

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### ÍNDICE

<b>PARTE 1.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	1
Artículo 101.- DISPOSICIONES GENERALES .....	7
Artículo 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	7
Artículo 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	9
Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	11
Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	14
Artículo 106.- MEDICIÓN Y ABONO.....	14
Artículo 107.- OTRAS CONSIDERACIONES .....	16
Artículo 108.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....	17
<b>PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO I.- CONGLOMERANTES.....</b>	<b>19</b>
Artículo 202.- CEMENTOS.....	19
<b>CAPÍTULO II.- LIGANTES BITUMINOSOS .....</b>	<b>21</b>
Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS .....	21
Artículo 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS.....	21
Artículo 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS .....	22
<b>CAPÍTULO IV.- METALES .....</b>	<b>22</b>
Artículo 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	22
<b>CAPÍTULO VI. MATERIALES VARIOS .....</b>	<b>23</b>
Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	23
Artículo 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	23
Artículo 286.- MADERA.....	24
<b>PARTE 3ª.- EXPLANACIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES.....</b>	<b>24</b>

Artículo 300.- DESPEJE Y DESBROCE.....	24
Artículo 301.- DEMOLICIONES .....	25
<b>CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES .....</b>	<b>26</b>
Artículo 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	26
Artículo 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS .....	27
<b>CAPÍTULO III.- RELLENOS .....</b>	<b>29</b>
Artículo 330.- TERRAPLENES .....	29
Artículo 331.- PEDRAPLENES .....	31
Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS .....	32
<b>CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN .....</b>	<b>32</b>
Artículo 314.- REFINO DE TALUDES.....	33
<b>PARTE 4ª.- DRENAJE .....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO I.- CUNETAS.....</b>	<b>33</b>
Artículo 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN .....	33
Artículo 401.- CUNETAS EN TIERRA .....	35
Artículo 402.- BAJANTES .....	35
Artículo 403.- BORDILLO.....	36
<b>CAPÍTULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS .....</b>	<b>36</b>
Artículo 414.- TUBOS Y PASOS SALVACUNETAS .....	36
Artículo 415.- BOQUILLAS DE OBRAS DE DRENAJE.....	37
<b>PARTE 5ª.- FIRMES .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO I.- CAPAS GRANULARES .....</b>	<b>38</b>
Artículo 510.- ZAHORRAS.....	38
<b>CAPÍTULO II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRADADAS .....</b>	<b>45</b>
Artículo 512.- SUELO ESTABILIZADO IN SITU.....	45
<b>CAPÍTULO III.- RIEGOS BITUMINOSOS.....</b>	<b>49</b>
Artículo 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	49
Artículo 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA.....	50
Artículo 532.- RIEGOS DE CURADO .....	52

<b>CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS.....</b>	<b>52</b>	Artículo 860.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	97
Artículo 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	52	Artículo 861.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	97
Artículo 543.- MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS. ....	55	Artículo 862.- REVISIÓN DE PRECIOS .....	97
<b>CAPÍTULO VII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>	<b>59</b>		
Artículo 599.- GEOMALLA DE REFUERZO .....	59		
<b>PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS.....</b>	<b>59</b>		
<b>CAPÍTULO I.- COMPONENTES .....</b>	<b>59</b>		
Artículo 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO .....	59		
Artículo 610.- HORMIGONES .....	60		
Artículo 617.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN .....	67		
Artículo 620.- PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	68		
<b>CAPÍTULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES .....</b>	<b>70</b>		
Artículo 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES .....	70		
<b>PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DE TRÁFICO .....</b>	<b>73</b>		
Artículo 700.- MARCAS VIALES .....	73		
Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES.....	76		
Artículo 702.- CAPTAFAROS RETROREFLECTANTES.....	80		
Artículo 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLECTANTES.....	81		
Artículo 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD.....	82		
Artículo 720.- DESVÍOS DE TRÁFICO .....	85		
<b>PARTE 8ª.- VARIOS.....</b>	<b>87</b>		
Artículo 801.- ACOPIO Y MANTENIMIENTO DE TIERRA VEGETAL .....	87		
Artículo 802.- HIDROSIEMBRA .....	87		
Artículo 811.- CERRAMIENTO METÁLICO .....	90		
Artículo 820.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	91		
Artículo 830.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....	93		
Artículo 840.- TRANSPORTE ADICIONAL .....	96		
Artículo 850.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRA.....	96		

## PARTE 1.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### 100.1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con las enumeradas en el artículo 100.3 siguiente, definen los requisitos técnicos de las obras definidas en el documento "TRAMO DE TRENZADO ENTRE EL ENLACE N-340 CON CS-22 A ENLACE N-340 CON AP-7 Y CV-10, MARGEN DERECHA, Y RAMAL DIRECTO A RONDA SUR DE CASTELLÓN".

El presente Documento contiene, además, la descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales y las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y componen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

Será de aplicación íntegra, en este Proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, en adelante denominado de forma resumida PG-3, salvo contraindicaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El texto vigente del PG-3 es el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, según Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976, publicado en el B.O.E. de 7 de Julio de 1.976 y las modificaciones posteriores que figuran en las correspondientes Ordenes Ministeriales y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras. En concreto se aplica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, versión Abril 2004, fecha en la que se realiza la última actualización del mismo con la O.M. FOM 891/2004 de 1 de marzo ( BOE, 06/04/2004 ).

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en lo sucesivo P.P.T.P., se ha articulado de igual forma que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para

obras de carreteras y puentes. Si no se hace referencia a un determinado artículo del PG-3, se entenderá que se mantienen las prescripciones del mismo, con las salvedades mencionadas en cada caso por el presente Documento.

#### 100.3.- Otras instrucciones, Normas y Disposiciones aplicables

Además del presente Pliego de Condiciones, y subsidiariamente con respecto a él, serán de aplicación las normas siguientes:

### NORMATIVA GENERAL

#### ESTATAL

##### Contratos

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y correcciones posteriores.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas
- Orden FOM/1787/2002, de 2 de julio, por la que se crea el registro voluntario de licitadores en el ámbito del Ministerio de Fomento.

##### Clasificación de contratistas

- Orden de 15 de octubre de 1987 por la que se modifica la de 28 de marzo de 1968 en la que se dictan normas complementarias para la clasificación de Contratistas de obras del estado. (BOE 30/3/68; corrección de errores BOE 16/11/87)
- Orden de 14/12/73 por la que se implanta con carácter general, a partir de 1 de febrero de 1974, el régimen de clasificación definitiva de los Contratistas de obras del estado y de sus organismos autónomos. (BOE 18/11/73).

#### Revisión de precios

- Orden Circular 31/2012, de 12 de diciembre de 2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

#### Expropiaciones

- O.C. 249/74P.O. Utilización del proyecto de trazado para la expropiación de terrenos y traslado de servicios.
- Decreto de 26 de abril de 1957, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa.
- Ley de 16 de diciembre de 1954, Expropiación Forzosa.

#### Suelo

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.

#### Riesgos laborales

- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- RD 286/06, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la L.P.R.L., en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera (2002).

- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre del Ministerio de la Presidencia B.O.E. 25 de Octubre de 1.997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de Construcción.
- Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre. Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, desarrollado por la Orden del 27 de Junio que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de Julio: Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbar para los trabajadores.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE 28/12/92. corrección de erratas BOE 24/2/93).
- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Estatuto de los trabajadores Real Decreto 1/1995 de 24 de marzo y modificaciones posteriores
- Convenio Colectivo Provisional de la Construcción. El que corresponda a su momento.

#### Unidades de medida

- Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida

## NORMATIVA GENERAL DE CARRETERAS

### ESTATAL

- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

### Tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial

- Real Decreto 965/06, de 1 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación aprobado por Real Decreto 1428/03, de 21 de noviembre.
- Real Decreto 1428/03, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE núm. 304, de 20 de diciembre).
- Real Decreto 116/1998, de 30 de enero, por el que se adaptan a la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación y el Reglamento de Procedimiento Sancionador en Materia de Tráfico (BOE núm. 42, de 18 de febrero).
- Ley 5/1997, de 24 de marzo, de reforma del texto articulado de la de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE núm. 72, de 25 de marzo).
- Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Ley 18/1989 de 25 de julio de Bases sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

### Trazado

- Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-IC. Trazado, de la Instrucción de Carreteras y sus modificaciones
- Orden circular 32/2012 Guía de nudos viarios.

- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden de 13 de septiembre de 2001 de modificación parcial de la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios de carreteras y de la Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de carreteras.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios de carreteras.

### Drenaje

- Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de Carreteras 5.2-IC "Drenaje Superficial".
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la planificación hidrológica.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento (1999)).
- Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España. Un estudio por regiones. (Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente (1998)).
- Guía resumida del clima en España 1961-1990 (Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología. Ministerio de Medio Ambiente (1997)).
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias de la España peninsular (Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento (1997))
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales (Dirección General de Carreteras. M.O.P.U. (Mayo 1987))

### Obras de paso: puentes y estructuras

#### Conceptos generales:

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento. (2000).
- Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras. (2000)

- NS. Sobre la realización de inspecciones de nivel básico en obras de fábrica (muros, y obras de contención, obras de paso y túneles) de la Red de carreteras del Estado (9-03-07).

#### Acciones y su combinación

- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSR-02) aprobada por Real Decreto nº 997/2002 de 27 de septiembre
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07) aprobada por Real Decreto nº 637/2007 de 18 de mayo.
- IAP-11 Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera. Ministerio de Fomento Orden 29 de septiembre de 2011 (B.O.E. de 21 de octubre de 2011).

#### Elementos de hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), aprobado por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.
- O.C. 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural (27-11-02).
- Real Decreto 642/2002, de 5 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)".

#### Elementos mixtos y metálicos

- Manual de aplicación de las recomendaciones RPM-RPX/95. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento (2000).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95). Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento. (1996).
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

#### Pruebas de carga

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento. (1999).

#### Elementos auxiliares

- NS 3/07 Sobre Instrucciones para la utilización de cimbras autolanzables (móviles) en la construcción de puentes de carreteras.
- Orden FOM/ 3818/2007 de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en a construcción de puentes de carretera (BOE 27-12-2007).
- NS 1/06 Sobre Instrucciones Complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes.
- N.S. Sobre actuaciones y operaciones en obras de paso dentro de los contratos de conservación. (Mayo 1995).
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. Dirección General de Carreteras. M.O.P.T.M.A. (1995).
- N.S. Sobre losas de transición en obras de paso (julio 1992).
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. Dirección General de Carreteras. M.O.P.U. (1982).

#### Cementos

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

#### Firmes y pavimentos

##### Diseño

- Instrucción 6.3-I.C de "Rehabilitación de firmes" aprobada por la Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre.
- Norma 6.1-I.C de "Secciones de firme" aprobada por la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

##### Materiales

- Orden FOM 891/2004 sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. Art. 542- Mezclas Bituminosas en caliente tipo hormigón

bituminoso y 543- Mezclas bituminosas para capa de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

#### Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

#### Señalización vertical

- Norma 8.1 – I.C sobre “señalización vertical”, de 20 de marzo, aprobada por la OM 534/2014.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales (Dirección General de Carreteras. MOPT (Marzo 1992)).
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales (Dirección General de Carreteras. MOPT (Junio 1992)).
- Normas UNE. Señalización vertical.

#### Señalización horizontal

- Norma 8.2-I.C de “Marcas viales” de la Instrucción de carreteras, aprobada por la O.M de 16 de Julio de 1987.
- NS 2/07 sobre los criterios de aplicación y mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal (diciembre 2012)
- Normas UNE. Señalización horizontal.

#### Señalización de obras

- Norma 8.3-I.C sobre “Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado”, aprobada por O.M de 31 de Agosto de 1987.
- O.C. 16/2003 Sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.
- O.C. 15/2003 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.

- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (D.G.C. Ministerio de Fomento (1997)).
- Señalización móvil de obras (D.G.C. Ministerio de Fomento (1997)).
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.

#### Sistema de contención de vehículos

- Orden circular 35/2014. de 19 de mayo de 2014, sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.
- Orden circular 23/2008 sobre “Criterios de aplicación de pretiles metálicos en carreteras”.
- Orden circular 18/2004 sobre “Criterios de empleo de sistemas de protección para motoristas”.
- Orden circular 18 bis/2004 sobre “Criterios de empleo para protecciones de motoristas.”

#### Iluminación

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008)
- Instrucciones para reducir el consumo de energía eléctrica en las instalaciones de alumbrado (junio de 2012)

#### Plantaciones

- Manual de plantaciones en el entorno de las carreteras (Dirección General de Carreteras. (1992)).
- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras. (Dirección General de Carreteras (1990)).

#### Pantallas amortiguadoras de ruido

- Normas UNE relacionadas con Dispositivos reductores de ruido.
- Métodos de ensayo para determinar el comportamiento acústico.

#### Estaciones, zonas y áreas de servicio

- Orden Ministerial del 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- OC 320/94 CyE "Áreas de servicio"

#### AUTONÓMICA Y LOCAL

- Ley 6/91 de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana.
- Acuerdo de 13 de abril de 2007, del Consell sobre medidas para reducir la accidentalidad de motociclistas en las carreteras de la Comunidad Valenciana

#### **NORMATIVA AMBIENTAL**

##### ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Manual para la redacción de los informes de los programas de vigilancia y seguimiento ambiental en carreteras. Mayo 1999
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestres, derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 43/2003 de 21 de noviembre de Montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE nº 71, de 24 de marzo de 1995).
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 10/2000 de 12 de diciembre de Residuos de la Comunidad Valenciana sobre el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos, así como la regulación de

los suelos contaminados. Derogadas las disposiciones relativas a las autorizaciones de producción y gestión de residuos, para aquellas instalaciones o actividades sujetas a autorización ambiental integrada por dde.un de Ley 2/2006 de 5 mayo 2006.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad de aire y protección de la atmósfera.

#### AUTONÓMICA Y LOCAL

- Ley 3/1993, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 2168, de 21 de diciembre de 1993).
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, Reglamento de la Ley Forestal de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 2520, de 1 de junio de 1995). Derogada en todo lo que se oponga, el procedimiento de autorización de ocupación de montes de dominio público o catalogados de utilidad pública por un dde. un de D 82/2005 de 22 de abril de 2005.
- Decreto 82/2005, de 22 de abril, del Consell de la Generalitat, de Ordenación Ambiental de Explotaciones Mineras en Espacios Forestales de la Comunidad Valenciana.
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana (DOGV nº 2423, de 9 de enero de 1995).
- Decreto 54/1990, de 26 de marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana, Nomenclator de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (DOGV, nº 1288, de 20 de abril de 1990).

Toda disposición legal vigente durante la obra y, particularmente, las de seguridad y señalización.

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



## Artículo 101.- DISPOSICIONES GENERALES

### 101.4.- Personal del Contratista

El Contratista comunicará al Ingeniero Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra. Durante la ejecución de las Obras estarán adscritos, con carácter exclusivo a la misma, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

El Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del contratista la sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el contratista obligado a su cumplimiento.

El contratista dispondrá de una oficina a pie de obra con dependencias habilitadas para la Dirección de Obra.

### 101.5.- Ordenes al Contratista

El Jefe de Obra será el Delegado de la empresa contratista en la obra y será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones, verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello, sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deban ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado, deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir, inmediatamente, a su personal las instrucciones que reciba del

Director, incluso en presencia suya, por ejemplo, para aclarar dudas, si así lo requiere dicho Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de la obra e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente. Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado-Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia, especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales, pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y el sentido común y en la forma y materias que aquéllas establezcan, de manera que si surgiera algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado.

## Artículo 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 102.1.- Descripción general de las obras

#### Situación actual

La carretera N-340 entre el P.K. 971+800 y el P.K. 974+400, abarca el tramo comprendido entre el enlace de la nacional con la autovía CS-22, que se dirige al Puerto de Castellón, y el enlace de conexión con la Ronda Sur de Castellón, la autopista AP-7 y la carretera CV-17 (biela de conexión con la autovía CV-10).

Este tramo entre enlaces presenta un importante volumen de tráfico, con especial incidencia de vehículos pesados, generándose retenciones por falta de capacidad de la carretera en el tramo entre los pp.kk. 972 y 973, especialmente en sentido ascendente.

El enlace a distinto nivel mediante glorieta existente en el P.K. 974 permite el acceso a la AP-7 y a la CV-17, a la Ronda Sur de Castellón y a la autovía CV-10. Este tramo de N-340 se utiliza como conexión entre dos vías de gran capacidad, la CS-22 y la CV-10, que

sirve de acceso a la mayor parte del sector azulejero de la provincia de Castellón, que importa materias primas a través del Puerto de Castellón.



Figura 1. Fotografía aérea del emplazamiento de la actuación de la N-340

Por todo ello en la glorieta que conecta la carretera N-340, que discurre elevada, con varias vías que cuentan con una importante intensidad de vehículos se genera la acumulación de vehículos en el ramal de salida que afecta en numerosas ocasiones a la propia N-340, produciéndose un punto de conflicto (retenciones, alcances...).

Entre los diversos motivos que provocan los 25 accidentes ocurridos en este tramo desde el año 2007 hasta 2012, las infracciones a la norma de circulación y las distracciones son las causas más comunes, presentes en 11 y 8 accidentes, respectivamente. Destacar que varios de los accidentes ocurridos se deben a colisiones en el anillo circular al cruzarse el vehículo desde los carriles interiores hacia la salida.

### Descripción de las obras

Se proyecta un carril de trenzado en la margen derecha de la N-340, mediante la prolongación del ramal de aceleración de los vehículos procedentes de la CS-22, hasta el ramal de deceleración del enlace de la N-340 con la AP-7, CV-10 y Ronda Sur de Castellón, mejorando así la seguridad vial entre entradas y salidas consecutivas de ramales de enlace de la N-340.

Por otra parte, se proyecta un ramal directo que conecte el sentido ascendente de la N-340 con la Ronda Sur de Castellón, de manera que el tráfico que realice este movimiento no tenga que acceder a la glorieta a distinto nivel del enlace, no interfiriendo así con el tráfico vinculado a los movimientos entre la N-340, la AP-7 y la CV-10 y mejorándose la fluidez de la circulación.

El nuevo ramal directo partirá del carril de deceleración existente, discurrirá próximo al anillo circular y conectará con la Ronda Sur mediante un carril de aceleración tipo paralelo, finalizando la cuña de incorporación ajustada en dimensiones a la Norma de Trazado transcurridos 250 metros desde la intersección de la Ronda con la glorieta.

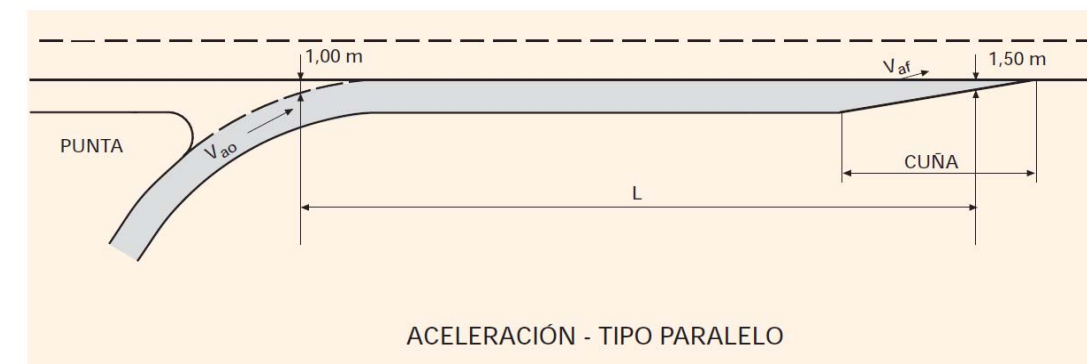


Figura 2. Croquis carril cambio de velocidad – aceleración tipo paralelo

El ramal directo se diseña para una velocidad de 50km/h y la velocidad del vehículo que circula por la Ronda Sur de Castellón está limitada a 80 km/h. Atendiendo a la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de carreteras, los carriles de tipo paralelo, en su extremo contiguo a la calzada principal, deberán tener una transición de anchura en forma de

cuña triangular, cuya longitud se explicita en la tabla 7.4, y que en el caso que nos ocupa ( $V_p \leq 80$  km/h) es de 133 m.

