puedan ser determinantes.

- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados, o relación de los documentos en que éstos se recogen.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

1.5 Definición de la obra

Se trata de una actuación de carácter netamente interurbano, con la que se mejorará la comunicación entre las poblaciones de Santiago y Lendínez, haciendo así también que la autovía A-316 tenga un mejor acceso y en un menor período de tiempo.

La actuación prevista consiste en una ampliación de la plataforma existente.

Para la definición del cimiento y firme se ha considerado la Instrucción de Secciones de firme y capas estructurales de firme del Ministerio de Fomento, obteniéndose una categoría de tráfico T42, una categoría de explanada E2 y un terreno natural subyacente que se corresponde con un suelo clasificado como Suelo Tolerable a excepción de una pequeña franja de suelo inadecuado. Para una categoría de explanada E2 y un TNS constituido por suelos tolerables, el cimiento del firme está formado por 50 cm de suelo estabilizado in situ. Para suelos inadecuados se ha optado por un cimiento de 75 cm de suelo estabilizado in situ.

En cuanto al firme, no se ha diferenciado entre tramos nuevo y tramos de aprovechamiento del firme existente. Las secciones resultantes son las siguientes:

La sección de firme propuesta en tramos nuevos es la siguiente:

- 2 cm de mezcla discontinua en caliente (M).
- 5 cm de mezcla semidensa.
- 7 cm de mezcla semidensa.
- 25 cm de suelocemento SC-3.

El drenaje transversal está constituido por tres único tres marcos prefabricados rectangulares de 1,2x1,2 y una cuneta lateral revestida en la margen derecha, que recoge el agua de las cuencas.

La sección tipo proyectada consta de una calzada con dos carriles de 3,50m de ancho. Los arcenes son de 0,50 m y también hay una berma en cada lado de 0,50 cm.

En cuanto a la pendiente transversal, se establece un bombeo del 2% en alineaciones rectas mientras que en curvas llegará al 7%.

Asimismo, se ha definido una cuneta de drenaje, localizada en la margen izquierda de la calzada, de tipo triangular de 1,05 m de desarrollo, revestida de hormigón, con taludes 1H:1V interior y 1H:1V exterior y una profundidad de 30 cm.

1.6 Actividades que componen las obras

A continuación se relacionan las actividades básicas que componen las obras.

1.6.1 Explanación y obras preparatorias

Las obras de explanación comprenden:

- Replanteo de todas las operaciones y materialización de referencias topográficas.
- El despeje y desbroce de toda la zona comprendida dentro de los límites de expropiación.
- La eliminación de todos los materiales inservibles dentro de los límites de explanación.
- La ejecución de todos los accesos y caminos de servicio interiores necesarios para la ejecución de las obras.
- La ejecución de las obras provisionales de drenaje que, en tanto no se haya realizado el drenaje definitivo, aseguran que las aguas no perturben la realización de los trabajos.
- La ejecución de las obras necesarias para el mantenimiento de servidumbres, durante la ejecución de los trabajos.
- El movimiento de tierras necesario para conformar la explanada de la carretera. Estas obras incluyen todos los desmontes en explanación y prestamos si los hubiera, transporte de los materiales utilizables a su lugar de empleo y de aquellos que no lo son a vertedero, preparación de las superficies de asiento, formación de rellenos, acabados y refino.
- Cuantas operaciones sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción provisional.

1.6.2 Drenaje

La realización de estas obras comprende:

- El replanteo y materialización de referencias topográficas.
- La excavación y refino de las obras de entrada y salida y retirada de los productos excavados.
- El hormigonado y encofrado de las embocaduras de entrada y salida.
- La excavación, en su caso, de la zanja para la interconexión de las obras de fábrica y retirada de los productos excavados.
- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del Proyecto.
- La retirada y limpieza de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- El acondicionamiento del terreno.
- La conservación de la obra ejecutada hasta su recepción provisional.

Para el drenaje longitudinal de la carretera se ha previsto un sistema constituido por sumideros, caces, cunetas, pasacunetas, conducciones y pozos.

La ejecución de estas obras comprende:

- La excavación, terminación y perfilado de zanjas y pozos para arquetas, y retirada de los productos excavados.
- El perfilado de las cunetas.
- Los rellenos complementarios.
- La embocadura y entrega de tubos y conexiones.
- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- La retirada y limpieza de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- El acondicionamiento del terreno.
- La conservación de la obra ejecutada hasta su recepción provisional.

1.6.3 Firmes y pavimentos

La ejecución de estas obras comprende:

- El replanteo y materialización de referencias topográficas.
- La preparación de la superficie existente.
- El suministro, extensión y compactación de la capa de base de suelocemento.
- Prefisurización de la capa de suelocemento.
- El suministro, extensión y compactación de la capa intermedia.
- El riego de adherencia (entre capa de base y capa intermedia y entre esta y la de rodadura).
- El suministro, extensión y compactación de la capa de rodadura.

- Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.

1.6.4 Señalización

La señalización vertical incluye la realización de las siguientes operaciones:

- El replanteo de la ubicación de las señales.
- El suministro de los materiales.
- La instalación de los elementos de sostenimiento y de las señales.
- La realización de las modificaciones necesarias de las señales preexistentes.

La señalización horizontal incluye las siguientes operaciones:

- El replanteo y premarcaje.
- La limpieza de las superficies a pintar.
- El suministro y aplicación de la pintura y microesferas reflectantes.
- La protección de las marcas viales recién pintadas.

Además de todo lo anterior, las obras de señalización y seguridad vial incluyen:

- Cuantas operaciones sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del Proyecto.
- La limpieza y retirada de elementos auxiliares y resto de obra.
- La conservación de la obra ejecutada para su recepción provisional.

Estas tres últimas actividades son asimismo aplicables a cada una de las actividades básicas que vienen a continuación:

- Instalación de barrera de seguridad. Incluye la ejecución de las siguientes operaciones:
 - El replanteo de los soportes.
 - El suministro de los materiales.
 - La hincada de los postes.
 - La presentación y nivelación de las barreras.
 - La fijación y apretado de la tornillería.
- Balizamiento. Incluye la ejecución de las siguientes operaciones:
 - El replanteo de cada una de las señales o hitos.
 - El suministro de los materiales.
 - El anclaje de captafaros a los postes de sujeción de la barrera de seguridad.

1.7 Programas de trabajo

El programa de trabajos se redactará por el Contratista de las Obras, desarrollándose de acuerdo con las unidades de obra incluidas en el Presupuesto.

1.8 Orden de iniciación de la obra

El Contratista iniciara las obras tan pronto como reciba la orden del Ingeniero Director de las obras o Gerente de Obras y comenzara los trabajos en los puntos que se señalen.

1.9 Cortes de tráfico

Según el estudio de tráfico y la aprobación de los diferentes organismos y la Dirección General de la Obra, se cortará el tráfico hasta la finalización del Proyecto.

1.10 Inspección y vigilancia

El personal de la Administración, deberá tener acceso en todo momento, a todas las partes de la obra e instalaciones de fabricación de materiales, con el fin de comprobar la marcha de los trabajos y todo aquello que se refiera a la ejecución de las obras contratadas, tal como dosificaciones, naturaleza de los materiales, temperaturas, etc.

1.11 Plazo de ejecución de obra

El plazo de ejecución de las obras será el indicado en la Memoria del Proyecto a partir de la fecha del Acta de Replanteo de la obra, tal como se justifica en el Plan de Obra que se inserta como Anejo a la Memoria, salvo indicación en contrario en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares con que se anuncie la licitación de las obras, el contrato de obras firmado por el contratista.

1.12 Precauciones durante la ejecución de las obras

La Dirección de Obra determinará la longitud y ancho de la carretera en que puedan ejecutarse simultáneamente obras.

1.13 Prescripciones complementarias

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto, ordene la Dirección de Obra, será ejecutado obligatoriamente.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan las condiciones, tanto de los

materiales, como de la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

1.14 Préstamos y vertederos

La búsqueda de préstamos y vertederos, su legalización y su abono a los propietarios será por cuenta y cargo del Contratista, independientemente de que el proyectista proponga o no un determinado vertedero o préstamo como consecuencia de los estudios realizados al efecto durante la redacción del Proyecto.

1.15 Limpieza final de las obras

Esta unidad no será objeto de abono independiente. Se considera incluida en cada unidad definida en el proyecto.

1.16 Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquéllos, sin que se tenga a reclamar cantidad alguna por tal concepto.

1.17 Medidas de seguridad

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. 16 de Marzo de 1971).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (B.O.E. 11 de Marzo de 1971).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en La Industria de la Construcción (B.O.E. 15 de Junio de 1952).

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución y conservación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad, que de las mismas, se derive.

Así mismo, estará obligado al cumplimiento de todo aquello que la Dirección de Obra de las obras le dicte, para garantizar esa seguridad, bien entendido, que en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

1.18 Conservación de las obras

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto. Así mismo, queda obligado a la conservación y funcionamiento de las instalaciones durante el plazo de garantía que se estipule en el contrato de obras a partir de la fecha de recepción, debiendo sustituir cualquier parte de ellas que haya experimentado desplazamiento o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles, o cualquier otra causa que no se pueda considerar como inevitable.

1.19 Medición y abono

Cada unidad de obra se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente artículo del presente PPTP. Si no hay indicación alguna, se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y en el PG-3.

1.20 Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de precios que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

1.21 Recepción de la obra

Una vez realizada la Recepción de la obra, procederá la puesta en servicio de la misma o su entrega al Beneficiario, en su caso.

Si previamente a la fecha contractual de terminación de las obras o sobrepasada esta, las obras estuvieran a falta exclusivamente de acabados, correcciones u otras actuaciones de carácter menor, siendo por tanto posible la puesta en servicio de la obra principal en condiciones aceptables de seguridad y funcionalidad, la Administración correspondiente podrá decidir la citada puesta en servicio, para lo cual se realizara un Acta de Recepción Parcial y de Ocupación. En dicha Acta se relacionaran las obras no acabadas totalmente o en proceso de corrección, cuya recepción tendrá lugar una vez finalizadas, en cuyo momento tendrá lugar la firma del Acta de Situación Previa a la Recepción, y cuando proceda se firmara el Acta de Recepción de las obras no recibidas anteriormente.

El plazo de garantía de estas últimas obras comenzara a contar a partir de la fecha de la correspondiente Acta de Recepción parcial.

No se producirán mas de dos Actas de Recepción Parcial, salvo razones muy justificadas.

1.22 Excesos de obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Ingeniero Director no será de abono.

El Ingeniero Director podrá decidir, en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición de Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

2 MATERIALES BÁSICOS

2.1 Ensayos y control de calidad

Sera obligatoria la comprobación de la calidad de los materiales y las obras ejecutadas, realizándose los ensayos y series de ensayos que se prescriben en la normativa vigente, debiendo tenerse en cuenta, de manera muy especial, la publicación de la Dirección General de Carreteras "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras".

El Director de Obra podrá variar, si así lo considera necesario, el número o la frecuencia de los ensayos establecidos en las normativas de aplicación.

El precio de cada unidad de obra incluye los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las antedichas Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras.

Además, durante la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá exigir la realización de ensayos adicionales. El coste global de estos ensayos adicionales será de cuenta de la Administración.

2.2 Materiales

Todos los materiales a utilizar en las obras cumplirán las condiciones del presente P.P.T.P. y su recepción deberá ser efectuada por la Dirección de Obra, quien determinará aquellos que deban ser sometidos a ensayos antes de su aceptación, al no considerar suficiente su simple examen visual.

El Contratista informará a la Dirección de Obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con una anticipación mínima de un mes al momento del empleo, con objeto de que aquél pueda proceder al encargo de los ensayos que estime oportunos.

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia al derecho a su posterior rechazo, si se comprobaran defectos de calidad o de uniformidad.

En principio se considerará defectuosa la obra o la parte de obra que hubiese sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por la Dirección de Obra.

En el caso de ser preciso el uso de algún material no incluido en el presente P.P.T.P., el Contratista seleccionará aquel que mejor se adapte al uso a que va a ser destinado y presentará cuantas muestras, informes, certificados, etc. pueda lograr de los fabricantes al objeto de demostrar ante la Dirección la idoneidad del producto seleccionado. Si la información y garantías ofrecidas no bastaran a la Dirección de

Obra, ésta podrá ordenar la realización de ensayos, recurriendo incluso a laboratorios especializados.

La calidad de los materiales empleados en obra será exclusiva responsabilidad del Contratista, que los acreditará mediante los ensayos de laboratorios homologados oportunos.

Dada la naturaleza de algunos materiales (betunes, emulsiones, prefabricados de hormigón, etc.), cuyos ensayos de calidad suponen un alto coste para el Contratista, se prevé que éstos vengan acreditados desde su origen, mediante el correspondiente certificado de calidad emitido por el propio fabricante, siendo necesaria su presentación a la Dirección facultativa antes de su puesta en obra.

La aceptación por parte de la Dirección de Obra de una partida determinada, no supone la aceptación de todo el conjunto necesario en la obra. La Dirección se reserva el derecho de realizar los ensayos oportunos durante la ejecución de la obra.

Ante la existencia de dudas razonables sobre la calidad de un material previamente aceptado, se procederá a ensayos de contraste con al menos dos laboratorios homologados.

Si de éste estudio se dedujese que la calidad es la adecuada, los gastos correrán a cargo de la Diputación, en caso contrario, recaerían en el Contratista que procederá a su retirada de la obra.

Los gastos ocasionados por una repetición de ensayos durante el transcurso de la obra, derivados de una mala ejecución o calidad del material, correrán a cargo del Contratista, no incluyéndose en la partida asignada en el Proyecto.

Todo material no aceptado será retirado de la obra de forma inmediata, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección.

2.3 Conglomerantes

2.3.1 Cementos

El cemento a utilizar en obras de hormigón será normalmente del tipo CEM II-32,5 o el recomendado según el tipo de exposición (art. 8.2.2. y 8.2.3. EHE) y las resistencias mínimas compatibles según la aplicación (art. 37.3.2. y Anejo 3 EHE).

Para estabilizaciones de suelos o reciclados de firmes se utilizará el ESPVI-1 32,5, y deberá cumplir lo citado en la Orden del Ministerio de Fomento de fecha 27-12-99, en su Anexo, apartado 202, Cementos.

Cumplirá con lo establecido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08 de 6 de Junio de 2008 y de la Instrucción EHE en su artículo 26º.