Según esta misma Norma, para determinar la longitud "L" de los carriles de cambio de velocidad entre las secciones indicadas, en carriles de aceleración, se podrá aplicar la siguiente expresión:

*V<sub>ao</sub>*, Velocidad específica (*V<sub>e</sub>*) del elemento del carril de aceleración que contiene la sección característica 1m

V<sub>ao</sub>= 50 km/h

*V<sub>af</sub>*, el menor de /Velocidad de proyecto

/Velocidad máxima señalizada en la calzada principal, a la altura de la sección característica de 1,5m

V<sub>af</sub>= 80 km/h

Inclinación de la rasante en tanto por uno (+ rampa(subida), - en pendiente(bajada))

i= -0,006 m/m

$$L = 1120 \frac{1-2 \cdot i}{(1+2,65 \cdot i)^3} \cdot \ln \frac{175 \cdot (1-2 \cdot i) - V_{ao} \cdot (1+2,65 \cdot i)}{175 \cdot (1-2 \cdot i) - V_{af} \cdot (1+2,65 \cdot i)} - \frac{1-2 \cdot i}{1+2,65 \cdot i} = 1,012$$

$$1-2 \cdot i = 1,012$$

$$1+2,65 \cdot i = 0,9841$$

$$-6,4 \cdot \frac{V_{af} - V_{ao}}{(1+2,65 \cdot i)^2} - \frac{V_{af}^2 - V_{ao}^2}{96 \cdot (1+2,65 \cdot i)} > 200 \text{ m}$$

----- CALCULADO -----		
L carril aceler:	72,59	m
----- PROYECTADO -----		
Cuña:	133,00	m
L carril aceler:	103,95	m

Aplicando la fórmula indicada en la Instrucción, obtendríamos una longitud de carril necesaria de 72,59 m. No obstante, dicha Instrucción fija como longitud mínima de dicho carril 200 m.

La longitud de carril proyectada, de 103,95 m, es la mayor de la que se puede dotar a dicho carril sin afectar a una edificación próxima al trazado.

Esta longitud de carril adoptada, de 103,95 m., es aproximadamente un 30% mayor que la obtenida aplicando las fórmulas indicadas en la instrucción.

Atendiendo al Artículo 4 de la Ley 25/1988, de 29 de julio, de carreteras, "en ningún caso tendrán la consideración de nueva carretera las duplicaciones de calzada, los acondicionamientos de trazado, los ensanches de plataforma, las mejoras de firmes, las variantes y, en general, todas aquellas otras actuaciones que no suponga una modificación sustancial en la funcionalidad de las carretera preexistente".

Según el Artículo 1.2 Objeto y ámbito de aplicación, de la Norma 3.1-IC Trazado, "en proyectos de carreteras de montaña y carreteras que discurren por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de mejoras locales en carreteras existentes, podrán disminuirse las características exigidas en la presente Norma justificándose adecuadamente".

Por último, se prevé también la reposición del camino Cuadra la Torta, ubicado en el margen derecho de la actuación proyectada en el ramal directo de la N-340 a la Ronda Sur de Castellón, para dar servicio a las fincas agrícolas localizadas entre el enlace y el P.K. 973+000 de la N-340.

#### 102.4.- Planos

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

#### 102.5.- Contradicciones, omisiones o errores

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

### Artículo 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

#### 103.3.- Programa de trabajos

El adjudicatario deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajos con especificación del plazo parcial y fecha de terminación de las distintas unidades, de modo que sea compatible con el plazo total de ejecución, con las anualidades previstas y con los plazos parciales si se definen en el presente P.P.T.P. Este plan, una vez aprobado por el Ingeniero Director, se

incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, adquiriendo carácter contractual.

El adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Ingeniero Director quedarán adscritos a las obras sin que en ningún caso puedan ser retirados por el contratista sin autorización expresa del Ingeniero Director.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras debe permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como las servidumbres de paso por los caminos existentes.

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo analizarse el cumplimiento del mismo o en caso contrario analizar las causas de la posible desviación, juntamente con la Dirección de las Obras y proponer a ésta posibles soluciones (nuevos equipos, etc.).

### **103.5.- Replanteo**

#### **103.5.1.- Red primaria de bases para el replanteo**

El Contratista establecerá una red primaria de bases para el replanteo dispuesta sobre el terreno y provistas de inscripción para su identificación, y entregará al Director de las Obras una relación de las bases que constituyen dicha red primaria con las coordenadas horizontales de todas ellas y cota de un número suficiente de las mismas. El sistema de materialización deberá obtener la aprobación del Ingeniero Director.

La vigilancia y conservación de la red primaria de bases de replanteo correrá por cuenta del Contratista, debiendo dar cuenta inmediata al Ingeniero Director de la destrucción o

remoción de cualquier base de la red primaria para que pueda disponer lo necesario para su reposición por el Contratista.

#### **103.5.2.- Plan de replanteo**

El Contratista propondrá al Ingeniero Director para su aceptación un plan de replanteo en el que se tendrá en cuenta que el replanteo de los puntos de los ejes de la ampliación de la carretera, ramales y alineaciones que especifiquen los planos o indique el Ingeniero Director deberá estar terminado, por lo menos, quince (15) días antes del comienzo de las obras en cualquier punto del tramo.

En dicho plan se detallará el sistema o los sistemas que se emplearán para replantear, los cálculos a realizar, los métodos de cálculo y los datos complementarios.

#### **103.5.3.- Intensificación de bases**

Aprobado por el Ingeniero Director el plan de replanteo, el Contratista procederá a la intensificación de bases en la medida necesaria. Dichas bases se materializarán en el terreno de forma similar a las de la red primaria.

Los trabajos de campo de dicha intensificación serán realizados por el Contratista, quién empleará para el cálculo de las coordenadas de las nuevas bases el mismo sistema de compensación de errores con que se haya realizado el cálculo de la red primaria.

#### **103.5.4.- Replanteo y nivelación de los puntos de las alineaciones principales**

Los puntos de los ejes de todas las alineaciones proyectadas se replantearán por el Contratista, mediante estacas, desde las bases primarias e intensificadas, según los sistemas propuestos por el mismo y aceptados por el Ingeniero Director.

Las alineaciones consideradas como principales en el P.C.P. o así clasificadas por el Ingeniero Director deberán tener replanteados y nivelados todos sus puntos, por lo menos quince (15) días antes del comienzo de las obras.

De los resultados de este replanteo y nivelación se levantará acta que suscribirán el Contratista y el Ingeniero Director.

#### **103.5.5.- Replanteo y nivelación de los restantes ejes y de las obras de fábrica**

Los puntos de las restantes alineaciones, así como las obras de fábrica, podrán replantearse a medida que lo requiera la marcha de las obras. El Ingeniero Director marcará, para cada una de ellas, el intervalo de tiempo que, como mínimo, ha de mediar entre el final del replanteo y la iniciación de las obras.

#### **103.5.6.- Verificación del replanteo**

El Ingeniero Director podrá realizar en cualquier momento, las verificaciones del replanteo que estime convenientes, para lo cual el Contratista le prestará, a su cargo, la asistencia y ayuda necesaria, cuidando de que la ejecución de las obras no interfiera tales comprobaciones, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

### **Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

El desarrollo y control de las obras se ajustará a las especificaciones de la O.M. de 28 de Septiembre de 1.989 por la que se modifica el Artículo 104 del PG-3/75.

#### **104.1.- Replanteo de detalle de las obras**

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) El Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando se trate de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a cotas de cimientos.
- b) No se procederá al relleno de las excavaciones donde está previsto el emplazamiento de cimientos sin que el Director o subalterno, según los casos, tomen de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.  
A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.
- c) Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este Artículo.

#### **104.3.- Ensayos**

Durante la construcción de las obras el Contratista asumirá las funciones y responsabilidades relacionadas con el control de calidad, tanto de los materiales que entren a formar parte de las distintas unidades de obra, como de la producción y puesta en obra de éstas, así como las características de las terminadas.

Los gastos de control de calidad y ensayos están incluidos en los precios de la unidad de obra correspondiente.

El nivel de control de calidad será el definido en:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Ordenes Circulares que modifican artículos del PG-3 definidos en el Artículo 100.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Como mínimo, Recomendaciones para el Control de Calidad de la Dirección General de Carreteras.

Para el cumplimiento de cuanto antecede el Contratista deberá prever un Plan de control de calidad, con expresión de los medios materiales y personales que se vayan asignar al control de calidad, su esquema organizativo y programación temporal, y cuantos extremos se consideren oportunos para que la Administración pueda juzgar este aspecto.

Independientemente de la inspección de calidad que realice la Dirección de Obra, el Contratista realizará, a su cargo, los ensayos y pruebas que sean necesarios para la adecuada comprobación sistemática de que, tanto los materiales que se utilicen en las obras como la propia obra que se ejecuta, cumplan las condiciones requeridas.

El Contratista deberá instalar en obra un laboratorio de ensayo equipado con el personal y elementos necesarios para realizar un completo control de las distintas unidades de obra.

El Contratista de las obras vendrá obligado al abono de los gastos de ensayo de contraste de la Dirección de Obra hasta el tope máximo del 1 % del Presupuesto de Ejecución Material.

No se computarán como gastos los derivados de control de calidad, cuando del mismo resultaran unas unidades de obra incorrectamente ejecutadas.

#### **104.4.- Materiales**

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la obra, deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no-rechazo de un material no implica su aceptación. El no-rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones, ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

#### **104.9.- Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones**

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones y, en particular, de lo dispuesto en el Art. 41 del Código de la Circulación, en la O.M. de 14 de Marzo de 1.960 y la O.C. nº 67/60, en la comunicación nº 32-62 C.V. de 9 de Agosto de 1.962 y las Normas 8.1-IC, Señalización vertical, de 20 de marzo de 2014, 8.2-IC, Marcas Viales 16 de julio de 1987 y 8.3-IC, Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado, de 31 de agosto de 1987.

El Contratista señalará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas

o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, debiéndose aceptar siempre la circulación sobre pavimentos que mantengan, al menos, los niveles de calidad y comodidad actuales y garantizar la existencia de marcas viales horizontales.

Previo a la realización de desvíos provisionales, el contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director una propuesta de señalización tanto vertical como horizontal. Dicha propuesta deberá recoger igualmente el cronograma de trabajos previsto durante la realización del desvío provisional, de manera que se asegure la seguridad del tráfico mientras se habilita el mismo.

En los desvíos provisionales, todos los gastos derivados de los mismos (terrenos, ejecución, conservación, etc.) correrán a cargo del adjudicatario, quien deberá garantizar una adecuada capacidad portante y su mantenimiento en condiciones suficientemente buenas de circulación.

#### **104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

Deberán adoptarse precauciones especiales por el contratista siempre que concurran en la obra condiciones climatológicas severas o ejecución de unidades de obra especialmente arriesgadas.

#### **104.12.- Mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras**

El Contratista vendrá obligado a colocar carteles informativos en los puntos de desvío alternativo y en el origen y final del Proyecto, indicando los horarios de tráfico cortado por motivo de la ejecución de las obras. También se anunciarán los posibles cortes en la prensa y emisoras de radio de la provincia. Todas estas operaciones serán supervisadas por el Ingeniero Director de las obras.

Si la regulación del tráfico se realiza por medio de semáforos, el Contratista velará para que la regulación de éstos se adapte a las intensidades de tráfico en ambas direcciones.

Cuando la regulación se lleve a cabo mediante personal con banderas u otro medio similar, y las personas sitas en los extremos no se vean directamente, éstas deberán estar provistas de radioteléfonos de alcance suficiente y en perfecto estado de funcionamiento.

Queda terminantemente prohibido el uso de testigos para entregar a los usuarios de la vía.

En todo momento la conservación de la carretera en obras en condiciones adecuadas de vialidad, corresponderá al Contratista, siendo a su cargo las actuaciones necesarias a tal fin.

#### **104.13.- Limpieza final de las obras**

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser retirados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Siendo los gastos por cuenta del contratista.

De manera análoga, deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos, canteras y vertederos, los cuales se restaurarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización. La reposición de caminos correrá a cargo del contratista.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante, de acuerdo con la O.C. 15/2003 sobre "Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras".

#### **104.14.- Conservación de las obras ejecutadas**

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas definitivamente, todas las obras que integran este Proyecto.

El plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción provisional, será de un año, salvo que se especifique otro distinto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

#### **104.15.- Vertederos**

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

#### **104.16.- Yacimientos y préstamos**

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

Las zonas auxiliares que finalmente se establezcan deberán contar con la autorización expresa del Organismo Ambiental competente.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados o seleccionados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

El transporte no será objeto de medición y abono independiente, pues se considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

#### **104.17.- Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego**

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), se realizará de acuerdo con las Normas indicadas en el apartado 100.3 del presente Pliego o con lo que ordene el Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

## Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

### 105.1.- Daños y perjuicios

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del adjudicatario. Quedan, naturalmente excluidos, los supuestos en que esas indemnizaciones quedaran expresamente asumidas por la Administración en el presente Proyecto.

El adjudicatario vendrá obligado a reponer los elementos y en particular de las señalizaciones vertical y horizontal, dañadas o suprimidas durante la ejecución de las obras.

### 105.2.- Objetos encontrados

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director y colocarlos bajo su custodia.

### 105.3.- Evitación de contaminantes

#### 105.3.1.- Prevención de la contaminación de los suelos y las aguas

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y de posibles acuíferos por efecto de derrames de combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

#### 105.3.2.- Tratamiento y gestión de residuos

- Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.
- Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas, y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados, para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.
- De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.
- Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

### 105.4.- Permisos y licencias

El adjudicatario deberá obtener por sí y a su costa todos los permisos y licencias precisos para la ejecución de las obras. Correrán de su cuenta las tasas establecidas.

## Artículo 106.- MEDICIÓN Y ABONO



## 106.2.- Abono de las obras

- Modo de abonar las obras completas.

El coste de todos los materiales y operaciones expuestos en cada Artículo de este Pliego referentes a las distintas unidades de obra, se considera incluido en el precio de las mismas, a menos que en la especificación de la forma de medición y abono de alguna unidad se prescriba explícitamente otra cosa.

No procederá bajo ninguna causa modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiere obtenido en la adjudicación.

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

No será de abono la reparación de los daños causados por el tráfico.

- Modo de abonar las obras incompletas.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2, sin que pueda pretenderse una valoración de cualquier unidad de obra distinta a la de dicho Cuadro, ni tenga derecho el adjudicatario a

reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen el precio serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir será que sólo se consideren de abono fases con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

## 106.3.- Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán de cuenta del contratista los gastos que origine el replanteo de las obras, así como su liquidación, comprobación y los replanteos parciales de los mismos; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y servicio de las obras; los de desagüe, señales de tráfico y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, materiales, herramientas, etc.; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados, y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa o causas que lo motiven, serán de cuenta del Adjudicatario los gastos ocasionados por la liquidación, así como la retirada de los medios auxiliares, empleados o no, en la ejecución de las obras.

## 106.4.- Cuadros de Precios

### 106.4.1.- Condiciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, tanto si se ejecutan en horario

diurno como nocturno, hasta la correcta terminación de las mismas, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

Igualmente se entenderá que estos precios unitarios comprenden todos los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas las operaciones directas precisas para la correcta terminación de las unidades de obra, salvo que expresamente se excluya alguna en el artículo correspondiente.

De igual modo se considerarán incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por reposición de servidumbre.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

#### **106.4.2.- Cuadro de Precios nº 1**

Servirán de base para el contrato, los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con la rebaja que resulte de la licitación, no pudiendo el contratista reclamar que se introduzca modificación alguna en los mismos bajo ningún concepto ni pretexto de error u omisión.

#### **106.4.3.- Cuadro de Precios nº 2**

Los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 2, con la rebaja de la licitación, serán de aplicación única y exclusivamente en los supuestos en que sea preciso efectuar el abono de obras incompletas, cuando por rescisión u otros motivos no lleguen a concluirse las contratadas, no pudiendo el contratista pretender la valoración de las mismas por medio de una descomposición diferente de la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº 2, no podrán servir de base para reclamar el contratista modificación alguna de los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **Artículo 107.- OTRAS CONSIDERACIONES**

#### **107.1.- Conservación de los puntos de replanteo**

Tras la comprobación del replanteo, los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante mojones de hormigón.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados.

#### **107.2.- Instalaciones sanitarias**

El Contratista instalará a su costa las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente sobre el tema y será también de su cuenta la dotación con personal sanitario suficiente en calidad y número.

#### **107.3.- Retirada de materiales no empleados**

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

#### **107.4.- Subcontratos**

Ninguna parte de la obra será subcontratada sin autorización expresa del Ingeniero Director de la obra. En este sentido deberá cumplirse lo que al respecto dispone el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la organización que se ha de encargar de la realización de los trabajos objeto del subcontrato, está capacitada y equipada para

su ejecución. La aceptación del subcontrato no eximirá al contratista de su responsabilidad contractual.

#### **107.5.- Libre acceso del personal de la dirección de la obra**

El adjudicatario no podrá impedir la entrada a ninguna instalación de la obra y en ningún momento al personal de la Dirección de la obra.

#### **107.6.- Gastos para la medición**

Serán por cuenta del contratista los gastos precisos para la medición de las unidades de obra ejecutadas, y en particular aquellas en las que se requiere realizar pesados en báscula.

Estos gastos no se computarán dentro del uno por ciento de control de calidad.

#### **107.8.- Otras condiciones**

Para los casos no contemplados en el presente Pliego se seguirá lo indicado en las disposiciones vigentes en materia de Contratos del Estado. Si son detalles técnicos se acudirá a las correspondientes normas oficiales y a los criterios de buena práctica, decidiendo en última instancia la Dirección de obra.

En particular, se aplicará esto a las sanciones que deban imponerse por retrasos en la obra con respecto al programa de trabajo presentado y aprobado por la Dirección.

#### **107.9.- Plazo de ejecución de las obras**

Las obras, salvo que se indique otro plazo en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, deberán quedar concluidas en el término de 6 (seis) meses a partir de la orden de iniciación.

#### **107.10.- Normas para la recepción de las obras**

La recepción de las obras se llevará a cabo de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 222 y 235 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

El plazo de garantía, de 1 año, comenzará tras el levantamiento del correspondiente acta de recepción de las obras siempre y cuando éstas se hallen en estado de ser recibidas. En el caso de que las obras presenten defectos, se señalarán estos en el acta, fijando un plazo para solucionarlos.

#### **107.11.- Uso durante el periodo de garantía**

Durante el periodo de garantía podrá utilizarse normalmente la obra, sometiéndola a los ensayos no destructivos que se desee.

#### **107.12.- Conservación de las obras durante su ejecución y plazo de garantía**

El Contratista queda obligado a la conservación y reparación de las obras hasta ser recibidas provisionalmente, siendo esta conservación con cargo al propio Contratista.

Igualmente viene obligado el Contratista a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, debiendo realizar a su costa cuantas operaciones sean precisas para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Para esta conservación no se prevé abono independiente, sino que se considera que los gastos ocasionados por estas reparaciones, y cualquiera derivado de ellas, quedarán incluidas en los precios unitarios correspondientes a las diferentes unidades de obra.