2.3.1.1 Medición y abono

En el caso de hormigones, morteros y lechadas, el coste del cemento y su empleo se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se utiliza.

El cemento como filler de aportación en mezclas bituminosas se abonará como parte de la unidad de obra de cada una de las capas de mezclas del firme.

2.4 Agua

Será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción EHE-08, en su artículo 27º.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas prefabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO₄, rebasa un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ion cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 y UNE 7236.

2.5 Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, debiendo cumplir lo establecido en el artículo 28º de la Instrucción EHE.

2.6 Aceros

En los aceros para armaduras será de aplicación lo dispuesto en el artículo 31º de la Instrucción EHE.

2.7 Ligantes bituminosos

2.7.1 Betunes asfálticos

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 sencillamente solubles en sulfuro de carbono.

Los betunes asfálticos, cumplirán con lo establecido en el artículo 211 del PG-3, así como lo citado en la Orden del Ministerio de Fomento de fecha 27-12-99, en su Anexo, artículo 211, Betunes Asfálticos.

2.7.1.1 Condiciones generales

La designación de los betunes asfálticos se realizara mediante la letra B, seguida de dos números indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración.

Además, deberán poseer el marcado CE.

Los betunes asfálticos a utilizar en la presente obra, serán del tipo 50/70 en las mezclas bituminosas en caliente convencionales, o en su caso el fijado por el Ingeniero Director de las Obras.

2.7.1.2 Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado a granel. El Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de las obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar. Las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego de su contenido a los depósitos de almacenamiento; y a tal fin serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrifugas. Dichas bombas deberán estar calefactadas y/o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

Las cisternas estarán perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, para evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Solo en casos excepcionales podrá autorizar el Director de las obras la utilización de cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, siempre que se pueda comprobar que están completamente limpias.

El betún asfáltico se almacenara en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso. Todas las tuberías a través de las cuales haya de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento, deberán estar dotadas de calefacción y/o estar aisladas.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referente a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro,

etc, estime necesarias el Director de las obras, procederá este a aprobar o rechazar el sistema de transporte o almacenamiento presentado por el Contratista. El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que sea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

2.7.1.3 Control de calidad

2.7.1.3.1 Control de procedencia

El suministrador del ligantes deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas en el presente Pliego. El Director de las obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

2.7.1.3.2 Control de producción

De cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos muestras que se guardará para eventuales ensayos ulteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración.

Se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado tres veces por cada tipo de ligante.

Con la misma frecuencia, tres veces por tipo de ligante, se determinarán el punto de fragilidad Fraas, y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

2.7.1.4 Medición y abono

Su abono se realizará como parte de la unidad de obra de cada una de las capas de mezclas del firme.

Se determinará la dotación de betún a utilizar en obra de acuerdo con este proyecto y con la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director, que será comprobada con los testigos que se extraerán del firme ejecutado cada día, en los que se hallará su contenido porcentual en betún. Si el porcentaje de betún de algún testigo varía del establecido en la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director, en margen mayor de la tolerancia admisible, se procederá así respecto del volumen de M.B.C., en todo el ancho del carril donde se hubiere tomado el testigo, y en una longitud de cien metros comprendida entre los perfiles situados cincuenta metros antes del punto de toma de testigos y cincuenta metros después.

Si la variación no rebasa el 5% del porcentaje fijado en la fórmula de trabajo, se aplicará una rebaja a las unidades de toneladas de mezcla bituminosa igual al doble de dicha variación de porcentaje, a menos que el Contratista demuestre el volumen correspondiente al testigo, según se ha definido, y lo reconstruya según las

especificaciones. Dicha rebaja en el precio se hará, tanto si la variación es por defecto como por exceso.

Si la variación excede del 5%, el Ingeniero Director, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen correspondiente, según se ha definido, al testigo defectuoso y lo reconstruya según las prescripciones, no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a hacerlo, o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas en el punto anterior. Si el Contratista lo solicita, y a sus expensas, se repetirá la extracción de testigo y ensayo, y si resultase defectuoso, de modo análogo, se procederá de la manera descrita respecto a la media aritmética de los resultados de los testigos. En cualquier caso, el Ingeniero Director puede exigir un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

Si no resultase defectuoso, se repetirá la toma del testigo a cargo también del Contratista, y si este es defectuoso, se descartará el correcto y se procederá como se ha dicho en el caso de testigo defectuoso aplicando el porcentaje medio aritmético de los correspondientes a los dos testigos defectuosos tomados, y si fuera correcto, se procederá como se ha dicho respecto al testigo correcto. Si la variación excede del 10%, se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita.

2.7.2 Emulsiones asfálticas

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

Todas las emulsiones a utilizar deberán ser fabricadas con un betún asfáltico duro como base, y cumplirán con lo establecido en el artículo 213 del PG-3.

Así mismo, será de obligado cumplimiento lo citado en la Orden del Ministerio de Fomento de fecha 27-12-99, en su Anexo, apartado 213, Emulsiones Bituminosas.

2.7.2.1 Condiciones generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación – aniónico o catiónico-, seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura -rápida, media o lenta- o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación y, en algunos casos, del número 0, 1, 2 o 3, indicador de su contenido de betún residual.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la presente obra serán de los tipos siguientes:

- Emulsión CATIONICA ECR 1 en riego de adherencia.

2.7.2.2 Fabricación

Para la fabricación de las emulsiones bituminosas se emplearan medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

2.7.2.3 Transporte y almacenamiento

2.7.2.3.1 En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentaran desperfectos ni fugas; sus sistemas de cierre serán herméticos; y se conservaran en buen estado, lo mismo que la unión de la virola con el fondo.

Se evitara la utilización, para emulsiones aniónicas, de bidones que hayan contenido emulsiones catiónicas, y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones bituminosas se almacenaran en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, maquinas, fuego o llamas.

El Director de las obras comprobara, con la frecuencia que crea necesaria, que el trato dado a los bidones durante su descarga no produce desperfectos ni puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

2.7.2.3.2 En cisternas

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicara al Director de las obras, con la debida antelación, el sistema que vaya a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

Las emulsiones bituminosas podrán transportarse en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que el Director de las obras pueda comprobar que se haya empleado una cisterna completamente limpia. Estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los depósitos de almacenamiento, y, a tal fin, serán preferibles las bombas de tipo rotativo a las centrifugas. Dichas bombas deberán poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

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

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., estimare necesarias el Director de las obras, procederá este a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado por el Contratista. El Director de las obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material; y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

2.7.2.4 Control de calidad

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevara a cabo una toma de muestras y sobre ellas se realizaran los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Viscosidad Saybolt Furol.
- Contenido en agua.
- Tamizado.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevaran a cabo las series de ensayos que considerase necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Si la partida fuera identificable y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un Laboratorio aceptado por la Administración, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectara en ningún caso a la realización ineludible de los

2.7.2.5 Medición y abono

Su medición será por toneladas (t) realmente utilizadas de acuerdo con el Proyecto y las ordenes escritas del Ingeniero Director, incluyendo la puesta en obra y el abono por aplicación de los precios del Cuadro de Precios.