#### **Artículo 108.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS**

Se define como Seguridad y Salud en las obras de construcción a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de

las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el Contratista elaborará, para las obras del presente proyecto, un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en las obras aprobado por la Concesionaria y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

## PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

### Condiciones

Los datos que figuran en el Anejo correspondiente de la Memoria, sobre posibilidad de empleo de materiales en las distintas unidades de obra, no tienen carácter contractual. Por tanto, el contratista no está obligado a utilizar materiales de dichas procedencias y su utilización no libera al contratista en ningún caso de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones exigidas, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

### Capítulo I.- CONGLOMERANTES

#### Artículo 202.- CEMENTOS

##### 202.2.- Condiciones generales

Los cementos a utilizar en los morteros cumplirán lo especificado en el Artículo 202, "Cementos" del PG-3/75 modificado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999, además de la Instrucción para la recepción de cementos RC/08 que modifica el citado Artículo del PG- 3/75, así como las prescripciones de la EHE.

Se utilizará cemento tipo Cemento CEM-II-32,5 para las obras de hormigón, en masa o armado. Para los tipos de suelo S-EST-3 se empleará el cemento CEM ESP-VI-1.

En todo caso, queda en manos de las indicaciones del Director de las Obras, a la vista del análisis de las aguas a emplear en la construcción del hormigón o en su curado y de las características químicas del terreno la utilización de un tipo diferente de cemento.

##### 202.3.- Transporte y almacenamiento

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de las exigencias establecidas por la Declaración de Impacto Ambiental, así como las correspondientes en materia seguridad y salud, establecidas en el Pliego del Estudio de Seguridad y Salud anejo al presente Proyecto.

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de 70 grados Celsius (70° C) y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- 40 grados Celsius (40° C)
- Temperatura ambiente más 5 grados Celsius (5° C)

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen, y a juicio de la Dirección de Obra, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento, se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente de las exigidas la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) o normativa que la sustituya.

#### 202.4.- Suministro e identificación

##### 202.4.1. Suministro

Para el suministro del cemento, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

##### 202.4.2. Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa, conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

#### 202.3.- Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Dirección de Obra. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

##### 202.5.1. Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasi continuos, o

cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso la Dirección de Obra podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste, que se conservará, al menos, durante cien días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)" o normativa que la sustituya.

##### 202.5.2. Control adicional

Una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento y cuando lo especifique la Dirección de Obra, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un mes, dentro de los diez días anteriores a su empleo, se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres y siete días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. La Dirección de Obra definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, la Dirección de Obra podrá variar el plazo de un mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

### 202.5.3. Criterios de aceptación o rechazo

La Dirección de Obra indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

### 202.6.- Medición y Abono

Se considera incluido dentro de las unidades de las que forma parte, excepto en las unidades de estabilización de la explanada.

202.002 t Cemento empleado para estabilización de suelos, fabricación de Suelo-Cemento o como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra.

## Capítulo II.- LIGANTES BITUMINOSOS

### Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

Será de aplicación junto a lo que a continuación se señala lo indicado en el Artículo 211, "Betunes asfálticos" del PG-3/75 modificado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999, relativos a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonatos. (BOE 22-1-00) y la Orden Circular 29/2011 relativos a gigantes bituminosos y microaglomerados en frío.

#### 211.2.- Condiciones generales

Se usará el betún asfáltico B 50/70, cuyas características vienen dadas en la tabla 211.2 de la O.C. 29/2011.

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de las exigencias correspondientes en materia de seguridad y salud, además de cumplir la legislación vigente en materia medioambiental

#### 211.6.- Medición y abono

Su medición se realizará por toneladas (t) realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras y el abono se realizará de acuerdo con la correspondiente unidad del Cuadro de Precios del Proyecto.

211.002 t Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70.

### Artículo 212.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

Será de aplicación junto a lo que a continuación se señala lo indicado en el Artículo 212, "Betunes modificados con polímeros" del PG-3/75 modificado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999, relativos a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonatos. (BOE 22-1-00) y la Orden Circular 29/2011 relativos a gigantes bituminosos y microaglomerados en frío.

#### 211.2.- Condiciones generales

Se usará el betún modificado PMB 45/80-60 cuyas características vienen dadas en la tabla 212.2 de la O.C. 29/2011.

#### 211.2.- Medición y Abono

Su medición se realizará por toneladas (t) realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras y el abono se realizará de acuerdo con la correspondiente unidad del Cuadro de Precios del Proyecto.

215.003 t Betún asfáltico modificado con polímeros (con o sin caucho) tipo PMB 45/80-60, empleado en mezclas bituminosas a pie de obra o planta.

213.001 T Emulsión termoadherente C60BF TER en riego de adherencia, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

## Artículo 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS

### 213.1.- Definición

Será de aplicación junto a lo que a continuación se señala lo indicado en el Artículo 213: "Emulsiones bituminosas" del PG-3/75 modificado por la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999, relativos a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonatos. (BOE 22-1-00) y la Orden Circular 29/2011 relativos a ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

530.001 T Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

531.001 t Emulsión C60B4 ADH, en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado, incluido el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.

### 213.2.-Condiciones Generales

Las emulsiones bituminosas catiónicas a utilizar en la obra serán:

- Riego de adherencia: C60B4 TER
- Riego de curado: C60B4 CUR
- Riego de imprimación: C50BF5 IMP

Sus características vienen dadas en la tabla 213.3 y 213.4 de la O.C. 29/2011, conforme a lo establecido en el anexo de la norma UNE EN 13808.

Se deberá cumplir la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

### 213.6.- Medición y Abono

La medición de las emulsiones bituminosas se realizará por toneladas (t) realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras y el abono se realizará de acuerdo con la correspondiente unidad del Cuadro de Precios del Proyecto.

## Capítulo IV.- METALES

### Artículo 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

#### 240.1.- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.



El tipo de acero a utilizar será B 500 SD.

Se cumplirá lo especificado en el Artículo 240 del PG-3 incorporado por la OM FOM/475/2002 de 13 de febrero y lo establecido en la EHE.

#### **240.6.- Medición y abono**

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

600.002 kg Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y pp de atado con alambre recocido y separadores.

### **Capítulo VI. MATERIALES VARIOS**

#### **Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

##### **280.1.- Definición**

El agua tanto para el amasado como para el curado del mortero y hormigones cumplirá todas las condiciones que figuran en el artículo 27 de la Instrucción EHE, y también todas las que se relacionan a continuación:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) >5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) < 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- Sulfatos, expresados en  $SO_4^{=}$  (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m) < 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Ión cloruro,  $Cl^-$  (UNE 7178:60):
  - Para hormigón pretensado < 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
  - Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración < 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)

- Hidratos de carbono (UNE 7132:58) >0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71) < 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

En el caso de que cualquiera de las condiciones de la Instrucción difiera de su homóloga en la relación anterior, se entenderá que el agua ha de satisfacer la más restrictiva de ambas.

La comprobación de que el agua cumple las condiciones que se le exigen tendrá lugar mediante la realización de los ensayos químicos correspondientes, para lo cual la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las normas indicadas. El Director de las Obras podrá exigir la repetición de dichos ensayos si, en el transcurso del tiempo, se presumiera que hubiera podido variar la calidad de las aguas. Sólo se autoriza el empleo de agua que no cumpla íntegramente las condiciones citadas anteriormente si se justifica, mediante los ensayos que proceda, que no resulta perjudicial para el hormigón.

##### **280.5.- Medición y Abono**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

#### **Artículo 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES**

##### **281.1.- Definición**

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

Se deberá cumplir lo establecido en el PG-3 y en la EHE o normativa vigente sustitutiva.

#### **Artículo 286.- MADERA**

Las condiciones siguientes se refieren a la madera que hubiera de emplearse en carpintería, entibaciones, apeos, cimbras, andamios, moldes, encofrados y medios auxiliares de la construcción.

Se asegurará que la madera proceda de árboles sanos, cortados en vida y fuera de savia. La corta en verano será tolerada para las resinosas de alta montaña (altitud superior a mil (1.000) metros). La madera no deberá presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.

Las piezas de madera tendrán las fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza y deberán estar exentas de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes, agujeros o cualquier otro defecto que pudiera perjudicar a su resistencia. Los nudos, si los hubiera, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión, Deberán presentar anillos de crecimiento regulares y dar sonido claro por percusión.

La madera se desecará perfectamente al aire, no permitiéndose su empleo antes de que esté suficientemente seca, de modo que no se produzcan deformaciones posteriores a su elaboración. La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra con aristas vivas.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

#### **286.3.- Medición y Abono**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

## **PARTE 3ª.- EXPLANACIONES**

### **Capítulo I.- TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **Artículo 300.- DESPEJE Y DESBROCE**

##### **300.1.- Definición**

Esta unidad de obra consiste en la limpieza y desbroce del terreno en la zona de influencia de la obra.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Retirada de la capa superficial de tierras hasta conseguir una superficie de trabajo lisa.
- Eliminación de plantas, tocones de árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.
- Carga, transporte y descarga en vertedero de los materiales sobrantes.
- Pago del canon de vertido y mantenimiento del vertedero.
- Permisos necesarios

No han de quedar cepas ni raíces mayores a 10 cm en una profundidad menor o igual a 1 m. La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la D.O. no haya aceptado como útiles. El recorrido que se haya de realizar, ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Los materiales aprovechables como la madera se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la D.O.

### 300.2.- Ejecución

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan quedar afectados por las obras. Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los escombros.

Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la D.O. Se han de trasladar a un vertedero autorizado todos los materiales que la D.O. considere como sobrantes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, en función del material demolido que se quiera transportar, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

### 300.3.- Medición y abono

Las actividades de despeje y desbroce del terreno se abonarán al precio:

300.001 m<sup>2</sup> Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluido destocoado, incluso arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD's.

## Artículo 301.- DEMOLICIONES

### 301.1.- Definición

Esta unidad comprende la ejecución de las operaciones indicadas en el artículo 301, actualizada mediante la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2002, del PG-3.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como edificios, firme, fábricas de hormigón, elementos metálicos u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra

### 301.5. Medición y abono

Será de aplicación en las siguientes unidades de obra:

301.002	m <sup>3</sup>	Demolición de fábrica hormigón armado i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.003	m <sup>3</sup>	Demolición de fábrica hormigón en masa i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.004	m <sup>2</sup>	Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.013	m	Levantamiento de barrera metálica bionda i/desmontaje, arranque de postes, demolición, desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km, costes originados de la seguridad, licencias y permisos y gestión de RCD's.
301.014	m <sup>2</sup> /cm	Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente, incluso carga de barrido , retirada y transporte de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.
301.015	m	Demolición de acequias de cualquier tipo y dimensión, completamente ejecutado con carga y transporte a vertedero de los productos de la demolición.

301.016	m	Borrado de marcas viales
301.017	m	Levantamiento de señal vertical de circulación, incluso retirada a vertedero
980.100	m	Levantamiento de cartel publicitario, incluso retirada a vertedero
980.101	ud	Desmontaje y montaje de carteles, totalmente instalado.

En ningún caso será objeto de abono independiente el transporte a depósito o vertedero de los productos resultantes por considerarse incluidos en las unidades de demolición.

## **Capítulo II.- EXCAVACIONES**

### **Artículo 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

#### **320.1.- Definición**

Esta operación incluye todas las operaciones definidas en el art. 320 del PG-3, actualizada mediante la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2002.

La excavación en desmonte se extenderá exclusivamente a aquellas zonas necesarias para la formación de la explanada de la carretera, intersecciones y caminos afectados, con sus taludes y cunetas; y saneo de blandones si los hubiera. No contempla esta unidad la excavación en préstamos para la obtención de materiales de terraplén, que se considerará incluida en la correspondiente unidad de formación de terraplén descrito en el artículo 330 del presente P.P.T.P.

#### **320.2.- Clasificación de las excavaciones**

La excavación se define como "excavación no clasificada". La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno a excavar es homogéneo y, por tanto, lo serán las unidades correspondientes a su excavación.

La excavación en tierra vegetal y a ejecutar para superficies del terreno afectadas tanto por excavación como por terraplén, para la totalidad de franja de ocupación del ramal directo y según una profundidad media de 0,20 m.

#### **320.3.- Ejecución de las obras**

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén de la carretera, han de llevarse a vertedero o lugares que expresamente se indique, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya de utilizarse en el momento de ejecutarse la obra. Serán por cuenta del Contratista las obras necesarias de drenaje, explanación y compactación en los vertederos, así como el pago del canon de utilización si fuese

necesario. Dichos costos, así como los de transporte de tierras a ellos, estarán incluidos en el precio de la excavación.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoca en estructuras y servicios de infraestructura próximos y en las carreteras y caminos actuales, debiendo emplearse los medios más apropiados, previa aprobación del Director de la obra.

En cualquier caso, será por cuenta del Contratista todos los daños y perjuicios que como consecuencia de la realización de la excavación, sean causadas a terceros.

La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los Planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de la obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La tierra vegetal podrá emplearse en recubrir los terraplenes, mediana y jardineras, por lo cual se acopiará para el posterior empleo en revegetación.

#### **320.4.- Medición y abono**

La unidad comprende el arranque, carga y transporte a su lugar de empleo o vertedero, así como la conservación en el caso de la tierra vegetal. Comprende, así mismo, los agotamientos y drenajes necesarios, y la preparación de la superficie para el asiento de las capas del suelo o explanada, según los casos, así como la terminación y refino de la explanada y taludes. También se incluirá en el precio el pago de cánones de ocupación en el caso de que estos fuesen necesarios.

La medición se obtendrá por diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes y después de la ejecución de la excavación, sin contabilizar los excesos no justificados.

También incluye la apertura y el perfilado de las cunetas y los cunetones hasta obtener las secciones definidas en los planos, así como el escalonado necesario para asentar los terraplenes en terrenos inclinados.

La medición de la excavación se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) y se abonarán a los precios que figuran a tal efecto en el Cuadro de Precios nº 1:

320.001 m <sup>3</sup>	Excavación de tierra vegetal, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, carga, transporte a acopio intermedio para su posterior utilización y/o traslado a vertedero, y en su caso formación de vertedero
------------------------	---

320.002 m <sup>3</sup>	Excavación en desmote en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes i/carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 10 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia.
------------------------	---

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

#### **Artículo 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

A los efectos de lo previsto en la definición que figura en el artículo 321 del PG-3.

##### **321.1.- Definición**

Comprende las operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos y conseguir el emplazamiento adecuado para tuberías, arquetas, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, independientemente del tipo mecánico o manual que se usa para la ejecución.

### 321.2.- Clasificación de las excavaciones

La excavación, al igual que en explanaciones, comprende todo tipo de terreno (tierras, tránsito o roca).

### 321.3.- Ejecución de las obras

Las cimentaciones se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos, o directrices de la Dirección de las Obras, y su planta inferior tendrá como dimensiones las de la zapata o encepado correspondiente, incrementadas en un metro, de forma que quede una plataforma de trabajo de medio metro a cada costero de zapata o encepado, para permitir su encofrado. Los taludes, salvo indicación contraria del Dirección de las Obras, serán a 45 grados – no obstante, el Contratista será el responsable de analizar, mediante estudio geotécnico si fuere necesario, la estabilidad de dichos taludes, tomando las medidas complementarias necesarias para garantizar su estabilidad, no siendo de abono independiente - .

El volumen adicional excavado en los cimientos se rellenará con el mismo terreno y se compactará según las especificaciones para coronación de terraplén, salvo que el proyecto o el Ingeniero Director dispongan otra cosa.

En caso de que a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno alcanzado en la excavación no ofrezca las condiciones de resistencia y homogeneidad requerida, se continuará la excavación, con talud vertical, hasta conseguir las condiciones requeridas. Esta excavación suplementaria se rellenará con hormigón HM-15, hasta llegar a la cota base de zapata o encepado. El espesor máximo de la capa de hormigón HM-15 dispuesta no excederá de un metro y medio (1.50 m.)

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios u obras complementarias, sin abono adicional alguno.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas el Contratista será responsable de disponer las correspondientes señales de peligro y protecciones, siguiendo lo establecido para este tipo de obras por el Plan de Seguridad y Salud.

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

### 321.4.- Medición y abono

En el precio correspondiente se incluye la entibación y los agotamientos necesarios, el mantenimiento de los posibles servicios interceptados, el transporte de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo, o en su caso a acopio intermedio y su posterior carga y transporte a lugar de empleo, posibles cánones y refino de la zanja o pozo excavado.

El precio será el mismo para cualquier tipo de material, incluida la roca y para cualquier procedimiento de excavación, incluida la voladura.

No se abonarán los excesos de excavación sobre dicha sección tipo, ni los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de relleno compactados que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria. No serán de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Se podrán solicitar aquellos cálculos justificativos que corroboren la solución adoptada, debiendo estar amparados, si así se requiriera, por técnico y colegio profesional competente – No será de abono independiente los gastos originados por este concepto-. Será de aplicación a la siguiente unidad de obra:

La medición la excavación en zanjas y pozos se realizará por metro cúbico (M<sup>3</sup>). El abono se realizará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1:

321.001 m<sup>3</sup> Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos de cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura <3m y una profundidad <6m y pozos los que tengan una profundidad <2 veces el diámetro o ancho i/ entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero hasta una distancia de 50 km.

### **Capítulo III.- RELLENOS**

#### **Artículo 330.- TERRAPLENES**

##### **330.1.- Definición**

A los efectos de lo previsto en la definición que figura en el artículo 330 del PG-3, actualizada mediante la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2002, se considera terraplén, la extensión y compactación de los materiales procedentes de excavación o préstamos necesarios para la construcción de la explanada, utilizando maquinaria adecuada.

La presente unidad comprende el suministro de materiales útiles, directamente desde el punto donde se hayan excavado, o bien desde eventuales préstamos, hasta el lugar en que se forme el terraplén, así como su extensión, humectación y compactación, de acuerdo con los planos, especificaciones del proyecto y órdenes del Ingeniero Director; además de la previa ejecución de las pruebas de compactación, (relleno de ensayo), si fuera necesario. También comprende la carga, transporte y descarga, en el caso de utilizar acopios intermedios.

Vendrán incluidas en esta unidad, no habiendo lugar a su abono separado, las operaciones de acabado y refinado de la explanación y taludes a las que se refieren los Artículos 340 y 341 del PG-3, actualizada mediante la Orden FOM/1382/2002, con las tolerancias que se fijan.

##### **330.2.- Zonas**

Se distinguirán tres zonas:

- **Cimiento.** Formado por aquella parte del relleno que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer una excavación adicional por presencia de material inadecuado. La altura del cimiento será de al menos 1 m.
- **Núcleo.** Parte del relleno comprendida entre el cimiento y la coronación.
- **Coronación.** Es tanto la parte superior de relleno como el material extendido en fondo de desmontes, a fin de conseguir la categoría de explanada prevista, sobre la que se apoya la estructura del firme.

##### **330.4.- Empleo**

###### **330.4.1.- Uso por zonas**

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en este Artículo, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los materiales que en este apartado se indican:

###### **Coronación de explanada:**

El suelo seleccionado a emplear en coronación de explanada además de cumplir los requisitos indicados en el punto 330.3.3 deberá tener un índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, mayor de doce (CBR >12) según UNE 103502.

###### **Cimiento:**

Se utilizarán suelo tolerable procedente de préstamo o de excavación que cumpla los requisitos indicados en el punto 330.3.3 del PG-3.

**Núcleo:**

Se utilizarán suelo tolerable procedente de préstamo o de excavación que cumpla los requisitos indicados en el punto 330.3.3 del PG-3.