3 EXPLANACIONES

Como aspectos generales de todas las unidades comprendidas en este capítulo se adoptarán las siguientes prescripciones:

- Se disminuirá en todo lo posible las emisiones de polvo en fase de construcción tomando medidas como:
 - Regar periódicamente (medición y abono según unidad del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto).
 - Instalar vados de agua para el lavado de ruedas.
 - Utilizar equipos dotados de sistemas captadores de polvo en los apilamientos mediante barreras físicas, aspersores, sistemas de aspiración.
 - Reducir la actividad en días con fuerte viento (medición y abono incluida en el rendimiento considerado en la elaboración de los precios unitarios de las unidades de obra).
 - Cubrir y limpiar los camiones de transporte de materiales (medición y abono incluida en el rendimiento considerado en la elaboración de los precios unitarios de las unidades de obra).

- En todo caso, se realizarán mediciones, al menos en dos puntos de muestreo, que sirvan de comprobación del cumplimiento del Decreto 833/75 y R.D. 1321/92, sobre niveles máximos de partículas en suspensión.
- Se señalará adecuadamente la carretera con el objetivo de alcanzar un tráfico fluido y una velocidad constante que favorezca la emisión mínima de gases por parte de los vehículos.
- No se realizará acumulación de materiales de obra o procedentes de los movimientos de tierra, en lugares próximos a ríos, arroyos o lugares de marcada escorrentía.
- Se limitará la superficie a alterar, restringiéndose a la zona de ocupación de la traza, evitando siempre que sea posible la creación de nuevos caminos de acceso fuera de la misma y distintos de los ya existentes. Para ello se instalará un cordón de balizamiento de la zona de obras, formado por el acopio de tierra vegetal que se aprovechará en la revegetación de taludes. Se comunicará a todos los operarios la obligación de circular y actuar únicamente en los terrenos comprendidos dentro del mismo.
- Se estudiarán los lugares de paso de la maquinaria y de acopio de material para evitar al máximo la compactación de suelos, procediéndose a su regeneración una vez concluidas las obras mediante las labores necesarias (ripado, subsolado, labrado). Estas labores no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios de excavación y terraplenado.
- Toda excavación o movimiento de tierras que se realice en cualquier punto de la obra está supeditado a supervisión por métodos arqueológicos. Estos puede implicar posibles paralizaciones de obra, cambio de metodología en la excavación o cambio de rendimientos en el avance de los trabajos.

- Se deben evitar contaminaciones de aguas en la fase de construcción impidiendo que los sólidos disueltos lleguen a éstas, mediante la colocación de pantallas temporales o construyendo pequeñas balsas para el almacenamiento de sustancias contaminantes.
- Si fuera necesario la creación de vías de acceso, después de la ejecución de la obra, tendrán que ser restauradas o se deberá obtener las autorizaciones oportunas según proceda.

Estas labores no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios de excavación (independientemente del tipo que sea), terraplenado y cualquier otra actividad que suponga movimiento de materiales sueltos (suelo seleccionado, zahorras, etc.).

Al igual que en el condicionado inicial se ha de considerar que todas las labores y trabajos necesarios para el estricto cumplimiento de estos condicionados no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios del proyecto sea cual sea la unidad de obra independientemente del tipo que sea.

3.1 Desbroce del terreno

3.1.1 Ejecución:

El despeje y desbroce se efectuará únicamente donde lo ordene la Dirección de Obra. Además de lo indicado en el PG-3, se considera incluido en la unidad la eliminación de la primera capa vegetal, y en todo caso, una capa de treinta centímetros de espesor como mínimo siempre y cuando no se especifique un espesor diferente en el Proyecto, así como la escarificación y compactación del terreno, de acuerdo con la forma de ejecución que señala el artículo 300 del PG-3.

En caso de efectuar cortas de vegetación, estas serán las estrictamente necesarias, y deberán ser supervisadas por el Agente de Medio Ambiente de la zona de acuerdo con las autorizaciones pertinentes para cada uno de los casos. La biomasa vegetal eliminada será convenientemente gestionada, primando su valorización. En el caso de que sea depositada sobre el terreno, se deberá proceder a su trituración y esparcimiento homogéneo sobre zonas a recuperar, para permitir su rápida incorporación al suelo. Estas labores no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en el precio de desbroce del terreno.

Igualmente, se considerará incluido dentro del precio del desbroce del terreno las protecciones de madera alrededor de los troncos de los ejemplares de árboles protegidos existentes en las inmediaciones de la obra, con objeto de evitar posibles daños en los mismos durante los trabajos con maquinaria pesada.

En su caso, en el precio se incluye las labores de seguimiento arqueológico de movimiento de tierras previstas durante la ejecución de las obras por parte de técnicos competentes, incluso la elaboración de toda aquella documentación previa y posterior que sea preciso aportar a la Consejería competente en materia de Cultura.

También se incluye en el precio la merma de rendimiento que esta actividad arqueológica suponga.

3.1.2 Medición y abono:

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente desbrozados según perfiles transversales sacados previamente del terreno, estando incluido en el precio el transporte a vertedero o lugar de empleo de los materiales objeto de desbroce, así como la escarificación y compactación del terreno.

3.2 Fresado del firme existente

3.2.1 Definición

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie.
- El replanteo.
- El fresado hasta la cota deseada.
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

3.2.2 Ejecución de las obras

El fresado se realizara hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por el Director de las Obras.

La fresadora realizara las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superaran en más o menos las cinco décimas de centímetro (□} 0,5 cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizara una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operacion posterior sobre la misma.

3.2.3 Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados por cm (m²/cm) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

3.3 Escarificado y compactación del firme existente

La profundidad de escarificado, los productos removidos a retirar y la calidad de la compactación los fijará la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que se presenten, según lo establecido en el artículo 303 del PG-3.

3.3.1 Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente escarificados y compactados.

3.4 Excavación de la explanación

3.4.1 Definición

La excavación de la explanación y cunetas será sin clasificar, incluyéndose en ella la eliminación del firme actual en las zonas de desmonte, con la salvedad de poder clasificar aquellos elementos que compongan el firma y que puedan ser reutilizados como suelo tolerable y/o seleccionado.

Se hará conforme al artículo 320 del PG-3.

3.4.2 Ejecución

La Dirección de Obra definirá la utilización más adecuada para los productos que se obtengan de las excavaciones.

3.4.3 Medición y abono

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos sobre los planos de perfiles transversales.

En el precio de la excavación queda incluido el transporte del material, bien a vertedero o bien para su empleo más adecuado en cualquier punto de la obra. Igual criterio se seguirá con respecto al material que se considere apto para la coronación de los terraplenes.

La ejecución en cabeza de desmonte de una cuneta de guarda con dimensiones no inferiores a 1m de ancho y 30 cm de profundidad (sin revestimiento) no será de abono en ningún caso, considerándose incluida en los precios de excavación

La terminación y refino de la explanación, las superficies de desmonte, los taludes de terraplén y los caminos de acceso a los diferentes tajos de desmonte y terraplén, no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios de excavación y terraplenado.

En su caso, en el precio se incluye las labores de seguimiento arqueológico de movimiento de tierras previstas durante la ejecución de las obras por parte de técnicos competentes, incluso la elaboración de toda aquella documentación previa y posterior que sea preciso aportar a la Consejería competente en materia de Cultura.

3.5 Excavación en zanjas y pozos

3.5.1 Definición y ejecución

La excavación será no clasificada. Se entibará siempre que las características del trabajo así lo requiera.

No se hormigonará ningún cimiento sin que la Dirección de Obra haya comprobado las características del terreno; si éstas resultaran inferiores a las necesarias, el Contratista continuará la excavación hasta la profundidad adecuada.

Cuando aparezca agua en la excavación, se utilizarán los medios necesarios para poder evacuarla e impedir su entrada.

3.5.2 Medición y abono

La medición y abono se hará por metros cúbicos (m³) realmente excavados medidos sobre perfil, estando incluido en el precio la entibación y/o agotamiento cuando sea necesarios, así como el transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo y el refino de la zanja o pozo excavado.

En su caso, en el precio se incluye las labores de seguimiento arqueológico de movimiento de tierras previstas durante la ejecución de las obras por parte de técnicos competentes, incluso la elaboración de toda aquella documentación previa y posterior que sea preciso aportar a la Consejería competente en materia de Cultura.

3.6 Terraplenes

3.6.1 Definición y ejecución

Los terraplenes serán del tipo: “Terraplén con materiales procedentes del desmonte”.

La Dirección de Obra definirá los terraplenes concretos a que deben destinarse los materiales procedentes de cada zona de excavación en desmonte, así como la zona del terraplén en que pueden ser empleados, de acuerdo con su clasificación.

Así mismo, en coronación de explanada podrán utilizarse suelos estabilizados con cal o cemento en el espesor que determine la Dirección de Obra a la vista de los ensayos realizados.

Dado la naturaleza de los materiales procedentes de excavación que existen en la obra se exige que la compactación de cualquier tipo de terraplén se realice al 100% del Próctor Normal.

3.6.2 Medición y abono

Los terraplenes se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales.

3.7 Rellenos

3.7.1 Definición

Los rellenos se ejecutarán en obra con material procedente de la excavación.

Sera de aplicación cuanto establece el P.P.T.G. en su Artículo 330 "Terraplenes".

Se emplearan materiales procedentes de la excavación en desmontes exentos de tierra vegetal, o en caso de ser necesario, materiales procedentes de préstamos, previa autorización del Ingeniero Director del las Obras, tras verificar que no existen los materiales adecuados en la traza.

La presente unidad comprende el suministro y transporte de materiales útiles, directamente desde el punto donde se hayan excavado, o bien desde un acopio intermedio, o incluso desde préstamos hasta el lugar donde se forma el terraplén, así como su extensión y compactación de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

3.7.2 Medición y abono

Los rellenos localizados, se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales, a precio de terraplén cuando las tierras sean procedentes de las excavaciones de la obra, y a los precios del Cuadro de Precios, cuando sea material seleccionado procedente de préstamos o material filtrante.

4 DRENAJE

4.1 Marcos de hormigón prefabricado

4.1.1 Definición

Los tubos serán de hormigón armado o centrifugado con unos diámetros interiores de ciento veinte centímetros (120). En cuanto a sus características físicas y mecánicas se regirán por lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

4.1.2 Ejecución en obra

En las zonas de ensanche de antiguos terraplenes se excavarán los mismos mediante bermas escalonadas para garantizar la trabazón entre ambos rellenos.

En aquellos casos en que el terraplén se asiente sobre una ladera natural con pendiente superior a 10° (diez grados), se excavarán bermas escalonadas en la misma para garantizar la estabilidad del relleno.

En la coronación de terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado. En los cimientos y núcleo de terraplén se alcanzara cuando menos el noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

4.1.3 Medición y abono

Los tubos de hormigón se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, estando en su precio todos los materiales y operaciones necesarias para su total terminación como señalan los Planos.

4.2 Cunetas

4.2.1 Definición

Esta unidad comprende la ejecución de cunetas revestidas de hormigón, en margen de carretera, construidas sobre un lecho de asiento previamente preparado.

La forma y dimensiones, serán las definidas en los planos. El tipo de hormigón utilizado será HM-25.

4.2.2 Ejecución de las obras

Será de aplicación lo prescrito en el artículo 400 del PG 3 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra".

4.2.3 Medición y abono

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados, medidos en el terreno.

El abono de esta unidad se realizara de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios.

4.3 Pasos salvacunetas

4.3.1 Definición

Se consideran pasos salvacunetas las obras ejecutadas en los caminos que acceden a otra carretera, de forma que permitan con comodidad el paso del tráfico rodado sin interrumpir el caudal de agua circulante por la cuneta o por la acequia de tierras paralela a la carretera.

4.3.2 Materiales

En cuanto a los materiales y la ejecución de las obras se estará dispuesto a lo que se prescribe en los Artículos 332, 610 y 680.

El paso salvacunetas estará constituido por un tubo de hormigón armado de 800 cm. de diámetro.

4.3.3 Medición y abono

Se medirán y abonaran por metro lineal de paso salvacunetas realmente ejecutado, incluyendo en esta unidad el tubo de hormigón de diámetro 800 cm. y la parte proporcional de hormigones, encofrados y rellenos localizados, en el cuerpo central de obra y la parte proporcional de embocaduras. Se abonara al precio que figure en el Cuadro de Precios.

5 FIRMES

5.1 Suelos estabilizados in-situ

5.1.1 Definición

Según el artículo 512 del PG-3, se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con un conglomerante, del tipo cal o cemento, y eventualmente agua, con el objetivo de disminuir su plasticidad y susceptibilidad al agua o aumentar su resistencia, y que convenientemente compactada, se utiliza en la formación de explanadas y rellenos tipo terraplén.

La ejecución de un suelo estabilizado in situ incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente, cuando proceda.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución del conglomerante.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

Según sus características finales se establecen tres tipos de suelos estabilizados in situ, denominados respectivamente S-EST1, S-EST2 y S-EST3. Los dos primeros se podrán conseguir con cal o con cemento, mientras que el tercer tipo se tendrá que obtener con cemento.

5.1.2 Cemento (suelocemento)

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la clase resistente y el tipo de cemento, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 32,5N para los cementos comunes, y la 22,5N o la 32,5N para los cementos especiales tipo ESP VI-1. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO_3) en el suelo que se vaya a estabilizar (norma UNE 103201), fuera superior al cinco por mil ($> 5\text{‰}$) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos (SR/SRC) y aislar adecuadamente estas capas de las obras de hormigón.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius ($> 30\text{ }^{\circ}\text{C}$), el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora (1 h), realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius ($40 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$).

5.1.3 Medición y abono

Se hará por los metros cúbicos (m^3) de material empleado medidos sobre las secciones tipo señaladas en los Planos. Si no existe precio específico en los cuadros de precios del proyecto, en el precio de la unidad queda incluido el transporte del material desde cualquier distancia.

5.2 Riegos por imprimación

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de imprimación será emulsión catiónica de rotura rápida ECR-3.

La dotación del ligante será de $1,0\text{ kg/m}^2$. Esta dotación será indicativa a los efectos de medición, que podrá ser modificada a la vista de los ensayos realizados en obras, previa autorización de la Dirección de Obra.

5.2.1 Medición y abono:

Se medirán y abonarán, independientemente, el árido por metros cúbicos (m^3) y el ligante por toneladas (Tm) realmente empleados.

5.3 Riegos por adherencia

El ligante bituminoso a emplear será emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, con una dotación de $1,0\text{ kg/m}^2$ que podrá ser modificada por la Dirección de Obra a la vista de las pruebas realizadas en obra.