**330.5.- Ejecución de las obras**

Previamente al extendido del terraplén, se efectuará la eliminación de la capa de tierra vegetal. El espesor y forma de excavación será en cada caso, el definido por el Ingeniero Director de las Obras.

Para la ejecución de los terraplenes se utilizará primero todo el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material para terraplén, y sólo en el caso de que fuera el volumen de aquel insuficiente, se recurrirá al material procedente de préstamos.

El material procedente de préstamo a emplear en los rellenos tipo terraplén será tal que cumpla con las características correspondientes a su zona de colocación.

En el caso de empleo en terraplenes de materiales muy heterogéneos procedentes de excavación, deberá efectuarse una mezcla suficiente, a juicio del Ingeniero Director, para su empleo en los mismos, o en caso contrario, podrán ser rechazados.

Todos los materiales a emplear en los rellenos tipo terraplén, tanto procedentes de excavación como de préstamos, se compactarán al 98% del Proctor modificado, salvo en el caso de suelos seleccionados que se compactarán al 100% del Proctor modificado.

El espesor de tongadas más conveniente deberá determinarse de acuerdo con las características del material de terraplenado y de los tipos de compactadores a utilizar a las vistas de los resultados de los ensayos efectuados en la obra.

No podrá procederse a la extensión de una tongada sin que la Dirección de Obra haya aprobado la tongada anterior.

De acuerdo con el estudio geotécnico el espesor de cada tongada no debe ser superior a 30 cm compactado.

El sistema de maquinaria de compactación elegidos por el contratista deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de la Obra.

La profundidad de la escarificación será de 25 cm. como mínimo, debiendo de ser fijada en su momento por el Director de la Obra.

El material procedente de préstamos deberá cumplir los requisitos que el artículo 330 del PG-3 establece para el Suelo Seleccionado.

El Contratista vendrá obligado a instalar dispositivos de control de asiento, aprobados por el Ingeniero Director de la Obra (y estarán incluidos en el precio de la unidad). Para ello se mantendrá durante todo el plazo de construcción un control topográfico, nivelándose periódicamente dichos dispositivos.

**330.6.- Medición y abono**

La medición de terraplenes se efectuará por diferencia entre los perfiles tomados una vez eliminada la tierra vegetal y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos injustificados, como pudiera ser sobreamos en el terraplén.

En el precio está incluida la extensión, humectación y compactación de las tongadas. También quedará incluida la terminación y refino de la explanada y taludes. También se incluye el transporte.

La posible mayor distancia de transporte de los materiales no dará derecho a reclamación alguna. Procedencia y distancia han sido estudiadas en el proyecto y el Contratista los asumirá a su riesgo y ventura.



La medición de los rellenos tipo terraplén se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>). El abono se realizará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1:

- 330.002 m<sup>3</sup> Terraplén, pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refinado de taludes totalmente terminado. (En caso de que los materiales sean provistos por la Administración, se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional).
- 330.003 m<sup>3</sup> Terraplén con material procedente de canteras, extendido y humectación, nivelación y compactación, terminación y refinado de la superficie de coronación y refinado de taludes incluso p.p. de sobrecanchos s/PG-3, completamente terminado, incluso material, canon de préstamo y transporte hasta una distancia de 10 km.
- 330.005 m<sup>3</sup> Suelo seleccionado procedente de cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte, incluso canon de cantera, carga y transporte al lugar de empleo, extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de la superficie

De acuerdo con el apartado 330.2 del PG-3, el relleno de los fondos de los desmontes excavados para formar la explanada, se abonará de la misma forma que la coronación del terraplén.

### Artículo 331.- PEDRAPLENES

#### 331.1.- Definición

A los efectos de lo previsto en la definición que figura en el artículo 330 del PG-3, actualizada mediante la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2002, se considera pedraplén a la extensión y compactación por tongadas de materiales pétreos con destino

a crear el cimiento del terraplén o la plataforma sobre la que asiente la explanada y el firme de la carretera.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del pedraplén.
- Extensión y compactación del material en tongadas.

#### 331.4.- Materiales

Los materiales pétreos procederán de préstamos.

#### 331.7.- Ejecución de las obras

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se preparan estos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Si el material del antiguo relleno cuya remoción sea necesaria es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para este, se mezclara con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario será transportado a vertedero.

En aquellos sitios donde la geometría de la excavación y los medios de compactación lo permitan, se realizará el relleno mediante tongadas de espesor máximo 60 cm, debiendo ser aprobada por la Dirección de Obra.

#### 331.10.- Medición y abono

El pedraplén se medirá en metro cúbico (m<sup>3</sup>) y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

- 331.001 m<sup>3</sup> Pedraplén con materiales procedentes de cantera, extendido, humectado, nivelado y compactado, incluso p.p. de sobrecanchos s/PG-3, completamente terminado, incluso material, canon de préstamo y transporte hasta la distancia de 30 km, terminación y

refino de la superficie de coronación y refino de taludes.

332.150 m<sup>3</sup>

Relleno para impermeabilización de bermas con suelo adecuado, donde el mínimo material que pasa por el tamiz 0,080 UNE sea del 25% .

Este precio comprende los materiales, extendido, humectación y compactación.

305.026 m<sup>3</sup>

Capa de grava en encepado de columnas, o mechas drenantes y otros tratamientos del terreno.

### Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

#### 332.1.- Definición

A los efectos de lo previsto en la definición que figura en el artículo 332 del PG-3, actualizada mediante la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2002, esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos para relleno lateral de obras de fábrica, isletas o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria de alto rendimiento con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes convencionales.

#### 332.2.- Zona de los rellenos

Serán objeto de abono los rellenos de zanjas, pozos de cimentaciones de estructuras, obras de drenaje y bermas.

Los rellenos localizados se realizarán con suelos seleccionados compactados al 100 % del Próctor Modificado, y espesores máximos de tongada de 15 cm. La Dirección de Obra podrá sustituir este material por rellenos de hormigón ciclópeo, hormigones en masa, o similares sin que suponga incremento de coste alguno, respecto del relleno granular.

#### 332.7.- Medición y abono

Los rellenos localizados se medirán en metro cúbico (m<sup>3</sup>) y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1:

Los precios incluyen la adquisición del suelo (si fuera necesaria), la excavación, el transporte, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

### CAPÍTULO IV.- TERMINACIÓN

#### Artículo 340.-TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA

##### 340.1.- Definición

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

Será de aplicación lo establecido en el Artículo 340 del PG-3, modificado por Orden Ministerial F.O.M. 1382/02.

##### 340.2.- Medición y abono

La terminación y refino de la explanada no será objeto de medición y abono independiente.

## Artículo 314. – REFINO DE TALUDES

### 341.1.- Definición

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

Se cumplirá lo especificado en el Artículo 341 del PG-3, modificado por O.M. 1382/02.

### 341.3.- Medición y abono

El refino de los taludes no será objeto de medición y abono independiente.

## PARTE 4ª.- DRENAJE

### Capítulo I.- CUNETAS

#### Artículo 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 400 del PG-3 (O.F. 1382/2002, B.O.E. 11/6/2002), y lo dispuesto en la Instrucción 5.2-IC y en las Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera (Orden Circular 17/2003).

##### 400.1. Definición

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

La forma y dimensiones serán las que figuren en planos y en su defecto, adaptadas a la necesidad de la obra, según estime la Dirección de las Obras. El cambio de geometría de las cunetas a petición expresa de la Dirección de las obras no supondrá abono complementario alguno.

Se guardará la planeidad del acabado del hormigón, asimismo la textura será lo más lisa posible, considerándose con una regla de 3 m. no puede superarse una diferencia en cota de 0,5 cm. respecto de la teórica. Se sellarán, asimismo, con productos bituminosos aceptados por la Dirección de las Obras, las juntas realizadas.

La Dirección de las Obras, podrá ordenar la ejecución de cunetas, tanto definitivas, como provisionales, cualquiera que sea la longitud de la misma, no siendo de abono complementario alguno por este concepto.

##### 400.3. Ejecución

El fondo de excavación de las cunetas alcanzará una compactación del 98% del próctor modificado, dicho control, bajo criterio expreso del a dirección de las obras, se podrá

sustituir por el examen visual u otras comprobaciones que garanticen la resistencia, impermeabilidad y estabilidad del fondo de caja.

La ejecución de las cunetas debe permitir una planeidad y una estética razonables; se realizarán por tramos alternos, mediante batches, y siempre utilizando guías de hormigonado, tales como reglas, lienzas, encofrados, etcétera. Hormigonado un tramo de cuneta, se realizará el fratasado de la superficie mediante medios mecánicos o manuales, y asimismo con adición de cemento. No se admiten elementos de hormigonado continuo "in situ" si no queda garantizada la linealidad, planeidad y textura de la cuneta, y en caso de procederse con este medio, será requisito indispensable contar con la autorización expresa de la dirección de las obras.

Previamente al inicio de los trabajos se documentarán los cauces y parcelas colindantes aguas abajo, mediante levantamiento de Acta Notarial si así lo considerase oportuno la Dirección de las Obras.

Las cunetas de guarda en desmonte deberán realizarse al inicio de los trabajos, conjuntamente con el cerramiento definitivo – salvo mención expresa de la dirección de las obras en contra -.

El bordillo en caz de coronación de terraplén será prefabricado y adoptará la forma superior según se indica en planos.

Durante el transcurso de las obras, y mientras no esté ejecutado la totalidad del sistema de evacuación de aguas, se garantizará la evacuación de aguas pluviales, incluso con la realización de cunetas y desagües provisionales, sin que sea objeto de abono independiente.

#### 400.4. Medición y abono

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

Además de los conceptos ya mencionados en los apartados anteriores, los cuales se consideran incluidos en la unidad de metro lineal, no será de abono independiente la disposición de las juntas constructivas necesarias, los rastrillos hormigonados en los comienzos y finales de cuneta, las juntas de dilatación necesarias, su limpieza, sellado y corte en su caso.

En el precio está incluida la preparación de la explanación por dónde ha de circular la maquinaria, su excavación, compactación de fondo al 98 % próctor modificado, la carga y transporte de productos a vertedero o punto de utilización, la nivelación, la disposición de los medios necesarios para garantizar su impermeabilidad, linealidad, y planeidad, el hormigonado por tramos, la adición de cemento en superficie, el fratasado de ésta, el curado del hormigón, las operaciones de restauración del entorno, tales como el arroje y compactación de tierras a su alrededor, y en general todas aquellas que sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

La realización de cunetas con formas especiales, necesarias en algunas secciones tales como en zonas de transición, por ejemplo cuneta en forma de "pico de flauta", no tendrá abono complementario alguno.

Las cunetas hormigonadas se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El abono de esta unidad se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

400.063 m	Cuneta triangular de 0.5 m de profundidad, con taludes 3:2 y 1:1, con paredes revestidas con 10 cm. de hormigón HNE-20/P/20, incluso parte proporcional de juntas y excavación, totalmente terminada.
-----------	---

## Artículo 401.- CUNETAS EN TIERRA

### 401.1. Definición

Cuneta en tierras es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, y que no se reviste.

Se han previsto el siguiente tipo de cuneta:

- Cuneta en tierras trapezoidal de 0.5 m de altura con talud 3h:2v del lado de la plataforma, base menor de 0,50 metros y talud 1h:1v del lado exterior.

### 401.2.- Medición y abono

Las cunetas en tierras se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El abono de esta unidad se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

400.062	m	Cuneta trapezoidal de base 0,75 m, altura variable con un mínimo de 1,0 m y taludes 3/2 1/1.
---------	---	--

## Artículo 402.- BAJANTES

### 402.1.- Definición

Este artículo es de aplicación a las bajantes prefabricadas de hormigón que transportan el agua de lluvia desde la superficie de la carretera o desde colectores transversales a la calzada o desde la coronación del talud de desmonte, hasta las cunetas de pie de talud u obras de drenaje transversal.

### 402.2.- Ejecución

Las bajantes se ajustarán a los tipos y dimensiones señalados en los planos.

Su fabricación se ajustará al artículo 630 del PG-3.

Una vez replanteada en el talud la posición de la bajante se realizará, en la superficie ya refinada y compactada, y todavía no recubierta de tierra vegetal, una roza que cubra al menos el 80% de su canto, de modo que se consiga un apoyo compacto.

Se comenzará por construir el elemento de conexión al colector, cuneta o bordillo, y en su hormigón se empotrará la boquilla de la primera pieza, realizando el correspondiente rastrillo y cuidando la continuidad entre las dos superficies. Las demás piezas se irán asentando de abajo a arriba, sobre cama recién extendida de mortero u hormigón, hasta alcanzar la posición del anclaje indicada en planos, procediéndose a la ejecución de éstos, y continuando hasta alcanzar la posición de la primera pieza, colocada en la conexión. Finalmente se procederá a rellenar con el mismo mortero u hormigón las cuñas entre piezas. Los laterales de la roza se rellenarán con hormigón HM-20.

Una vez terminada la bajante se procederá al relleno y compactación de la zona adyacente, para conformar la transición al talud.

### 402.3.- Medición y abono

Las bajantes de hormigón se abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno. En el precio está incluida la preparación del asiento, su anclaje y los remates laterales, así como todas las actividades y materiales necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, incluyendo los rastrillos que se consideren por la Dirección de las Obras. Asimismo, quedará incluido el entronque de dichas bajantes con calzada, con espesor mínimo de 10 cm de hormigón, piezas especiales de entronque, y arropadas todas ellas con hormigón en base y su trasdós.

Asimismo, en el precio se incluirá el sellado de las bajantes, si fuera necesario, con materiales elásticos previamente aprobados por la Dirección de las Obras, incluyendo el encuentro del entronque de bajante – cuenco de recogida.

El abono de esta unidad se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

403.004 m Bajante prefabricada de hormigón de 0,6 m de ancho interior, incluso suministro, transporte, excavación, preparación de la superficie de asiento, rejuntado con hormigón o mortero y p.p. de embocaduras, cuenco de recepción y remates.

resistente a flexión S (R-3'5 MPa), según UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón, rejuntado con mortero 1/6, limpieza y terminación.

#### **Artículo 403.- BORDILLO**

##### **403.1.- Definición**

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un arcén.

Se realizarán de acuerdo con lo señalado en planos.

##### **403.2.- Materiales**

Los bordillos serán prefabricados y de hormigón HM-20. La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tenga zonas fracturadas y las que no encajen bien con las contiguas. Tipo, forma y dimensiones de los bordillos vienen definidos en los planos.

##### **403.3.- Ejecución**

Los bordillos asentarán sobre solera de hormigón HM-20, con el espesor y la forma determinada por los planos, dejando un espacio entre ellos de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero.

##### **403.4.- Medición y abono**

Los bordillos se medirán por metros lineales (m) y se abonarán a los precios respectivos que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

570.010 m Bordillo recto de hormigón, con sección normalizada de 15x25x100 cm, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase

## **Capítulo II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS**

#### **Artículo 414.- TUBOS Y PASOS SALVACUNETAS**

##### **414.1.- Definición**

Se define pues, los tubos y caños que van a formar parte de las obras de drenaje transversal. De igual forma se definen las tuberías que van a formar parte del drenaje longitudinal, el tubo-dren así como el paso salvacunetas. Serán de hormigón en masa y armado de sección circular y con superficie interior lisa.

##### **414.2.- Materiales**

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. La pared interior no desviará de la recta en más de un cinco por ciento (5 %) de la longitud útil.

Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad, como pequeños poros, en la superficie de los tubos y en sus extremos, así como grietas finas superficiales en forma de telarañas irregulares, siempre que los tubos desecados al aire y en posición vertical emitan un sonido claro al golpearlo con un pequeño martillo.

El hormigón de los tubos será de clase resistente 135 del tipo HM-20/B/20 (cualquier tipo de ambiente) para tuberías de hormigón en masa y HA-30/B/20 (cualquier tipo de ambiente) para tuberías de hormigón armado. Los tubos irán apoyados sobre una cama de hormigón HNE-20 (cualquier tipo de ambiente) y las uniones serán elásticas.

Las tuberías cumplirán el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento y la EHE.

Las juntas de goma cumplirán la norma ASTM C-443 y la UNE-53.590/75.

#### 414.3.- Ensayos

Los ensayos se realizarán según se describen en la Norma DIN 4032 para características y dimensiones, impermeabilidad y carga de rotura.

Para determinar la calidad se ensayarán tres tubos de dos metros y cuarenta cm (2,40 m.) de longitud. Caso de que uno de los tubos no corresponda a las características exigidas, se realizará una nueva prueba sobre doble número de tubos, rechazándose el lote si de nuevo fallara algún tubo.

#### 414.4.- Ejecución de las obras

Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación del terreno y ejecución de la solera de hormigón. Se deberán disponer suficientes referencias topográficas de manera de asegurar el correcto replanteo de la obra y la pendiente prevista en la línea de tubos.

La colocación de los tubos con el diámetro que se indica en los planos se hará en contrapendiente, evitando cualquier operación que pueda dañar a los mismos, comprobándose antes de proceder al encaje definitivo y sellado de las juntas, su correcta colocación.

Queda expresamente prohibida la ejecución de juntas con ladrillo cerámico.

Una vez montado el tubo, se procederá a la ejecución de la envolvente de hormigón, arquetas y aletas, ajustándose a las dimensiones que figuran en los planos para cada uno de dichos elementos. Estas operaciones se ejecutarán lo más rápidamente posible, con el fin de evitar que el agua pueda dañar las obras.

#### 414.5.- Medición y abono

Los tubos de hormigón se medirán por metro lineal (m) de longitud de su generatriz inferior, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, registros, etc. A dicha medición se le aplica el precio unitario correspondiente, según el tipo y diámetro del tubo, que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1:

414.007	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 600 mm clase 90 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación.
414.010	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 800 mm clase 90 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación.
414.014	m	Tubo de hormigón armado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20 de 10 cm de espesor y diámetro 1000 mm clase 135 (UNE:EN 1916) con unión elástica y junta de goma i/suministro, transporte a obra y colocación.

#### Artículo 415.- BOQUILLAS DE OBRAS DE DRENAJE

##### 415.1.- Definición

Las boquillas de las obras de drenaje se construirán con las formas y dimensiones indicadas en los planos. Serán de diferentes tipos según dimensiones de la conducción y esviaje de la misma. Su definición se encuentra en planos.

##### 415.2.- Ejecución

Las aletas de las boquillas se construirán con hormigón en armado tipo HA-25 según se indica en los planos.

Las zapatas de las aletas se construirán con hormigón en armado tipo HA-25 según se indica en los planos.

#### 415.3.- Medición y abono

La medición se realizará por unidades de boquillas realmente construidas y se abonarán según su tipo, por unidades (Ud.) que incluye todos los materiales y operaciones necesarias para su completa ejecución aplicando los precios que figuran en los Cuadros de Precios. Existe un único precio para cada tipo de boquilla (función del diámetro del caño o dimensiones del marco). Las boquillas de las obras de drenaje transversal deberán construirse con las formas y dimensiones indicadas en los planos.

Se incluye el acondicionamiento posterior del terreno incluso su relleno con hormigón ciclópeo u hormigón según lo estime la Dirección de las Obras

415.101 m Boquilla y aleta de hormigón armado para tubería de hormigón armado de 1000 mm, incluso excavación, imposta, aletas y solera. Totalmente construida..

## PARTE 5ª.- FIRMES

### Capítulo I.- CAPAS GRANULARES

#### Artículo 510.- ZAHORRAS

##### 510.1.- Definición

Se define como zahorra el material de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

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

Es de aplicación y se cumplirá todo lo establecido en el artículo 510 del PG-3, modificado por la Orden Circular 891/2004.