5.3.1 Dotación del ligante

La dotación será de quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m^2). El Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

5.3.2 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Ira montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionara

una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles del equipo antes descrito, y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión.

También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

5.3.3 Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar solo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a cinco grados centígrados (5° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinara el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel supuesto, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no sera de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión.

5.3.4 Medición y abono:

El barrido de la superficie existente, en cualquier caso, se encuentra incluido en el precio de la unidad, que se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente regados.

5.4 Mezcla bituminosa en caliente

5.4.1 Definición

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

Sera de aplicación respecto a mezclas bituminosas, junto a cuanto a continuación se señala, lo prescrito en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente" del P.P.T.G. según la Orden Circular no 5/01, modificada por la O.C. 5bis/02 y por la O.C. 10bis/02). Asimismo, será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 543.

Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

5.4.2 Materiales:

Se dispondrá una mezcla densa o semidensa. Se atenderá a lo dispuesto por el Pliego PG-3/75 en su artículo 542 y a lo dispuesto por la Dirección de Obra. Así mismo se tendrán en cuenta las disposiciones del M.O.P.U. que se recogen en la Circular 229/89T de 1989 "Recomendaciones sobre Mezclas Bituminosas en caliente".

El tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros. El betún a emplear será de penetración 40/50. El árido grueso a emplear tendrá un coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles no superior a veinticuatro.

El árido fino cuyo porcentaje no será superior al diez por ciento (10%), procederá de machaqueo de un material cuyo coeficiente de Los Ángeles no será superior a veintiocho (28).

El filler a emplear será cemento CEM II-32,5.

5.4.3 Ejecución de las obras

5.4.3.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciara hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijara como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por tamices 45 mm, 32 mm, 22 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm, 0,500 mm, 0,250 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada

tipo de mezcla según la tabla 542.9, expresada en porcentaje de arido total con una aproximación del 1%, con excepción del tamiz 0,063 cuya aproximación se expresara en 0,1%.

- Dosificación en su caso de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil 0,1%.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- Densidad mínima a alcanzar.

También se señalaran:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con ligante.
- Las temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de 15° C.
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijara dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de 150-300 centistokes.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al inicial y terminar la compactación.

En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a 180° C, salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los 165° C.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijara teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4 del PG-3.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiara y aprobara una nueva fórmula de trabajo si varia la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

5.4.4 Equipo necesario para la ejecución de la obra

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

5.4.4.1 Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante el Director de las Obras podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricaran por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de estos, para corregir la dosificación en función de ella.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de lo correspondientes al resto de los áridos, estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente- de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a 3 y de silos para almacenarlos.

5.4.4.2 Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratara para evitar que la mezcla bituminosa se adhiriera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de Obras.

La forma y la altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la entendedora, el camión solo toque a esta a través de los rodillos previstos al efecto.

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

5.4.4.3 Equipo de extendido

Las entendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, será adecuada para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

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

Se comprobará, en su caso que los ajustes del enrasador de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las obras.

Si a la entendedora se acoplan piezas para aumentar su anchura, estas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

5.4.4.4 Equipo de compactación

Se podrá utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será de 1 compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

5.4.5 Ejecución de las obras

5.4.5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por tamices 45 mm, 32 mm, 22 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm, 0,500 mm, 0,250 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9, expresada en porcentaje de

árido total con una aproximación del 1%, con excepción del tamiz 0,063 cuya aproximación se expresara en 0,1%.

- Dosificación en su caso de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil 0,1%.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de 15° C.
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijara dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de 150-300 centistokes.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al inicial y terminar la compactación.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.
- La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a 180° C, salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los 165° C.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijara teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2. a 542.5.1.5.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiara y aprobara una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

5.4.6 Extensión de la mezcla

A menos que el Director de Obras justifique otra directriz, la extensión comenzara por el borde inferior y se realizara por franjas longitudinales. La anchura de

estas franjas se fijara de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

La extendidora se regulara de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2 del PG-3.

La extensión se realizara con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobara que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva de la extendidora y debajo de esta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación, de lo contrario, se ejecutara una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las obras, el empleo de máquinas extendidora la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquel. Para ello se descargara fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos de Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2 del PG-3.

5.4.7 Compactación de la mezcla

La compactación se realizara según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuara mientras la temperatura se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1 del PG-3.

La compactación se realizara longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliara la zona de compactación para que incluya al menos 15 cm de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se realizaran sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuaran con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

5.4.8 Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurara que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de 5 m. las transversales y 15 cm. Las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, se la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortara verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicara una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentara la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactaran transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

5.4.9 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobara expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir lo valores establecidos en el apartado 542.7.4 del PG-3.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el PPTP. El Director de obras determinara si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

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

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula de trabajo, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizara la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en el PPTP, y otros métodos rápidos de control.

5.4.10 Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros en capas de rodadura e intermedias, ni de 15 mm. en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

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

5.4.11 Regularidad superficial

El índice de regularidad superficial IRI, y obtenido de acuerdo a lo indicado en el apartado 542.9.4 del PG-3, deberá cumplir los valores de la tabla 542.15 o 542.16, según corresponda.

5.4.12 Limitaciones en la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 5º C, salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a 5 cm, en cuyo caso el límite será 8º C. Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance su temperatura de 60º C. evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que esta alcance la temperatura ambiente.

5.4.13 Control de calidad

En el caso de los productos que deban tener el marcado CE (áridos, betún) según la directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere Según lo que establezca el Director de las obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, y en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

Al menos una vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

Al menos una vez a al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

La comprobación de estas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante el Director de las obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre estas propiedades si lo considera oportuno.

5.4.14 Puesta en obra

5.4.14.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Al menos 1 vez al día, y al menos una vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando 75 golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a 22 mm. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4 del PG-3.

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos 4 valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación del ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado

5.4.14.2 Compactación

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

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

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

5.4.15 Criterios de aceptación o rechazo

5.4.15.1 Densidad

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1 del PG-3; no más de 3 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al 95% de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al 95% de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del 10% a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

5.4.15.2 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2 del PG-3; no más de 3 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más del 10%.

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se procederá de la siguiente manera:

- Para capas de base:
 - Si el espesor medio en una capa fuera inferior al 80% del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de galibo.

- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al 80% del especificado en el apartado 542.7.2, y no existiera problemas de encharcamiento, se compensara la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Para capas intermedias:
 - Si el espesor medio en una capa intermedia fuera inferior al 90% del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazara la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de galibo o de sobrecarga en estructuras.
 - Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al 90% del especificado en el apartado 542.7.2., y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptara la capa con una penalización económica del 10%.
- Para capas de rodadura
 - Si el espesor medio en una capa de rodadura fuera inferior del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazara la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de galibo o de sobrecarga en estructuras.

5.4.16 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del 10% de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del 10% de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dicho defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial. Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a 2 km. mejoran los límites establecidos en el apartado 542.7.3. y cumplen los valores de la tabla 540.20a o 542.2b del PG-3, según corresponda, se podrá incrementar el

abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11 del PG-3.

5.4.17 Medición y abono:

Se abonará por toneladas (Tm) realmente empleadas, ajustándose a lo definido en los planos y a las instrucciones dadas por la Dirección de Obra.

6 SEÑALIZACIÓN

6.1 Marcas viales

Las formas y dimensiones serán las definidas en la Instrucción 8.2.-I.C. Marcas Viales.

Así mismo, se cumplirán las especificaciones relativas a marcas viales establecidas en el art. 700 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.2 Materiales

6.2.1 Carteles y Flechas.

Todos los carteles serán en fondo blanco con textos en color negro y estarán constituidos por perfiles de aluminio yuxtapuestos de 22,75 cm altura, formando panel continuo, y serán reflectantes de nivel 2.

Los paneles direccionales serán de chapa con dimensiones 1' 2x0' 4, 1,45x7 y 1,2x0,25.

6.2.2 Elementos de sustentación y anclaje

Serán de acero galvanizado por inmersión en caliente.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación:

6.2.2.1 Aspecto

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoniaco, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc.

Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

6.2.2.2 Uniformidad

La determinación de la uniformidad se realizara mediante el ensayo UNE 7183. Durante la ejecución del galvanizado, la Dirección de Obra tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la

introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar o rechazar el suministro, de acuerdo con lo siguiente:

- Recepción:

Se tomarán tres muestras al azar de la partida suministrada. Si todas las prácticas hechas o ensayos fueran positivos se aceptará el suministro. Si alguna de las tres piezas resulta defectuosa, se tomarán otras tres muestras y si las tres dan resultados positivos se aceptará definitivamente el suministro.

Si alguna de las tres muestras resulta defectuosa, se rechazará definitivamente el suministro.

6.2.3 Elementos reflectantes para señales

6.2.3.1 Composición

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo:

a) Soporte

El soporte donde se fija el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales. PP 1 "Preparación de superficies metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico".

b) Dispositivo reflexivo

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

1. Una película protectora del adhesivo. La capa de protección cubrirá completamente el adhesivo.

2. Un adhesivo. Su adherencia al soporte metálico será al 100%.

3. Un aglomerante coloreado. Será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.

4. Microesferas de vidrio. No se admitirán fallos que alteren el fenómeno catadióptrico.

5. Una película externa de laca. Será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

Características:

1. Forma y dimensiones. Si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen el 0,1% de la superficie. La anchura mínima será de 150 mm. Las cintas se suministrarán siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de 50 m.

2. Espesor. El espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a 0,30 mm.

3. Flexibilidad. El material reflexivo no mostrara fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo descrito en 701.3.3.3.

4. Resistencia a los disolventes. Una vez realizado el ensayo según se indica en 701.3.3.3., el material no presentara ampollas, figuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.

5. Brillo especular. El brillo especular tendrá en todos los casos un valor superior a 40, cuando se realice el ensayo descrito en 701.3.3.3 con un ángulo de 85°.

6. Color y reflectancia luminosa. Las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en las "RECOMENDACIONES PARA EL EMPLEO DE PLACAS REFLECTANTES EN LA SENALIZACION VERTICAL DE CARRETERAS"

7. Intensidad reflexiva. Las señales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva mínima indicada en las tablas III y IV de las anteriores Recomendaciones, para cada color.

8. Envejecimiento acelerado. Una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado descrito en 701.3.3.3:

- a) No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.
- b) Las placas retendrán el 70% de su intensidad reflexiva.
- c) No se presentaran variaciones dimensionales superiores a 0,8 mm.

9. Impacto. Una vez realizado el ensayo de impacto descrito en 701.3.3.3, no aparecerán fisuraciones ni despegues.

10. Resistencia al calor, frío y humedad. Se requerirá en cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito en 701.3.3.3 que no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualquiera de sus estados.

11. Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante. No se pondrán en evidencia danos en el material una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito en 701.3.3.3.

6.2.4 Medición y abono:

Se abonará por metros lineales (m) realmente pintados para las bandas continuas y discontinuas longitudinales de la carretera y por metros cuadrados (m²) realmente pintados, medidos en el terreno, señales especiales, estando incluido en el precio la preparación de la superficie, replanteo, premarcado, pinturas, microesferas reflectantes, protección de las marcas durante su secado y conjunto de trabajos auxiliares que sean necesarios para su completa ejecución.

6.3 Señales verticales de circulación

Las formas, dimensiones, colores y símbolos serán los definidos en la Instrucción 8.1.-I.C.

Señalización Vertical, del Ministerio de Fomento (Orden 28-12-99).

Dichas formas y dimensiones serán las indicadas en los planos. Si no aparece indicación alguna se atenderán las siguientes dimensiones:

- Señales circulares: 900 mm de diámetro
- Señales triangulares: 1350 mm de lado
- Señales cuadradas: 900 mm de lado

Las señales serán retrorreflectantes.

Así mismo, se cumplirán las especificaciones relativas a señales verticales de circulación establecidas en el art. 701 de la Orden de 28 de Diciembre de 1999 por la que se actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.3.1 Medición y abono:

Se realizará el abono por unidad (Ud) de señal colocada en obra. Para cada señal o tipo de señal hay un precio en los Cuadros de Precios. En tal precio se considerarán incluidas las placas y sus soportes, así como el material auxiliar necesario para la completa ejecución de las mismas, como pueden ser tornillos, remaches, soldadoras, pinturas, hincas o base de cimentación incluidos excavación y hormigonado.

6.4 Carteles verticales de circulación

Se cumplirán las especificaciones relativas a carteles verticales de circulación establecidas en el art. 701 de la Orden de 28 de Diciembre de 1999 por la que se

actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

6.4.1 Medición y abono:

Los carteles croquis se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra, estando incluido en el precio de la unidad la parte proporcional de postes de sustentación, así como el material auxiliar para la completa ejecución de los mismos, tornillos, remaches, pinturas, etc., y base de cimentación incluida excavación y hormigonado de la misma según lo señalado en los planos.

6.5 Barreras de seguridad

6.5.1 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 de un vehículo fuera de control.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los postes de fijación de las bandas, así como la cimentación, hincas o soldadura, incluido el replanteo.
- La banda doble onda y sus elementos de unión y montaje.
- La banda de triple onda y sus elementos de unión y montaje, en el caso de los sistemas de protección para motociclistas.
- Los captafaros.
- El montaje de las distintas partes.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar, necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La normativa a seguir es la Orden Circular 28/09 en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única, “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”.

A partir del 1 de enero de 2011 ha pasado a ser obligatorio el marcado CE en los sistemas de contención de vehículos, incluidos los de protección para motociclistas. Las barreras incluidas en los catálogos anexos a las Ordenes Circulares mencionadas no cumplen los requisitos establecidos en las Normas UNE EN 1317 (vehículos en general) y UNE 135900 (motocicletas) para obtener el marcado CE, por lo que, en lugar de seleccionar una de las barreras incluidas en dichos catálogos con la nomenclatura empleada en los mismos, se determinarán los parámetros que deberán presentar las barreras a instalar.

6.5.2 Tipos

Las barreras de seguridad a instalar deberán poseer el marcado CE y presentar las siguientes características:

- Nivel de contención en margen derecha: H1-N2.
- Nivel de contención en margen izquierda: H1.
- Índice de severidad ante el impacto: A.
- Anchura de trabajo en margen derecha: W7.
- Anchura de trabajo en margen izquierda: W5.