##### 510.2.- Materiales.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.



Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **510.2.1.- Características generales.**

Se empleará zahorra artificial y los materiales necesarios procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. No se contempla el uso de zahorra natural.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

#### **510.2.2.- Composición química.**

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en  $SO_3$ ), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

#### **510.2.3.- Limpieza.**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena (EA), según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial será mayor de 35. De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno (AM), según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades al valor indicado.

#### **510.2.4.- Plasticidad.**

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales.

#### **510.2.5.- Resistencia a la fragmentación.**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a 30.

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascuales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente

de Los Ángeles podrá ser superior en cinco unidades (5 ud) al valor que se exige, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZA25,

#### 510.2.6.- Forma.

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### 510.2.7.- Angulosidad.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, de setenta y cinco (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

#### 510.3.- Tipo y composición del material

El tipo de zahorra artificial empleado será ZA25. La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, se indica en la tabla 510.3.1, que especifica el huso de la zahorra artificial.

**TABLA 510.3.1 - HUSO GRANULOMÉTRICO DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL.  
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

Tipo de zahorra artificial	Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9

El cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

#### 510.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

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.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

#### 510.4.1.- Central de fabricación de la zahorra artificial.

La fabricación de la zahorra artificial se realizará en centrales de mezcla. El Director de las Obras fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

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

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales.

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

#### **510.4.2.- Elementos de transporte.**

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

#### **510.4.3.- Equipo de extensión.**

El Director de las Obras, aprobará los equipos de extensión de las zahorras que deberán ser capaces de garantizar la homogeneidad de la puesta en obra, en especial en lo que respecta a evitar segregaciones.

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

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

#### **510.4.4.- Equipo de compactación.**

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

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

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos Newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

## 510.5.- Ejecución de las obras.

### 510.5.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

**TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL**

Característica		Unidad	Localización	
			En calzada	En arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1	- 1,5 / + 1

### 510.5.2.- Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.

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

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

### 510.5.3.- Preparación del material.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

### 510.5.4.- Extensión de la zahorra.

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

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

#### 510.5.5.- Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

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

#### 510.6.- Tramo de prueba.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

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 ejecución de la zahorra.
  - . En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, 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.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

#### 510.7.- Especificaciones de la unidad terminada

##### 510.7.1.- Densidad.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa

y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

#### 510.7.2.- Capacidad de soporte.

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

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

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

#### 510.7.3.- Rasante, espesor y anchura.

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). El Director de las Obras podrán modificar el límite anterior.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3.

#### 510.7.4.- Regularidad superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

Porcentaje de hectómetros	IRI (dm/hm)
50	< 3,0
80	< 4,0
100	< 5,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

#### 510.8.- Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

#### 510.9.- Control de recepción de la unidad terminada

##### 510.9.3.- Control de recepción de la unidad terminada.

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

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de cinco (5) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

#### **510.11.- Medición y abono.**

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de Proyecto, según el precio:

510.001 m<sup>3</sup> Zahorra artificial, incluso transporte, extensión y compactación, medido sobre perfil teórico.

El precio incluirá el material, su fabricación y transporte a obra, preparación de la superficie, extensión, compactación y refino.

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

#### **510.12.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

### **Capítulo II.- SUELOS ESTABILIZADOS Y GRAVAS TRADADAS**

#### **Artículo 512.- SUELO ESTABILIZADO IN SITU**

Se regirá por lo dispuesto en el artículo 512 del PG-3 (O.F. 891/2004, B.O.E. 6/4/2004), y además:

#### **512.1.- Definición**

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o cemento, y eventualmente agua, en la propia traza de la carretera, la cual,

convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.

El tipo de suelo estabilizado a emplear será S-EST3, el cual se conseguirá mediante adición de cemento.

#### 512.2.- Materiales

##### 512.2.2 Cemento

El tipo de cemento a emplear será Cemento tipo ESP-VI-1. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

El principio de fraguado no podrá tener lugar antes de las dos horas.

##### 512.2.3 Suelo

Los materiales a estabilizar in situ serán suelos que no contengan en ningún caso materia orgánica, sulfatos, sulfuros, fosfatos, nitratos, nitritos, cloruros u otros compuestos químicos en cantidades perjudiciales.

**TABLA 512.2 – GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO**

Tipo de suelo Estabilizado	Cernido acumulado (% en masa)		
	Abertura de los tamices		
	80	2	0,063
S-EST3	100	>20	<35

Los suelos a estabilizar in situ con cemento deberán cumplir:

- Materia orgánica (MO) (% en masa):
- S-EST3 <1.
- Sulfatos solubles (SO3) (% en masa): <1.
- Límite líquido:  $\geq 40$ .
- Índice de plasticidad:  $\leq 15$ .

##### 512.2.4 Agua

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 de este pliego.

#### 512.3.- Tipo y composición del suelo estabilizado

- Contenido de cemento (% en masa de suelo seco):
  - S-EST3  $\geq 3,5$
  - Suelo cemento  $\geq 5,5$ .
- Densidad (Próctor Modificado) (% de la densidad máxima):
  - S-Est3  $\geq 98$ .
- Plazo mínimo de trabajabilidad del suelo (tpm) (minutos):
  - Anchura completa: 120.
  - Por franjas: 180.
  - Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga:  $\geq 300$  MPa.

#### 512.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

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.

No se podrá utilizar en la ejecución de los suelos estabilizados in situ con cemento ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Para la ejecución de los suelos estabilizados in situ se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos deberán ser equipos que integren en una sola máquina las operaciones de disgregación, de dosificación y distribución de la cal o del cemento y del agua, y de mezcla.

La mezcla in situ del suelo con cemento se realizará mediante equipos autopropulsados que permitan una suficiente disgregación de aquél hasta la profundidad establecida en



los Planos, si dicha disgregación no hubiera sido previamente obtenida por escarificación, y una mezcla uniforme de ambos materiales en una sola pasada. Dicho equipo deberá contar con una unidad específica para realizar estas operaciones de forma secuencial, disponiendo además de los sistemas de control y de regulación de la profundidad de mezcla y de un sistema de inyección del agua o de la lechada.

En zonas tales que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o de drenaje, a muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se emplearán los medios adecuados a cada caso, de forma que las características obtenidas no difieran de las exigidas en las demás zonas. Cuando el cemento se aporte en forma de lechada, el equipo para su fabricación tendrá un mezclador con alimentación volumétrica de agua y dosificación ponderal del conglomerante. El equipo de estabilización deberá estar provisto de un dosificador-distribuidor volumétrico de lechada, con bomba de caudal variable y dispositivo de rociado, así como de control automático programable de dosificación, que permita adecuar las dosificaciones a la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y según el avance de la máquina, con las tolerancias fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos en caso necesario. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo de un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico y de un (1) compactador de neumáticos. El contratista deberá disponer en el parking de la obra de una unidad de cada una de las maquinarias, además de las necesarias para realizar las obras, para que en el supuesto de que alguna de las mismas sufra una avería no se vea afectada la ejecución de las obras y continúen las mismas con total normalidad.

El compactador vibratorio dispondrá de un rodillo metálico con una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa

de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha.

Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras tiene que aprobar el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una densidad adecuada y homogénea del suelo estabilizado en todo su espesor, sin producir arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuado

## 512.5.- Ejecución de las obras

### 512.5.1 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, en la que se señalará:

- Dosificación mínima del conglomerante referida a la masa total de suelo seco
- Contenido de humedad del suelo antes de su mezcla con el cemento, y el de la mezcla en el momento de su compactación.
- Valor mínimo de la compacidad a obtener.
- Plazo de trabajabilidad
- El valor mínimo del índice CBR de la mezcla a los siete (7) días.

En el estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo de las estabilizaciones in situ, se debe realizar un próctor modificado del material mezclado con cemento a las distintas dotaciones de cemento para conocer la densidad máxima y sobre todo la humedad óptima que alcanza la mezcla con diferentes contenidos de cemento.

La densidad máxima/humedad óptima deben estar entre -2% y +2% de la humedad óptima.

El estudio de capacidad portante debe abarcar este rango de humedades y perseguir llegar a una dotación de cemento tal que se cumpla en todo él, la especificación indicada en la tabla 512.4 del PG3, otorgando al material la densidad indicada de la misma.

Los plazos de trabajabilidad deben cumplir lo especificado en el artículo del PG-3.

Prohibir el tráfico de obra por lo menos en los 7 días señalados en el pliego y no cargarlo con el paso de tráfico de las capas superiores o de movimientos de tierras de otros tajos.

#### 512.5.2 Preparación de la superficie existente

Al ser el suelo que se va a estabilizar en su totalidad de aportación, se deberá comprobar, antes de extenderlo, que la superficie subyacente tenga la densidad exigida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el PG3. Si en dicha superficie existieran irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con las prescripciones de la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

#### 512.6.- Tramo de prueba

La longitud del tramo de pruebas será de 100 m y el Director de la Obra decidirá si ese tramo forma parte integrante de la obra o no.

#### 512.7.- Especificaciones de la unidad terminada

##### 512.7.1 Resistencia y densidad

Adicionalmente, en la capa superior de las explanadas en la formación de las explanadas el valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al valor especificado en la tabla 512.6. La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce días (14 d) y veintiocho días (28 d) desde la ejecución.

**TABLA 512.7 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO ESTABILIZADO.**

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	S-EST3
Ev2 (MPa)	300

La Dirección de Obra podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la NLT-357 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

#### 512.9.- Control de calidad

La Dirección de Obra fijará, para cada caso, el método de control, tamaño del lote y el tipo y el número de ensayos a realizar. También se establecerán los métodos rápidos de control que puedan utilizarse y las condiciones básicas de empleo.

##### 512.9.1 Control de recepción de la unidad terminada

Cuando se trate de capas de coronación de explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, se exigirá la deflexión patrón máxima (Norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes), medida entre los catorce (14) y veintiocho días (28 d), desde su puesta en obra, de acuerdo con lo indicado en la tabla 512.8.

**TABLA 512.8 – DEFLEXIÓN PATRÓN (\*).**

CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
Deflexión patrón (10-2 mm)	≤ 250	≤ 200	≤ 125

(\*)Valor probable de la capacidad de soporte de la explanada, dentro del campo de variación debido a los cambios de humedad.

### 512.10.- Criterios de aceptación o rechazo del lote

#### 512.10.3 Espesor

El espesor medio obtenido no será inferior al establecido en los planos de secciones tipo.

#### 512.11.- Medición y abono

La ejecución del suelo estabilizado in situ con cemento se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono las creces laterales.

El cemento empleado en la estabilización in situ de suelos se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, obtenidas multiplicando la medición obtenida de suelo estabilizado por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

La Dirección de las Obras podrá solicitar un mapeo (x,y,z) de la superficie de coronación con una malla mínima de 1 m<sup>2</sup> sin coste adicional alguno.

Quedarán incluídos los tratamientos necesarios de protección frente la suciedad en las “entradas/salidas” a los viales de acceso como por ejemplo mediante la ejecución de cuñas de zahorra, grava hormigón o mezclas bituminosas dependiendo del vial al que se acceda , no obstante la definición de dichos tratamientos la realizará la Dirección de las Obras.

El suelo estabilizado con cemento se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de Proyecto, según el precio:

512.002 m<sup>3</sup> Suelo procedente de préstamo para formación de S-EST-3, incluso canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, extendido, humectación, ejecución de la mezcla, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes. Excepto conglomerante

## Capítulo III.- RIEGOS BITUMINOSOS

### Artículo 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

#### 530.1.- Definición

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

Se cumplirá con todo lo dispuesto en el art. 530 del PG-3 incorporado por la OM FOM/891/2004, de 01 de marzo.

#### 530.2.- Materiales

##### 530.2.1- Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear será la emulsión catiónica.

##### 530.2.2.- Árido de cobertura

En los riegos de imprimación se empleará árido de cobertura con la finalidad de absorber posibles excesos de ligante así como de garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de las cargas del tráfico que pueda circular durante la ejecución de la obra. El árido será gravilla lavada de 3mm.

#### 530.3.- Dotación de los materiales

La dosificación definitiva será fijada por la Dirección de la Obra a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h.). Dicha dotación será de 1,5 Kg/m<sup>2</sup>.

A la vista de las pruebas realizadas, el Director de las obras podrá modificar la dotación de los materiales.

#### **530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras**

La uniformidad transversal proporcionada por el dispositivo regador deberá ser suficiente, a juicio del Director de las obras.

#### **530.5.- Ejecución de las obras**

Cuando la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación, no cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y las instrucciones del Director de las Obras.

El Director de las obras aprobará la dotación y temperatura de aplicación del ligante hidrocarbonado, y podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones cuando lo requiera la correcta ejecución del riego. La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 s) Saybolt-Furol, según la Norma NLT-138/99.

#### **530.7.- Control de calidad**

Con independencia de lo establecido en este apartado, cuando el Director de las obras lo estimase conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase

necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

El control de recepción del árido será fijado por el Director de las Obras.

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Director de las Obras.

#### **530.8.- Medición y abono**

El riego de imprimación se medirá por toneladas (T) de ligante realmente utilizado, y se abonará al precio que figura a tal efecto en el Cuadro de Precios nº 1:

530.001 T	Emulsión C50BF5 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.
-----------	--

El precio incluye la preparación de la superficie existente sobre la que aplicar el riego, así como la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Cuando la medición del ligante hidrocarbonado empleado en riego de imprimación se deduzca de su volumen, el método de medición de éste deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

#### **Artículo 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA**

##### **531.1.- Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previo a la colocación sobre éste de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa. Se aplicarán entre dos capas bituminosas y sobre tableros de puentes.

Se cumplirá con todo lo dispuesto en el art. 531 del PG-3 incorporado por la OM FOM/891/2004, de 01 de marzo.

#### **531.2.- Materiales**

El tipo de emulsión a emplear será emulsión termoadherente (C60B4 TER).

#### **531.3.- Dotación de los materiales**

La dotación del ligante será de 0,5 Kg/m<sup>2</sup>.

La dosificación definitiva será fijada por la Dirección de la Obra a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras.

#### **531.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras**

La uniformidad transversal proporcionada por el dispositivo regador deberá ser suficiente, a juicio del Director de las obras.

#### **531.5.- Ejecución de las obras**

Cuando la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia no cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y las instrucciones del Director de las obras.

El Director de las obras aprobará la dotación y temperatura de aplicación del ligante hidrocarbonado. La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 s) Saybolt-Furol, según la Norma NLT-138/99.

#### **531.6.- Limitaciones de la ejecución**

Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuere imputable al Contratista.

#### **531.7.- Control de calidad**

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

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Director de las Obras.

#### **531.8.- Medición y abono**

El riego de adherencia se medirá por las toneladas (T) de ligante realmente utilizadas, y se abonará al precio que figura a tal efecto en el Cuadro de Precios nº 1:

213.001 t	Emulsión termoadherente C60BF TER en riego de adherencia, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado..
-----------	--

El precio incluye la preparación de la superficie existente así como la aplicación de la emulsión sobre la misma.

Cuando la medición del ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia, se deduzca de su volumen, el método de medición de éste deberá ser aprobado por el Director de las obras.

## Artículo 532.- RIEGOS DE CURADO

### 532.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

Se cumplirá con todo lo dispuesto en el art. 531 del PG-3 incorporado por la OM FOM/891/2004, de 01 de marzo.

### 532.2.1 Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será C60B4 CUR.

### 532.3.- Dotación de los materiales

La dotación de emulsión bituminosa será de 1 kg/m<sup>2</sup>.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m<sup>2</sup>).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas en obra.

### 532.7- Control de calidad

Con independencia de lo establecido en este apartado, cuando el Director de las obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Los criterios de aceptación o rechazo deberán fijarse por el Director de las Obras.

### 532.9.- Medición y abono

El riego de curado se medirá por las toneladas (T) de ligante realmente utilizadas, y se abonará al precio que figura a tal efecto en el Cuadro de Precios nº 1:

531.001	t	Emulsión C60B4 ADH, en riegos de adherencia o C60B4 CUR en riegos de curado, incluido el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.
---------	---	---

El precio incluye la preparación de la superficie existente así como la aplicación de la emulsión sobre la misma.

Cuando la medición del ligante hidrocarbonado empleado en riego de curado, se deduzca de su volumen, el método de medición de éste deberá ser aprobado por el Director de las obras.

## Capítulo IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS

### Artículo 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

#### 542.1.- Definición

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

Las mezclas bituminosas en caliente, definidas tal como establece el artículo 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales incorporado por la OM FOM/24/2008,,

cumplirán las condiciones de los materiales y ejecución que se definen en el citado artículo.

## 542.2.- Materiales

### 542.2.1.- Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante a emplear en las mezclas bituminosas, en función de la capa a que se destine dicha mezcla, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico, será el BC-50/70. No obstante, el Director de las Obras podrá ordenar el cambio de ligante si lo considera oportuno.

### 542.2.2.- Árido grueso

#### 542.2.2.1.- Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

#### 542.2.2.3. - Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

### 542.2.2.4.- Polvo mineral

#### 542.2.2.4.2.- Procedencia del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

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

### 542.3.- Tipo y composición de la mezcla

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y espesor de la capa de firme para los distintos viales se recoge esquemáticamente en la siguiente tabla:

TIPO DE CAPA		
RODADURA	INTERMEDIA	BASE
AC 22 surf S	AC 22 bin D	AC 32 base G

El contenido de betún de cada tipo de mezcla será el que resulte de la fórmula de Trabajo obtenida a partir del Ensayo Marshall, que deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

No obstante, el Director de las Obras previos ensayos de laboratorio, ordenará el contenido óptimo de ligante bituminoso.

La relación ponderal recomendable, salvo justificación en contrario, entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en el artículo

**TABLA 542.12.- RELACIÓN RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL-LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

Tipo de capa	
Rodadura	1,2
Intermedia	1,1
Base	1,0

#### 542.5.- Ejecución de las obras

##### 542.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Si se desea mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado o cualquier otro producto, se permitirá el uso de aquéllos aditivos que sean aprobados por el Director de las Obras.

##### Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vayan a extender estas capas. En caso de no ser aceptable, se recompactará dicha capa hasta obtener resultados satisfactorios. Si a pesar de esta recompactación persistieran los problemas de irregularidad superficial se levantará la capa en el tramo afectado y se ejecutará de nuevo.

##### 542.5.5.- Transporte de la mezcla

De acuerdo con los ensayos de laboratorio, el Ingeniero Director fijará para la mezcla su temperatura mínima de extendido y el tiempo que puede transcurrir entre su fabricación y extendido.

##### 542.5.6.- Extensión de la mezcla

La velocidad de extendido será inferior a 5m/min. procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, en los tramos de fuerte pendiente se extenderá de abajo hacia arriba.

La junta longitudinal de una capa, no deberá nunca estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de 15 cm.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de 50 cm. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas 1 m como mínimo.

En caso de lluvias o viento, la temperatura de extendido deberá ser 10 grados centígrados superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables, es decir, 160 grados centígrados en tolva de extendedora.

##### 542.5.7.- Compactación de la mezcla

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 130 grados centígrados. En caso de lluvia o viento la temperatura será de 140 grados centígrados.

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente, por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto al bombeo, rasante y demás condiciones específicas.

Corregidas las diferencias encontradas se continuarán las operaciones de compactación.



Las capas extendidas se someterán también, a un apisonado transversal, mediante cilindros tamden o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la compactación se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

La compactación se realizará hasta el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la Norma NLT-159/00.

El Ingeniero Director de la obra fijará, mediante la realización de un tramo de pruebas, si fuera necesario, el número de pasadas que deberán aplicar cada uno de los elementos del tren de compactación.

#### 542.6.- Tramos de prueba

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras, realizará tramos de prueba y en ellos se probará el equipo y el plan de compactación, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

#### 542.11.- Medición y abono

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente, se medirán por toneladas (T) resultantes fabricadas y puestas en obra, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula correctamente contrastada, y se abonarán a los precios que figuran a tal efecto en el Cuadro de Precios nº 1:

542.002 T Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S (S-20 rodadura), excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.

542.006 T Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin D (D-20 intermedia), extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación.

542.010 T Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G (antigua G-25), extension y compactación. Excepto betún y polvo mineral de aportación

Estos precios incluyen todos los materiales y medios necesarios para dejar la obra en condiciones de servicio, sin más excepción que el ligante bituminoso y el filler. Las posibles adiciones de aditivos se considerarán incluidas en los precios de la tonelada de mezcla correspondiente, no siendo por tanto objeto de abono independiente.

El polvo mineral o filler empleado en la fabricación se medirá en toneladas (T) realmente empleadas, y se abonará al precio que figura a tal efecto en el Cuadro de Precios nº 1:

542.011 T Polvo mineral de carbonato (tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente puesto a pie de obra.

#### Artículo 543.- MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS.

##### 543.1.- Definición

Se define como mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura, drenantes y discontinuas, aquéllas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a 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.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11 mm) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm) de espesor.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente 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

## 543.2.- Materiales

### 543.2.1 Ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado a emplear depende de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1. – I.C. de Secciones de Firmes, y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego o, en su caso, de la orden circular OC 21/2007.

La categoría de tráfico es T1 y T2 en la zona del proyecto donde se extiende la capa de rodadura de BBTM - 11B y PA-11, por tanto el ligante a emplear será un betún PMB 45/80-60 (BM-3b), conforme a la tabla 543.1. de la O.C. 24/2008.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

### 543.2.2 Áridos

Los áridos a utilizar deberán seguir el siguiente procedimiento de validación: Se formarán acopios intermedios de cada una de las fracciones de áridos necesarios de un tamaño correspondiente a la producción diaria. Sobre estos acopios intermedios el laboratorio de la Constructora realizará los ensayos siguientes:

- Árido grueso
  - 2 ensayos granulométricos UNE- EN 933-1
  - 1 ensayo de partículas trituradas UNE-EN 933-5
  - 1 ensayo de contenido de lascas UNE-EN 933-3
  - 2 ensayos de resistencia al pulimento (según Anexo D de la UNE 146130)
  - 2 ensayos de desgaste Los Ángeles UNE-EN 1097-2
- Árido fino
  - 2 ensayos de equivalente de arena UNE-EN 933-8 ó en su caso azul de metileno UNE-EN 933-9
  - 2 ensayos granulométricos UNE-EN 933-1

A la vista de los resultados, si el material es aceptado se trasladará a los acopios principales, a partir de los cuales se tomará directamente los áridos para la fabricación de las mezclas. Estos acopios principales, se dispondrán sobre una superficie hormigonada y se construirán por capas de espesor inferior a un metro y medio (1,5 m) y nunca en montones cónicos.

Antes de comenzar la fabricación de las mezclas, deberán estar aprobados el 50% de la producción total de áridos.

### 543.3.- Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 543.9 de la O.C. 24/2008. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

El tipo, composición y dotación de la mezcla a emplear se define según la tabla 543.10 de la O.C. 24/2008.

La Dirección de las Obras definirá el volumen mínimo de los acopios de materiales (áridos y betún) previo a su dosificación y mezcla. Igualmente podrá definir las obras complementarias a realizar para evitar la contaminación de las distintas fracciones de material. En función de los trabajos a realizar la Dirección de las Obras podrá exigir el 100% de los acopios necesarios. Del mismo modo, todas las actuaciones tendentes a evitar o corregir en su caso la disgregación de materiales, no será de abono.

En caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm<sup>3</sup>), los contenidos mínimos de ligante se deben corregir multiplicando por el factor:

$\alpha = 2,65 / \rho_d$  Siendo  $\rho_d$  la densidad de las partículas del árido

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrogenocarbonato (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral) determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en el siguiente intervalo:

- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B
- Entre diez y doce décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo PA.

### 543.4.- Equipos necesarios para la ejecución de las obras

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.

El Contratista propondrá con la suficiente antelación, los equipos que vaya a utilizar para la fabricación, extensión y compactación de la mezcla detallándose los tipos, normas y características esenciales de dichos equipos.

El tramo de prueba definirá el equipo de extensión y compactación. El contratista deberá disponer en el parking de la obra de una unidad de cada una de las maquinarias, además de las necesarias para realizar las obras, para que en el supuesto de que alguna de las mismas sufra una avería no se vea afectada la ejecución de las obras y continúen las mismas con total normalidad

#### 543.4.1 Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el mercado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de mercado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, para una producción igual o superior a 200 t/h.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a tres (3).

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 éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

#### 543.4.3 Equipo de extendido

Para la extensión de mezclas bituminosas, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), en las categorías de tráfico pesado T00 a T2, las extendedoras irán provistas de un sistema de riego de adherencia incorporado al mismo que garantice una dotación continua y uniforme.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del engrasador y 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.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), será preceptivo disponer, delante de la extendidora, de un equipo de transferencia autopulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

#### 543.5.- Ejecución de las obras

La ejecución de la unidad incluye:

- El estudio de la mezcla y la obtención de la fórmula de trabajo, que deberá ser aprobada por el Director.
- La fabricación de la mezcla de acuerdo a dicha fórmula.
- El transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- La preparación de la superficie.
- La extensión y compactación de la mezcla.

#### 543.7.- Especificaciones en la unidad terminada

El espesor de la capa no deberá ser inferior, en ningún punto, al cien por cien (100%) del previsto en las secciones tipo de los Planos.

Se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de las secciones tipo de los Planos.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.13 del artículo 543 del PG-3. La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites siguientes:

- Macrotextura Superficial: 1,5 mm
- Resistencia al deslizamiento CRT: 60%

#### 543.11.- Medición y abono

La mezcla bituminosa drenante en caliente tipo PA-11 y la mezcla bituminosa discontinua BBTM 11B previstas para capa de rodadura se abonarán al precio del Cuadro de Precios nº 1, y se medirá en metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente puestas en obra, obtenidas multiplicando las superficies en los Planos, por los espesores medios y densidades medias que se deduzcan de los ensayos de control de cada lote.

543.002	m <sup>2</sup>	Mezcla bituminosa en caliente discontinua tipo BBTM 11 B (antigua M-10) incluso árido ofítico, carga y transporte a lugar de empleo, extensión y compactación. Excepto betun y filler de aportacion
543.003	m <sup>2</sup>	Mezcla bituminosa en caliente drenante tipo PA 11 (PA-12) en capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación (espesor de 4 cm).

## **Capítulo VII.- OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **Artículo 599.- GEOMALLA DE REFUERZO**

#### **599.1.- Definición**

Es una geomalla de poliéster para refuerzo de capas de asfalto, para impedir grietas de reflexión en capas de asfalto.

#### **599.2.-Materiales**

La malla de refuerzo se fabricará a partir de filamentos de poliéster de alto módulo elástico con bajas propiedades de fluencia y una mínima relajación. A la malla se le acoplará un no tejido ultraligero de polipropileno. Al conjunto se le dará un acabado mediante un recubrimiento bituminoso.

Las características del material serán:

- Peso unitario: 350 g/m<sup>2</sup>
- Resistencia a tracción en rotura:
  - Longitudinal: 55 kN/m
  - Transversal: 30 kN/m
- Deformación nominal:
  - Longitudinal: 12,5 %
  - Transversal: 12,5 %

#### **599.3.- Medición y abono**

La geotextil se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente instalada, no contándose los solapes, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

290.02 m<sup>2</sup> Suministro e instalación de geomalla de polipropileno de resistencia a tracción bi-direccional 55 kN / m, i/ solapes de 0.20m

en ambas direcciones de instalación, totalmente colocada.

## **PARTE 6ª.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS**

### **Capítulo I.- COMPONENTES**

#### **Artículo 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

##### **600.2.- Materiales**

Se emplearán barras corrugadas de acero B-500 S, con la designación de la Instrucción EHE. Su límite elástico característico no será inferior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 kg/cm<sup>2</sup>).

##### **600.3.- Forma y dimensiones**

La forma, dimensiones y tipos de barras serán los indicados en el Documento nº 2.- Planos.

Por lo que respecta a longitudes de solape, radio de las dobleces, dimensiones de los ganchos, patillas, etc., se deberán cumplir todas las condiciones exigidas en la EHE.

##### **600.5.- Colocación**

A parte de cumplir las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, los recubrimientos necesarios seguirán las particularidades establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) en su artículo 37.2.4. Respecto a la disposición de los separadores necesarios se tendrá en cuenta las pautas establecidas en el artículo 37.2.5. de la mencionada Instrucción.

#### 600.6.- Control de calidad

Se realizará a nivel normal mediante ensayos no sistemáticos, excepto en las vigas prefabricadas en las cuales será a nivel intenso.

#### 600.7.- Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón, se medirán por kilogramos (Kg) realmente empleados. La medición se realizará sobre los planos de construcción.

La longitud de armaduras correspondiente a solapes y anclajes, no contemplada en planos, se añadirá a la medición de armadura existente en cada caso.

Para obtener los kilogramos de cada tipo de acero, se partirá de las longitudes medidas con arreglo a lo anteriormente dicho, a las que se les aplicará los pesos unitarios que figuren en el catálogo oficial del fabricante para los distintos diámetros utilizados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1:

600.002 kg	Acero en barras corrugadas B 500 S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y pp de atado con alambre recocido y separadores.
------------	---

En el precio está incluido el suministro, elaboración, doblado, colocación, los separadores, calzos, ataduras, soldaduras y pérdidas por recortes y despuntes.

El acero empleado en elementos prefabricados no será objeto de medición y abono por este concepto, quedando incluido en el precio de la unidad correspondiente.

#### Artículo 610.- HORMIGONES

Deberá cumplirse todo lo especificado en el Artículo 610 del PG-3, con fecha de última modificación 13 de febrero de 2002 y en la EHE, así como lo definido en los Artículos 202.- Cementos, 280.- Agua para amasado, 281.- Aditivos y 283.- Adiciones, del PG-3 en su última redacción, además de las siguientes especificaciones particulares:

##### 610.1.- Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del presente Pliego.

##### 610.2.- Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego:

- Artículo 202. Cementos.
- Artículo 280. Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 281. Aditivos a emplear en morteros y hormigones.
- Artículo 283. Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

Los cementos, aditivos y adiciones empleados deberán contar con el marcado CE.

#### 610.3.- Tipos de hormigones a emplear.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

Los tipos de hormigones a emplear son los siguientes:

Tipo	Resistencia Característica (N/mm <sup>2</sup> )	Clase
HL-150	15	En masa
HM-20/P/20/I	20	En masa
HA-25/P/20/I	30	Armado
HA-25/P/20/IIIa	30	Armado

#### 610.4.- Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en

cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### 610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m<sup>3</sup>).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.

- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **610.6.- Ejecución**

##### **610.6.1.- Fabricación y transporte del hormigón**

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

##### **610.6.2.- Entrega del hormigón**

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 71.4.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

##### **610.6.3.- Vertido del hormigón**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres



metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m<sup>3</sup>), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

#### **610.6.4.- Compactación del hormigón.**

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 71.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada.

La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni cocheras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

#### **610.6.5.- Hormigonado en condiciones especiales.**

##### 610.6.5.1 HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas

deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

##### 610.6.5.2 HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

##### 610.6.5.3 HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

#### **610.6.6.- Juntas**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación vienen definidas en los Planos. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin

encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Director de las Obras especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

#### **610.6.7.- Curado del hormigón**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, resulte de aplicar las indicaciones del artículo 71.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y

productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

#### **610.7.- Control de calidad.**

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

Los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, serán los reflejados en los Planos.

El Control de Calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

#### **610.8.- Especificaciones de la unidad terminada.**

##### **610.8.1.- Tolerancias**

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

### 610.8.2.- Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

### 610.9.- Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

### 610.10.- Medición y abono

Los hormigones se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos de los planos del proyecto de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

Se abonarán según los precios del Cuadro de Precios nº1:

610.001 m<sup>3</sup> Hormigón de limpieza HL-150 en cimientos de soleras y de pequeñas obras de fábrica puesto en obra.

610.005 m<sup>3</sup> Hormigón para armar HA-25 /B/20/IIa en cimentaciones, alzados, losas, muros y marcos puesto en obra.

Los encofrados no quedan incluidos en estas unidades y lo están en las correspondientes al Artículo 680.- Encofrados.

### Artículo 617.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

#### 617.1.- Definición

Son ejecutados en taller. Sus formas, características, dimensiones, etc. son las indicadas en el Documento N° 2. Planos. El hormigón a utilizar cumplirá lo especificado en el artículo 610 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se refiere este artículo a las barreras de seguridad de hormigón utilizadas en los desvíos de tráfico.

#### 617.4.- Medición y abono

Los elementos prefabricados de hormigón armado se abonarán aplicando los correspondientes precios del Cuadro de precios nº 1.

704.015 m Barrera de seguridad de hormigón reutilizable hasta en cuatro ocasiones, totalmente colocada

## **Artículo 620.- PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### **620.1. Definición**

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente, a los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

### **620.2. Tipos**

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, y el informe ECISS IC-10 (Informe CEN CR 10260), son los que figuran en la tabla 620.2.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1, 2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

Los aceros laminados utilizados serán del tipo S 275 JR.

### **620.3. Características**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106

CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### **620.4. Ejecución**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

### **620.5. Control de calidad**

#### **620.5.1. Suministro**

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezcan a una de las series de productos citados en los planos
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero
- Que proceda de un mismo fabricante
- Que haya sido suministrados de una vez

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora;

- Fecha de suministro;
- Identificación del vehículo que lo transporta;
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

- Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):
  - Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
  - Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo
- Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8):
  - Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo
  - Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

- Las chapas y planos anchos de espesor  $>3$  mm y ancho  $>1500$  mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.
- No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

#### 620.5.2. Acopio

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
  - serie ligera ( $e < 16$  mm)
  - serie media ( $16 \text{ mm} < e < 40$  mm)
  - serie pesada ( $e > 40$  mm)

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

- Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
  - En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.
- Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
  - En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

- Composición química y características tecnológicas: Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Tolerancias dimensionales, de forma y de masa: Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra. Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.
- Características mecánicas: Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-

10155 o UNE-EN-10164). Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre 16 juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95 % de dicho valor. En caso contrario la unidad de inspección será rechazada.

#### **620.6. Almacenamiento**

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

#### **620.7. Medición y abono**

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para las banderolas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios se medirán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

### **Capítulo VI.- ELEMENTOS AUXILIARES**

#### **Artículo 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES**

##### **680.1.- Definición**

En todo lo referente a esta unidad, se atenderá a lo establecido en los artículos 680 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).



## 680.2. Ejecución

### 680.2.1.- Construcción y montaje

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Director de las Obras podrá exigir al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar la holgura necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (5 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).

El Director de las Obras podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones y estribos.

Los encofrados de superficie vista serán especialmente cuidados, metálicos, de madera de primera calidad o de madera aglomerada y llevarán sus correspondientes berenjenos.

Los encofrados ocultos podrán ser de madera o metálicos.

Los encofrados de elementos prefabricados serán metálicos.

Los encofrados perdidos entre vigas serán de hormigón.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento; así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido como consecuencia del desencofrado.

Se pondrá especial cuidado en retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas.

No se permitirá el empleo de cabillas o alambre para la sujeción de los encofrados. Si excepcionalmente se emplearan, las puntas de los alambres deberán cortarse a ras del paramento.

### 680.3.- Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en el PG-3 y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Encofrados ordinarios: podrán utilizarse tablas o tablonces sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes, placas de acero y chapas.
- Encofrados vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas. Las tablas deberán estar cepilladas con un espesor mayor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y treinta centímetros (10 y 30 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o similar.
- Molde ordinario: podrá utilizarse porexpan expandido para el encofrado curvo perdido en aligeramientos.

### 680.4.- Medición y abono

Los encofrados se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón a contener, medidos sobre planos y a los precios establecidos en el Cuadro de Precios N° 1:

680.003 m <sup>2</sup>	Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.
681.001 m <sup>3</sup>	Cimbra cuajada i/ proyecto, preparación de la superficie de apoyo, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

Los precios cubren no sólo el encofrado en sí, sino todas las operaciones y elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción; operaciones de desencofrado; puntales y cualquier otro tipo de estructuras auxiliares, excepto cimbras, así como la limpieza y eliminación de rebabas y latiguillos.

Las unidades de obra que incluyan sus correspondientes encofrados no serán objeto de abono por este Artículo.

## PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DE TRÁFICO

### Artículo 700.- MARCAS VIALES

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 700 de la O.M. de 28 de diciembre de 1999, publicada en el B.O.E. de 28 de enero de 2000, que a todos los efectos se considera sustituye a la O.C. 325/97, de 30 de diciembre, así como la Nota de Servicio 2/2007 sobre los criterios de aplicación y mantenimiento de la señalización horizontal.

#### 700.1.- Definición.

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

#### 700.2. Tipos

Las marcas viales se clasifican en tipo 1, marcas viales convencionales y tipo 2, marcas viales, con resaltos o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad.

#### 700.3.- Materiales.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticas de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste" definido como la suma de los valores individuales asignados en la tabla 700.1 del PG-3 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan.

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2. del PG-3.

En la siguiente tabla se muestran los materiales a emplear, así como la durabilidad (último ciclo sobrepasado) exigida en función también del factor de desgaste:

Situación de la marca vial	Clase de material	Último ciclo sobrepasado
Eje, separación de carriles y líneas laterales	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticas de aplicación en caliente y plásticos en frío)	10 <sup>6</sup>
Separación de carriles especiales	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticas de aplicación en caliente y plásticos en frío)	10 <sup>6</sup>
Símbolos, letras, flechas y cebreados	Productos acrílicos	10 <sup>6</sup>

Las microesferas de vidrio incorporadas en la mezcla, deberán cumplir con lo establecido en la B.S. 3.262, parte 1ª, párrafo 1º, ya que todas pasan por el tamiz de 1,70 mm. y no más del 10 % pasarán por el tamiz de 300 micras (estos tamices cumplirán las tolerancias permitidas en la B.S. 410).

No menos del 80 % de estas microesferas, serán transparente y razonablemente esféricas, estando exentas de partículas oscuras y/o aspecto lechoso.

Las microesferas añadidas sobre la superficie de la marca vial pintada, seguirán el siguiente gradiente:

<u>Tamiz B.S.</u>	<u>% que pasa</u>
1,70 mm.	100
600,- micras	No menos de 85
425,- micras	No menos de 45
300,- micras	5 - 30
212,- micras	No más de 20
75,- micras	No más de 5

El índice de refracción de las microesferas no será inferior a 1,5 cuando se determine según el método de inmersión utilizando benceno puro como líquido de comprobación, según la norma MEIC 12.31.

Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable, después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico, tal y como se describe en la norma MEIC 12.29.

En las marcas viales laterales se dispondrán resaltes de material termoplástica de 50x50x8 mm cada 20 cm a lo largo de las mismas.

#### **700.4.- Especificaciones de la unidad terminada**

Se cumplirá todo lo establecido en el mismo apartado del PG-3, modificado por O.M de 28 de diciembre de 1999.

Durante el período de garantía, el nivel de calidad mínimo más adecuado a cada tipo de vía, se establecerá según la norma UNE-EN-1436, con el fin de obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche.