6.5.3 Materiales

- Banda doble onda de valla doble

Estará fabricada con acero tipo S 235 JR, según norma UNE EN-10025, con las limitaciones siguientes:

- Contenido en silicio $\leq 0,3\%$.
- La suma del contenido en silicio más 2,5 veces el contenido en fósforo $\leq 0,09\%$.

El acero presentara una protección contra la corrosión mediante galvanizado en caliente, según norma UNE EN-1461. La calidad del zinc debe cumplir con las especificaciones contenidas en la norma UNE EN-1179.

El Ingeniero Director tendrá libre acceso a todas las secciones del taller de galvanizado y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño de galvanización para comprobar que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

El Ingeniero Director podrá ordenar, a la vista de los elementos suministrados, la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

- Poste de sostenimiento

Estarán constituidos por perfiles normalizados Tubulares, de ciento veinte por cincuenta y cinco milímetros (120x55 mm) y entre 1.500 y 2.000 mm de longitud, debiendo cumplir la norma UNE 135122.

La cantidad de zinc en el galvanizado será de seiscientos ochenta gramos por metro cuadrado (680 g/m²).

- Elementos de sujeción

Las bandas llevaran como elementos de unión los separadores de tipo estándar.

Los tornillos y arandelas para el solape de los elementos entre si y los pernos para la sujeción de estos a los postes serán de acero galvanizado. Los tornillos serán de dieciséis y de 10 milímetros (16 y 10 mm) de diámetro de caña y paso métrico, empleándose tornillería de cabeza redonda para las uniones valla-valla y valla-separador, y de cabeza hexagonal para la ejecución separador poste.

Las tuercas serán hexagonales tipo DIN.

– Captafaros

El material reflectante de los captafaros será tal que, colocados estos a la altura a la que deben quedar sobre el terreno, que es de cincuenta y cinco centímetros (55 cm) y separados veinte metros (20 m) unos de otros, enfocándolos con luz corta de un vehículo ligero desde una distancia de veinte metros (20 m), desde el primero se aprecien razonablemente los cinco primeros y con luz larga los diez primeros.

La superficie reflectante de cada elemento será de cincuenta a sesenta centímetros cuadrados (50 a 60 cm²).

Dichos reflectantes o gemas deberán estar garantizados por un mínimo de cinco años (5 años). La garantía por cinco años (5 años) significara que si antes de transcurridos estos, la reflectancia de la gema se reduce a menos del setenta por ciento (70%) de la reflectancia original, el Contratista se comprometerá a reponerlos.

6.5.4 Ejecución

El Contratista comunicara 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.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los elementos ofertados (marcado CE).

6.5.5 Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonaran por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio los medios auxiliares necesarios para su colocación y puesta en obra.

7 VARIOS

7.1 Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en los artículos anteriores, se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº1, que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

7.2 Variación de dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en éste Pliego, si así lo exige la Dirección de Obra a la vista de los ensayos realizados.

7.3 Limitaciones técnicas

Si la Dirección de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicaría solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

7.4 Replanteo de las obras

La Dirección de Obra suministrará al Contratista toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas. El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

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

7.5 Inicio y avance de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden de la Dirección de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

Durante la fase de construcción de la infraestructura, se asegurará mediante la aplicación de medidas oportunas, el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio. Todo desvío, sea provisional o permanente, se señalará adecuadamente.

La apertura de nuevos caminos, conllevará que una vez finalizada la obra se procederá a su restauración devolviéndola a su estado original. Con carácter previo al inicio de las obras se presentará ante los organismos medioambientales toda aquella documentación precisa referida a la apertura de nuevos caminos.

7.6 Planos de detalle de las obras

A petición de la Dirección de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la citada Dirección, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

7.7 Modificación del proyecto de obra

La mejora, acondicionamiento y construcción de carreteras, por su propia naturaleza, puede implicar la necesidad ineludible de introducir ciertas modificaciones en el Proyecto durante su desarrollo, a fin de atemperar la obra a las condiciones reales del terreno.

En tal sentido, la Dirección de Obra, podrá ordenar o proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con éste Pliego y la legislación sobre la materia.

7.8 Vertederos

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es por cuenta del Contratista.

Los residuos generados deberán gestionarse según su tipología, previendo su valorización mediante recogida por gestor de residuos urbanos y/o gestor de residuos peligrosos autorizado. La eliminación de los residuos será siempre la última opción elegida, en este caso se deberá proceder a trasladar a vertedero de residuos sólidos urbanos y vertedero de inertes autorizados.

Asimismo, los residuos inertes (tierras, piedras, hormigón, residuos procedentes de la demolición de firmes), generados durante las excavaciones podrán ser utilizados, de acuerdo con el artículo 3 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, como material de relleno o bien utilizándolos con fines constructivos, debiendo aprobar la Delegación Provincial de medio Ambiente la zona prevista de restauración con estos materiales inertes. En ningún caso estos residuos podrán ser abandonados de forma incontrolada, no pudiendo ser vertidos en arroyos.

En caso de necesitar instalaciones auxiliares como plantas de asfalto, hormigón y otras incluidas en el anejo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, éstas deberán someterse al trámite preventivo ambiental correspondiente.

En ningún caso se abandonarán, durante la fase de construcción y una vez finalizadas las obras, chatarra ni residuos procedentes del mantenimiento de maquinaria.

Estas actividades no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios unitarios del proyecto.

7.9 Yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es por cuenta del Contratista.

En relación con los materiales de préstamo para la ejecución de las obras, las explotaciones de donde se obtengan serán canteras legalizadas con planes de restauración aprobados, o bien serán procedentes de zonas muertas de la carretera a reformar, sobre las que no se haya actuado en la restauración paisajística. Si fuese necesaria la apertura de nuevas zonas de extracción, éstas deberán someterse al trámite ambiental correspondiente de acuerdo con lo establecido en la legislación ambiental vigente. Estas actividades no serán de abono en ningún caso, considerándose incluida su ejecución en los precios de las diferentes unidades del proyecto.

7.10 Limpieza final de las obras

En caso de derrame accidental de aceites o cualquier otro residuo peligroso, se procederá a su inmediata recogida y depósito en contenedores impermeables, para su entrega a gestor autorizado, teniendo en cuenta que el suelo sobre el que se ha producido el derrame se deberá tratar asimismo como residuo peligroso. Estas labores se abonarán conforme al estudio de gestión de residuos de construcción y demolición del proyecto.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos como gastos generales del Contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

7.11 Modo de abonar las obras incompletas

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u

operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

7.12 Precios nuevos

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente Proyecto, según lo dispuesto en la legislación vigente.

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

7.13 Partidas alzadas

En lo referente a Partidas Alzadas, se regirá por lo estipulado en las Normas Técnicas de la Diputación Provincial de Jaén NTD/1 "REDACCIÓN DE PROYECTOS", en su artículo 20, apartados 6 y 7. Básicamente éstos apartados estipulan que las partidas alzadas no podrán exceder del 5% del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras, se admitirán en casos muy especiales y nunca bajo el concepto de - Partidas Alzadas de Abono Integro -, y para su abono será siempre a justificar según precios unitarios del proyecto, y en caso de no existir precios adecuados el BANCO OFICIAL DE PRECIOS DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN.

Linares, Junio de 2016

Alumno autor del proyecto.



Fdo. Juan García Santa Bárbara