#### **700.5.- Maquinaria de aplicación**

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la ejecución de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

#### **700.6.- Ejecución**

Se cumplirá todo lo establecido en el mismo apartado del PG-3, modificado por O.M de 28 de diciembre de 1999.

##### 700.6.1.- Preparación de la superficie de aplicación

En todos los casos inmediatamente antes del pintado de superficies, se eliminará el polvo residual con chorro de aire.

El Director de las Obras podrá exigir que se realicen las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

#### **700.7.- Control de calidad.**

Se cumplirá todo lo establecido en el mismo apartado del PG-3, modificado por O.M de 28 de diciembre de 1999.

##### 700.7.1.- Control de recepción de los materiales.

Cuando los materiales posean un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos, efectuándose únicamente aquéllos que sean precisos para completar

los requisitos reglamentarios especificados en este artículo, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el número del certificado correspondiente a marca de calidad, según se especifica en el apartado 700.11, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original (normalmente de 25 ó 30 kg) y un saco de microesferas de vidrio (normalmente de 25 kg); y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda. Cada recipiente deberá llevar marcado el nombre y dirección del fabricante de la pintura, la identificación que éste le da, y el peso del recipiente lleno y vacío.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales enviará a un laboratorio homologado para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

#### **700.7.3.- Control de la unidad terminada.**

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en este Pliego.

#### **700.8.- Período de garantía.**

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

#### **700.9.- Seguridad y señalización de las obras**

En todo momento se establecerán las medidas de seguridad y señalización necesarias de acuerdo con la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

#### **700.10.- Medición y abono**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

700.001	m	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).
700.002	m	Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho, incluso formación de bandas transversales de 50x50x8mm cada 20 cm, preparación de la superficie y premarcaje.
700.044	m	Marca vial de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, incluso preparación de la superficie y premarcaje.

- 700.013 m<sup>2</sup> Símbolos, flechas o cebreados, en pintura reflectante, tipo dos componentes aplicación manual, incluso preparación de la superficie y premarcaje.
- 700.011 m Marca vial de pintura amarilla reflectante, tipo acrílica, de 15 cm de ancho, incluso preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).
- 700.014 m Marca vial de pintura amarilla reflectante, tipo acrílica, de 40 cm de ancho, incluso preparación de la superficie, premarcaje y eliminación posterior (medida la longitud realmente pintada).

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

#### **Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 701 de la O.M. de 28 de diciembre de 1999, publicada en el B.O.E. de 28 de enero de 2000, que a todos los efectos se considera sustituye a la O.C. 325/97, de 30 de diciembre.

##### **701.1.- Definición**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

##### **701.3.- Materiales**

###### **ACERO GALVANIZADO**

Los postes, chapas, banderolas y pórticos, serán de acero galvanizado por inmersión en caliente.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos de las señales y carteles metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sea de aplicación.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirán las especificaciones de la O.C. 318/91 T y P sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.

Las placas embutidas y estampadas y lamas, de acero galvanizado, para carteles de circulación se fabricarán a partir de bandas (chapas o bobinas) de acero bajo carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente, para conformación en frío, según la norma UNE 36 130, con recubrimiento tipo Z 275 y cualquier acabado de los previstos en dicha norma, y grados de acero FePO2G o FePO3G. Las demás prescripciones, así como las condiciones de suministro y los métodos de ensayo, se atenderán a la citada norma UNE 36 130, así como las normas UNE 135 130 y UNE 135 130, según el caso.

Los postes de sustentación de las señales de circulación y carteles de orientación se atenderán a la norma UNE 37 508, tanto en lo relativo a características como a muestreo y ensayo.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, ésta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones

Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la UNE 135 321.

## ELEMENTO REFLECTANTES

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectantes y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el artículo 701 del PG-3.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el artículo 701 del PG-3.

- Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el artículo 701 del PG-3.
- Los carteles sobre pórticos y banderolas serán de aluminio extrusionado. Todos los carteles serán reflexivos de alta intensidad.

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

- De nivel de retrorreflexión RA1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lamina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión RA2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante, transparente y pigmentado apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o

activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lamina de papel con silicona o de polietileno.

- De nivel de retrorreflexión RA3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd·m<sup>2</sup> para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de la señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes de gran angularidad deberán cumplir las características recogidas en la UNE 135 334.

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

La tabla 701.3 del artículo 701 del PG-3 indica los niveles mínimos de retrorreflexión necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Para el periodo de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia de la retrorreflectante de las señales y carteles de circulación objeto del proyecto estarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.3.1.2 del PG-3, para cada uno de los niveles de retrorreflexión exigidos.

Las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles cumplirán lo especificado en el apartado 701.4.1.2 de PG-3.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa de la Dirección de Obra, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

Todos los elementos deberán tener el certificado de garantía de calidad. Igualmente deberán tener obligatoriamente el marcado CE.

#### 701.4. - Señales y carteles retrorreflectantes

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en las Normas de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensas de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante el periodo de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en las Normas de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensas de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación serán las especificadas en el artículo 701.4 del PG-3.

#### 701.6.- Ejecución

La ejecución se realizará según lo expuesto en el apartado 701.6 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las



propias señales y carteles verticales de circulación 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 certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

La Dirección de Obra fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

#### 701.10.- Medición y abono.

Las señales y cajetines se abonarán por unidades (ud), colocadas en obra. Se entiende por colocadas en obra y totalmente acabadas, que estén instaladas sobre los postes, mediante los correspondientes anclajes, tornillos u otros elementos de sujeción y que los postes estén cimentados o atornillados a la barrera en los lugares y de la forma que se indica en los planos. Se establecen diversos precios, según su tipo, clase y dimensiones, considerando en ellos incluido el coste de postes, tornillería, cimentación (excavación, acero y hormigón) y en su caso anclaje sobre la barrera según los precios.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas y paneles se abonarán por unidades realmente colocadas según el precio que figura en el cuadro de precios. En el precio se incluyen los estudios, proyectos, visados y todo los materiales (excepto el panel de señalización) y todas las operaciones necesarias para efectuar su montaje completo, incluso cimentación.

Los carteles se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra los precios que figuran en el cuadro de precios.

En estos precios se incluyen además del cartel, la parte proporcional de elementos de fijación y mano de obra para la correcta colocación y cimentación.

701.003	ud	Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia nivel 3, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo
701.007	ud	Señal circular de 90 cm de diámetro y retrorreflectancia Clase RA3, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo
701.014	ud	Señal cuadrada de 90 cm de lado y retrorreflectancia nivel 3, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.018	ud	Señal rectangular de dimensiones 90 x 135 cm y retrorreflectancia nivel 3, colocada sobre postes galvanizados, fijados a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
701.022	m <sup>2</sup>	Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, de retrorreflectancia nivel 3, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo
701.027	m <sup>2</sup>	Panel en lamas de aluminio extrusionado reflectancia RA3, colocado en pórticos, banderolas y carteles, incluso transporte a lugar de empleo (sin incluir soporte).

- 701.032 ud Banderola de acero galvanizado de hasta 10 m de brazo y/o hasta 35 m<sup>2</sup> de cartel, incluso excavación, relleno, cimentación mediante hormigón armado y anclajes y transporte a lugar de empleo, completamente colocada (sin incluir cartel)
- 701.034 ud Placa complementaria rectangular tipo S-800 o S-870 de señalización, totalmente colocada, incluyendo soporte y cimentación.
- 701.040 ud Poste galvanizado de sustentación IPN 280 para carteles de señalización totalmente colocado

En la fabricación de captafaros retrorreflectantes se utilizará (excepto para el retrorreflector) cualquier material (tales como plástico, caucho, cerámico o metálico), siempre que cumpla con lo especificado en el artículo 702.3 del PG-3.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de ellas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de naturaleza polimérica, protegidos, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

#### Artículo 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el artículo 702 de la O.M. de 28 de diciembre de 1999, publicada en el B.O.E. de 28 de enero de 2000, que a todos los efectos se considera sustituye a la O.C. 325/97, de 30 de diciembre.

##### 702.1.- Definición

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señales horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar e informar al usuario de la carretera.

Los captafaros podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el artículo 702 del PG-3.

La parte retrorreflectante del captafaro será unidireccional o bidireccional, quedando excluidas las omnidireccionales del campo de aplicación del presente artículo.

Los captafaros retrorreflectantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la UNE-EN-1463(1).

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Las características técnicas que deberán reunir los captafaros retrorreflectantes serán las especificadas en la UNE-EN-1463(1) y deberán tener el correspondiente certificado de calidad y del marcado CE.

##### 702.3.- Materiales

#### 702.5.- Especificaciones de la unidad terminada

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

#### 702.6.- Ejecución

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta defectos o desniveles apreciables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de las obras.

#### 702.7.- Control de calidad

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada.

El control de calidad se llevará a cabo según lo especificado en el artículo 702.7 del PG-3.

#### 702.10.- Medición y abono

Los captafaros retroreflectantes se abonarán al precio del Cuadro de Precios nº1 y se medirán por unidades realmente colocadas en obra. El precio incluye el suministro y colocación del captafaro, sus elementos de sustentación y anclajes, la preparación de la superficie y el premarcado.

702.001 ud Captafaros horizontal "ojo de gato" con reflectancia a una cara

### Artículo 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

#### 703.1.- Definición

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

#### 703.2.- Tipos

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo son: hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

#### 703.3.- Materiales

##### 703.3.1- Características

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las UNE 135 362, UNE 135 360, y UNE 135 363 respectivamente.

Las características de las láminas retrorreflectantes para cada nivel de retrorreflexión serán las recogidas en la UNE 135 334.

El nivel de retrorreflexión de las láminas retrorreflectantes de nivel de reflexión 2 será el resultante de aplicar los criterios de la tabla 703.1 de la mencionada Orden Ministerial, según su color.

Los criterios para definir las combinaciones geométricas de las láminas retrorreflectantes serán las indicadas en la tabla 703.2 de la mencionada Orden Ministerial.

Los valores mínimos de coeficientes de retrorreflexión para láminas de nivel 2 serán los indicados en la tabla 703.3 de la Orden Ministerial indicada.

El resto de características que deben cumplir los elementos de balizamiento retrorreflectantes serán las indicadas en las UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 para los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, respectivamente.

### 703.10 Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes se abonarán según su precio del cuadro de precios nº1 y se medirán por unidades realmente colocadas en obra. El precio incluye el suministro y colocación de los elementos de balizamiento, sus elementos de sustentación y anclajes, la preparación de la superficie y el premarcado.

701.092	ud	Cono de balizamiento reflectante, tipo TB-6, para señalización de obra.
703.001	ud	Baliza cilíndrica CH-75, con material reflectante clase RA2 , totalmente colocado
703.002	ud	Hito de vértice N-120, con material reflectante nivel 2, lastrado con grava o gravilla , totalmente colocado

703.007	ud	Hito de arista (de 45 cm) clase RA2 (para autopista y autovía), sobre barrera, totalmente colocado
---------	----	--

703.011	ud	Panel direccional de 80 x 40 cm y retrorreflectancia clase RA2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
---------	----	--

703.013	ud	Panel direccional triple de 80 x 40 cm y retrorreflectancia clase RA2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.
---------	----	---

701.044	ud	Hito kilométrico S-572 de 40x60 cm de lado, con material reflectante nivel 2, incluso poste, tornillería y cimentación, totalmente colocado.
---------	----	--

Las luces de señalización que se colocarán en desvíos provisionales se abonarán al precio del Cuadro de Precios nº1 y se medirán por unidades realmente colocadas en obra.

701.093	ud	Cascada luminosa TL-8 (aparentemente móvil) por unidad colocada
---------	----	---

### Artículo 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

#### 704.1.- 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.

Las barreras de seguridad se proyectarán conforme a Orden Circular 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos".

#### 704.2.- Tipos

Las barreras de seguridad empleadas son metálicas y están formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierto altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

#### 704.3.- Materiales.

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Las barreras de seguridad cumplirán con lo especificado en el artículo 704 del Pliego de Prescripciones Técnicas para las Obras de Carreteras y Puentes.

Asimismo, debido a la exigencia del marcado CE para estos productos, todas las barreras de seguridad deberán disponer del mismo como paso previo a su posible utilización en las carreteras de la red del Estado. Dicho marcado exige el cumplimiento de los ensayos de la norma UNE-EN 1317-2. Por ello, todo sistema de contención de vehículos con marcado ha de disponer necesariamente antes de su posible instalación de todos los valores obtenidos para los distintos parámetros definidos en dicha norma. El marcado CE supone que el producto está definido según su comportamiento a partir de los resultados de los ensayos, método que garantiza su más completa definición como sistema de contención.

Tal y como indica la norma UNE-EN 1317-5, el fabricante deberá proporcionar un manual para la instalación que permita obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de prototipo (ITT). En el manual de instalación se deberán incluir detalles de

mantenimiento e inspección y se deberá el uso del sistema, teniendo en cuenta le terreno y otras condiciones de instalación.

Las barreras metálicas deberán tener las siguientes características:

Tipo de peligro	Accidente	Nivel de contención	Anchura de trabajo	Valor de anchura de trabajo (w) en metros	Deflexión dinámica	Índice de severidad
Pila báculos	Grave	H1	W5	$1,3 < W \leq 1,7$	1,10	A
Terraplén h>3	Normal	N2	W5	$1,3 < W \leq 1,7$	1,10	A
Báculo alumbrado	Normal	N2	W5	$1,3 < W \leq 1,7$	1,10	A
Barrera motociclistas	Normal	N2	W5	$1,3 < W \leq 1,7$	1,10	A
Edificación abandonada	Normal	N2	W5	$1,3 < W \leq 1,7$	1,10	A
Camino	Normal	N2	W6	$1,7 < W \leq 2,1$	1,60	A

#### 704.5.- Ejecución de las obras

Se dispondrá de los esquemas completos del sistema de contención (planta, alzado y sección), caracterización del material empleado en la fabricación de los elementos constituyentes del sistema, tipo y elementos de anclaje, detalles y tratamiento de los extremos (tanto abatimiento como posibles transiciones a toros sistemas), según la descripción técnica empleada para los ensayos, según la norma UNE EN 1317-2.

En cuanto al tipo de terreno sobre el que se sustenta el sistema, deberá ser semejante al empleado en Iso ensayos, según la norma UNE EN 1317-2, a fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

La longitud ensayada deberá coincidir con el valor mínimo de longitud del sistema de contención a implantar a la hora de garantizar su comportamiento característico cuando este se disponga de forma asilada. Las longitudes ensayadas incluirán los extremos.

Los abatimientos, uniones a otros sistemas y anclajes de los extremos coincidirán con los empleados en la instalación ensayada.

Cuando los ensayos para la clase H2 se hubiesen realizado empleando un autobús de tipo urbano (en lugar de un autocar interurbano) se tendrá en cuenta esta circunstancia a efectos de disposición. SE ha de tomar en consideración que siendo ambos (autobús urbano y autocar interurbano) equivalentes a efectos de norma europea, su comportamiento durante el impacto no es semejante. Por tanto, debido a las características del tráfico de este tipo de vehículos más habituales en las carreteras de la red del Estado, en general se emplearán los sistemas ensayados con autocar interurbano.

Los sistemas con anchura de trabajo W8 o deflexión dinámica superior a 2,5 metros no deben emplearse debido a las condiciones geométricas de las secciones transversales habituales en las carreteras de la red del Estado.

En referencia a partes o elementos del sistema de contención que resulte completamente desprendidos o puedan suponer un peligro para el tráfico, peatones o personal trabajando en la zona, se tomará como criterio de seguridad que garantiza que la pieza o parte de una pieza componente desprendida del sistema de contención no constituye un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, cuando su peso sea igual o inferior a 0.5 kg para piezas metálicas y 2,0 kg para piezas no metálicas.

Las barreas y pretiles pueden constituirse con cualquier combinación de materiales, si bien en todo caso deberán cumplirse las especificaciones anteriores. Además en función de los materiales constituyentes (metálicos, de hormigón, madera, etc.), deberán cumplirse las especificaciones técnicas que le sean de aplicación en particular las referentes a condiciones de durabilidad del producto.

#### 704.9.- Medición y abono.

El abono de la barrera metálica se efectuará aplicando a los metros (m) realmente colocados en obra los precios siguientes:

704.001	m	Barrera metálica de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W6 o inferior, deflexión dinámica 1,60 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.
704.002	m	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,10 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.
704.008	m	Barrera de seguridad simple con sistema para protección de motociclista (SPM), con nivel de contención N2, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,10 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.
704.012	m	Barrera de seguridad, con nivel de contención H1, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,10 m o inferior, índice de severidad A, incluso captafaros, postes, p.p. de uniones, tornillería y anclajes, totalmente instalada.

El metro de barrera metálica se entenderá neto, es decir, se referirá la longitud de la calzada y no el resultado de multiplicar al número de elementos por la longitud de los mismos.

En estos precios están incluidos el anclaje de la barrera en cualquier tipo de terreno, muro u obra de fábrica con el sistema correspondiente y la parte proporcional de captafaro para barrera metálica que será de 1 captafaro por cada 20 m (2 en caso de barrera doble) en el tronco y 1 captafaro por cada 8 m en intersecciones.

## Artículo 720.- DESVÍOS DE TRÁFICO

### 720.1.- Definición

La ejecución de los desvíos provisionales se regirá por lo dispuesto en las siguientes normativas:

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra".
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas.
- Señalización móvil de obras.
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obra.
- O.C. 301/89 T Sobre señalización de obras.
- Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Se tendrán en cuenta las medidas especiales de regulación de tráfico de la Dirección General de Tráfico por las que se restringen los horarios y fechas (vacaciones, fines de semana y días festivos) donde no se pueden ejecutar obras que afecten al tráfico de la carretera. Se deberá respetar el calendario de operaciones de Tráfico dispuesto por la DGT para el año de ejecución las obras. Todos los gastos originados por estas restricciones corren por cuenta del Contratista, no siendo de abono independiente.

Todo desvío que afecte a una vía de titularidad estatal, una vez validado, será debidamente notificado a la Unidad de Conservación que corresponda, para su conocimiento, e independientemente de los avisos que se deban realizar a TELE RUTA. Si la afección fuere a una vía de titularidad distinta del estado, se notificará a dicha administración, las modificaciones y afecciones que se pretendan, solicitándose su autorización si procediere, y a través de la dirección facultativa.

Independientemente de la definición proporcionada en planos, todo desvío, si así se considerase por la Dirección de las Obras, será validado expresamente por ésta. Igualmente, el contratista someterá el procedimiento de validación del desvío atendiendo a las directrices que se formulen (sin coste adicional alguno).

### 720.2.- Características

Los desvíos provisionales serán ejecutados con los materiales y calidades que figuran en este proyecto (no se abonará concepto alguno por exigencia del marcado CE en los productos que se requieran en la ejecución de éstos).

El tráfico estará separado de las distintas zonas de destinadas a obras por medio de New Jersey de hormigón, la cual se podrá reutilizar hasta un número no superior a 5 ocasiones.

Se deberán realizar los desvíos al tráfico que se representan en los planos de soluciones propuestas al tráfico de cada actuación del presente proyecto (salvo que la Dirección de las Obras estimase necesario la modificación de los mismos).

Se deberán mantener durante el periodo que se lleve acabo cada desvío al tráfico los anchos de carriles que se indican en los planos del presente proyecto.

### 720.3.- Construcción y conservación de desvíos

Salvo que en el presente proyecto, y para cada caso específico, se dispusiera expresamente otra cosa, se entenderá incluido, en el precio de los desvíos, los gastos de su conservación. Quedan incluidos, como gastos de conservación, la reposición del material que compone el desvío; las brigadas de control, incluyendo el recurso preventivo con sus medios; limpiezas periódicas de los elementos que lo componen; gestión y tratamiento del seguimiento documental, atención de incidentes y accidentes, etcétera. Asimismo, no será de abono independiente, los medios humanos y materiales necesarios para lleva a cabo el procedimiento organizativo que se establezca por la dirección de las obras.

Ante cualquier incidente o accidente, la brigada de control de señalización adscrita, se personará en el desvío provisional, con los elementos necesarios de señalización y balizamiento, para realizar labores de advertencia a los usuarios, encauzamiento del

tráfico, asistencia a los miembros de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, etcétera. Todos los gastos originados por estas labores corren por cuenta del Contratista, no siendo objeto de abono independiente – no obstante, aquellos que no sean por causa derivada de una incorrecta actuación de la empresa contratista, podrán ser reclamados, por ella, a las diferentes compañías aseguradoras de los vehículos implicados.

Los tramos de carreteras de titularidad pública, que se vean afectados por las obras, y que requieran ser señalizados, defendidos y balizados según la Norma 8.3-IC “Señalización de obras” y directrices de los diferentes técnicos involucrados en la dirección de las obras (Director de las obras, Ingeniero Técnico de Obras Públicas adscrito, Coordinador de Seguridad y Salud, ...), serán objeto de vigilancia diaria por parte del recurso preventivo, la cual deberá estar instruida para observar y atender directamente las anomalías detectadas (dicha brigada actuará bajo las directrices y órdenes directas de titulado universitario competente). En los casos en que se prevean circunstancias meteorológicas adversas o altas intensidades de tráfico, la vigilancia se realizara de manera ininterrumpida. Todos los gastos originados por estas labores corren por cuenta del Contratista, no siendo objeto de abono independiente (en cualquier caso, prevalecerá las órdenes y directrices que a este respecto, la Dirección de las Obras estime convenientes en cada momento).

En el diseño y ejecución de desvíos, o en la adecuación de la señalización definitiva a las circunstancias del tráfico necesarias para ejecutar una determinada actuación, se dispondrán los materiales y los medios necesarios para conseguir una uniformidad funcional y estética en el diseño del mismo, prohibiéndose materiales que puedan dañar los distintos elementos, en especial la retroreflectancia de la señalización definitiva. Las medidas complementarias necesarias para tal fin, no son de abono independiente.

#### **720.4.- Medición y abono.**

La medición y abono de los desvíos definidos se realizará de acuerdo con el presupuesto habilitado para ellos, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su puesta en obra, mantenimiento, control y retirada. Cualquier cambio necesario en la definición

y/o ejecución del desvío no será de abono independiente (se considerará incluido en los precios de las unidades que requieren dicha ejecución de desvío, costes indirectos).

Asimismo, no serán de abono independiente, los medios materiales y personales necesarios para la ejecución de un desvío de obras.

El transporte de los distintos materiales, necesarios para llevar a cabo los desvíos al tráfico, dentro de la misma obra para reutilizarlos en los distintos puntos del proyecto así como el montaje de los mismos están incluidos dentro del precio de los mismos y no se abonará ningún coste adicional al contratista.

Los desvíos al tráfico ejecutados por la noche se abonarán de acuerdo a los precios reflejados en el Cuadro de Precios y no representarán un coste añadido, puesto que ya se ha incluido su parte proporcional dentro de las unidades de desvíos provisionales.

En el caso de requerir la necesidad de peones señalistas o “banderas” para realizar los desvíos de tráfico, ya sea en horario diurno o nocturno, no se incrementará el coste de los mismos puesto que su coste esta incluido proporcionalmente dentro de cada unidad de desvíos provisionales según el Cuadro de Precios del presente proyecto.

Las unidades de obra que sean necesarias, a juicio de la Dirección de las Obras, ejecutar en horario nocturno (por causar una menor afección al tráfico, por requerir el corte temporal de una red de suministro, etc...), no tendrán derecho a un incremento del precio fijado en el Presupuesto. El Contratista correrá con los gastos en medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra, así como para su control de calidad y su cumplimiento con las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud, incluso el montaje y desmontaje de los cortes y desvíos de tráfico necesarios para la ejecución de los trabajos nocturnos.

704.015 m	Barrera de seguridad de hormigón reutilizable hasta en cuatro ocasiones, totalmente colocada
-----------	--



## PARTE 8ª.- VARIOS

### Artículo 801.- ACOPIO Y MANTENIMIENTO DE TIERRA VEGETAL

#### 801.1.- Definición

Se entiende por acopio y conservación de tierra vegetal las operaciones de mantenimiento y mejora de dicho material, desde su extracción del área de explanación hasta su reemplazo en la obra.

#### 801.2.- Ejecución de las obras

Las tierras vegetales se acopiarán en caballones de altura máxima de un metro y medio (1,5 m) y taludes de sección un metro horizontales por metro vertical (1H : 1V), en los lugares previstos para tal fin en el presente proyecto.

El acopio será mantenido en perfecto estado de conservación, recurriendo a la instalación de entramados vegetales para evitar su acarcavamiento. Estos entramados vegetales se formarán mediante siembra de alfalfa (*Medicago sativa*) con una dotación de diez gramos por metro cuadrado (10 g/m<sup>2</sup>).

La tierra vegetal se enriquecerá en el lugar de acopio con un abonado consistente en el aporte de estiércol con unas dotaciones de treinta kilogramos de estiércol por metro cúbico (30 Kg/m<sup>3</sup>) de tierra vegetal.

#### 801.3.- Limitaciones de la ejecución

Los acopios de tierra vegetal se localizarán en los lugares indicados en los planos, y en cualquier caso, fuera de las áreas de exclusión. En ningún caso los acopios deben afectar a la red de drenaje natural.

Salvo que el Ingeniero Director de las obras lo autorice expresamente, la excavación en tierra vegetal no se realizará a comienzo de la primavera, y se recomienda que se lleve a cabo al final del verano.

#### 801.4.- Medición y abono

El abono del acopio de tierra vegetal se efectuará al precio del Cuadro de Precios nº1, por metros cúbicos (m<sup>3</sup>):

330.001 m <sup>3</sup>	Tierra vegetal procedente de préstamo, incluso canon de préstamo, carga y transporte al lugar de empleo, formación de acopios, escarificado de taludes, extendido sobre taludes y zonas a revegetar y perfilado.
------------------------	--

### Artículo 802.- HIDROSIEMBRA

#### 802.1.- Definición

La hidrosiembra consiste en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua semillas y otros aditivos (mulch, estabilizador, abonos, etc...). Para su realización es necesario un camión con hidrosebradora.

#### 802.2.- Materiales

##### 802.2.1.- Semillas

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas. Cada especie de semilla será suministrada en envase individual sellado o en sacos cosidos. En todas las partidas se indicará la especie botánica y, en su caso, subespecie, variedad o cultivar a que pertenecen así como su región de procedencia.

Las semillas no presentarán enfermedad o plaga alguna, ni síntomas de haberlas padecido.

Se facilitará un certificado oficial de garantía de origen, pureza y capacidad germinativa de las semillas, con garantías suficientes a juicio del Ingeniero Director de las obras, procediéndose a su análisis en laboratorios acreditados según las normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993) y sus posteriores modificaciones, si sus condiciones no se considerasen suficientemente garantizadas. Las semillas no se mezclarán antes de su inspección. En ningún caso se aceptarán mezclas pluriespecíficas comercializadas.

Las partidas de semillas estarán a disposición del Ingeniero Director de las obras con tiempo suficiente para poder comprobar su pureza y capacidad germinativa.

El peso de la semilla pura viva, contenida en cada lote, no será inferior al noventa por ciento (90 %) del peso del material envasado, y la capacidad germinativa será igual o superior al ochenta y cinco por ciento (85 %).

Si se justificase debidamente la falta de disponibilidad de semillas con estas características, el Ingeniero Director de las obras podrá aceptar rebajar el peso de semilla pura viva hasta el ochenta por ciento (80 %), y de la capacidad germinativa hasta el setenta y cinco por ciento (75 %); siempre que se multiplique la dotación especificada por la razón entre siete mil seiscientos cincuenta (7.650) y el producto de la pureza por la capacidad germinativa, ambas expresadas en tanto por ciento (%).

#### 802.2.2.- Agua

Serán aceptables las aguas potables y las reutilizadas de aguas residuales depuradas o semidepuradas.

Habrán de reunir, como mínimo, las siguientes características:

- Nematodos intestinales (/l.) < 1
- Coliformes fecales (/100 ml) < 1000
- Metales (mg/l.):
  - Aluminio 2 Níquel 2

- Arsénico 1 Mercurio 0,1
- Boro 2 Plomo 0,5
- Cadmio 0,05 Selenio 0,02
- Cromo III 2 Estaño 10
- Cromo IV 0,2 Cobre 5
- Hierro 10 Cinc 10
- Manganeseo 10
- Conductividad (microohmos/cm) < 750

Excepto si se utilizasen aguas potables, aptas para el consumo humano, el Contratista estará obligado a certificar, por medio de análisis realizados en laboratorios especializados, la idoneidad del agua que pretenda emplear. Esta operación se deberá repetir cada vez que se cambie de punto de suministro de agua.

#### 802.2.3.- Mulch

Se define como *mulch* aquel material que reduce las pérdidas de agua en el suelo por evaporación, al descomponerse incorpora elementos nutritivos utilizables por las plantas, disminuye la erosión hídrica, y protege y cubre las semillas para favorecer su germinación.

Estará compuesto de:

- Celulosa: sustancia insoluble en agua, obtenida por procedimientos químicos a partir de las células vegetales.
- Heno picado: hierba segada en verde y seca que se trocea por procedimientos mecánicos.
- Paja picada de cereal: caña del cereal, seca y separada del grano, que se trocea por procedimientos mecánicos.

La composición de *mulch*, por cada kilogramo (Kg) de producto será:

- Celulosa: 430 g
- Paja: 285 g
- Heno: 285 g

La celulosa a emplear no se considerará aceptable en forma de papel o cartón elaborado o semielaborado y, en ningún caso, habrá sufrido procesos de blanqueado.

La paja y el heno estarán libres de hongos y convenientemente secos. No se aceptarán estos materiales si no se han picado adecuadamente para su distribución mediante hidrosembradora.

#### **802.2.4.- Estabilizante**

Son aquellos materiales orgánicos o inorgánicos aplicados en solución acuosa que, penetrando a través de la superficie del terreno, reducen la erosión por aglomeración física de las partículas del suelo, generalmente a través de la formación de enlaces coloidales de naturaleza orgánica.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Al incorporarse al terreno, deberán formar una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que, verosímilmente, pueda ser afectado por ésta.
- Ser utilizables por pulverización.
- No ser combustibles ni tóxicos.
- Ser biodegradables.
- Ser compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar el campo de aplicación.
- Estar debidamente avalados por ensayos estandarizados.
- Ser resistentes a las heladas.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director de las obras el producto a emplear, acompañando una memoria con los ensayos o avales del mismo.

### **802.3.- Ejecución de las obras**

#### **802.3.1.- Preparación de los terrenos**

De forma anterior a la ejecución de las hidrosiembras se deberá realizar una labor somera a los terrenos, mediante el rastrillado manual. Esta operación se llevará a cabo en todos los taludes en terraplén que hayan de ser hidrosembrados, así como en aquellos de desmonte que presenten poca rocosidad.

#### **802.3.2.- Preparación de la mezcla**

Se introducirá el agua en el tanque de la hidrosembradora hasta cubrir la mitad (1/2) de las paletas. A continuación se añadirá el mulch progresivamente, y con las paletas en movimiento, evitando la formación de grumos o bloques. Se añadirá agua hasta las tres cuartas partes (3/4) de la capacidad del tanque, añadiendo las semillas, abonos y demás materiales, y agitando la mezcla durante diez (10) minutos. Tras esto se añadirá el resto del agua.

No se comenzará la hidrosiembra mientras no se haya conseguido una mezcla homogénea.

#### **802.3.3.- Aplicación**

La hidrosiembra se aplicará en las zonas en pendiente. La aplicación se llevará a cabo directamente a través del cañón de la hidrosembradora, si la zona es accesible, o por medio de mangueras acopladas a éste, y manejadas por otro operario, en caso contrario.

El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado, evitando la incidencia directa del chorro de mezcla sobre la zona a cubrir.

#### 802.3.4.- Tapado

Inmediatamente después de la hidrosiembra, se procederá a taparla, siendo inaceptable la realización de esta operación en jornadas posteriores, ni en una misma pasada junto a la hidrosiembra.

La forma de preparación y aplicación del tapado es similar al de la hidrosiembra.

#### 802.3.5.- Resiembra

Se procederá a una resiembra a cargo del Contratista, un año después de la ejecución de las hidrosiembras, donde la nascencia de las mismas sea irregular o no hayan nacido plántulas, afectando estas irregularidades a más de un diez por ciento (10 %), en parcelas no superiores a quinientos metros cuadrados (500 m<sup>2</sup>). La resiembra afectará a la totalidad de la superficie defectuosa.

#### 802.4.- Limitaciones de la ejecución

Las hidrosiembras, y sus correspondientes resiembras, se realizarán entre octubre y noviembre, salvo que el Ingeniero Director de las obras autorice expresamente que se prolonguen.

Las hidrosiembras deberán ser anteriores a las plantaciones que se efectúen en la misma zona.

En todo caso, estas operaciones se realizarán en días sin vientos fuertes y, a ser posible, cuando la tierra tenga tempero.

#### 802.4.- Medición y abono

El abono de la hidrosiembra se efectuará al precio del Cuadro de Precios nº1, por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales. En el precio quedan incluidas las eventuales resiembras que pudieran precisarse.

801.007 m<sup>2</sup> Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.

#### Artículo 811.- CERRAMIENTO METÁLICO

##### 811.1.- Definición

Valla de cerramiento para impedir el acceso a parcelas.

Su instalación incluye las operaciones siguientes:

- El replanteo de los postes de sujeción de la malla.
- La excavación de la cimentación, hormigonado de relleno y, en general, todas las labores que exige la cimentación.
- La instalación de los postes de la malla.
- La instalación y tensado de la malla.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### 811.2.- Materiales

La valla de cerramiento estará formada por una malla metálica de 1,50 m de altura unida por postes metálicos de 1,95 m de altura, estando los 45 cm inferiores embebidos en hormigón para su cimentación.

La malla estará fabricada con alambres de acero de alta resistencia con galvanizado reforzado (>240 g/m<sup>2</sup>), de 2.0mm. de diámetro y de simple torsión (50 kg/mm<sup>2</sup>).

Los soportes están constituidos por perfiles circulares de acero galvanizado de diámetro exterior 48 mm y espesor 1,5 mm.

Los perfiles de soporte de la malla van anclados al terreno por medio de un macizo de hormigón tipo HM-20 de lado 40 cm y 40 cm de profundidad para los postes principales de centro y en cambios de alineación vertical o de alineación horizontal de ángulo mayor a 145°, y de 50 cm de profundidad para el resto.

Las dimensiones de estos elementos serán las indicadas en los planos.

### 811.3.- Medición y abono

Las vallas de cerramiento se medirán por metro (m) medidos sobre terreno.

El abono de la presente unidad se realizará de acuerdo con el precio que figura en el cuadro de precios nº1, según al siguiente unidad de obra.

956.004 m Cerramiento compuesto por postes metálicos y malla de acero galvanizado simple torsión incluyendo parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. Excepto puertas.

### Artículo 820.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

#### 820.1.- Definición

Este apartado hace mención a las reposiciones de líneas de alumbrado como la reposición del panel de mensaje variable de la Dirección General de Tráfico y los carteles publicitarios existentes, así como de los servicios de distribución a través de canales o tuberías (agua potable y riego).

Igualmente tienen la consideración de servicios afectados, los elementos puntuales (cerramientos).

El contratista estará obligado a ejecutar las modificaciones de los servicios que sean necesarios para la ejecución o explotación de las obras, de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Director de las obras.

Con este objeto, realizará cuantas gestiones, trámites, etc. sean necesarios acerca de los organismos oficiales y empresas titulares de los servicios, con el apoyo de la administración contratante. Asimismo, el contratista abonará, a su cargo, las indemnizaciones a particulares a que haya lugar por situar postes o líneas fuera de la zona expropiada o que no vengán expresamente recogidos en el proyecto.

Los planos definitivos de la modificación de los servicios deberán ser aprobados por la administración contratante.

El contratista llevará a efecto la ejecución de las modificaciones por sus medios o a través de una empresa especializada que deberá ser aceptada por la Dirección de las obras.

Serán de cuenta del contratista el coste de la localización de los servicios, así como el coste de redacción, en su caso, de los proyectos de reposición correspondientes.

Será responsabilidad del contratista, el mantenimiento de suministro de energía eléctrica, agua potable, riego, etc., de los afectados por las reposiciones de los correspondientes servicios mientras se modifican éstos, siendo por su cuenta los gastos que ocasionen dichos mantenimientos de servicio.

El contratista asumirá los convenios vigentes en su momento entre Ministerio de Fomento y las empresas concesionarias, relativas a la ejecución por las mismas de parte o la totalidad de los proyectos u obras necesarias (p.e. Conexiones en servicio a redes de telefonía) y permitirá el acceso a obra de las personas o empresas designadas por las concesionarias para llevar a cabo dichos trabajos.

#### 820.2.- Medición y abono

Las unidades de obra se medirán, valorarán y abonarán según se recoge en el cuadro de precios nº1 que figura en el presente Proyecto. Los estudios, proyectos, tasas, visados, autorizaciones necesarios no serán de abono independiente, entendiéndose incluidos en las unidades de obra de las reposiciones.

604.006 m Eliminación de canalización

920.101	ud	Desmontaje de báculo metálico, incluida luminaria, hasta 14.5 m de altura. Incluyendo carga o acopio en obra y excluyendo demolición de cimentación.	920.155	ud	Arqueta de registro de dimensiones 40x40x60 cm paredes de hormigón HM-20/B/20/I, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubierto con láminas de PVC de protección, marco y tapa de fundición, totalmente instalado, conectado y correcto estado de funcionamiento.
920.001	ud	Báculo troncocónico en chapa de acero galvanizada de 12 m de altura para soporte de una luminaria, incluso colocación, suministro, placa base, tubo de PVC corrugado hasta arqueta, arqueta de base, cableado interior a cada luminaria en cable de cobre desde la caja de derivación interior, y caja de derivación en PVC con placa, fusibles, portafusibles, bornas de conexión, pintado y picas de toma de tierra.	904.015	m <sup>2</sup>	Losa cubrición canalización espesor 0.20 m cuantía 60 kg/m <sup>3</sup>
920.002	ud	Base para cimentación de báculos de iluminación (10<H<12 m), incluso excavación, hormigón de limpieza, hormigón para zapata de cimentación, armaduras en caso necesario, encofrados, impermeabilización con brea, relleno localizado, pernos de anclaje y todas las operaciones y medios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.	956.004	m	Cerramiento compuesto por postes metálicos y malla de acero galvanizado simple torsión incluyendo parte proporcional de cimientos, totalmente colocado. Excepto puertas.
920.004	m	Canalización y conductor de alumbrado, i/excavación en zanja, cama de arena, cubrición de hormigón y posterior relleno de zanja.	956.006	m <sup>2</sup>	Muro de 20 cm. de espesor y altura menor de 1,50 metros, realizado con fábrica de bloques de hormigón de 40x20x20 cm. recibidos con mortero de cemento 1:6, relleno de huecos con hormigón HA-25/P/20/IIa y armado con 4 redondos dn 10 mm por hueco de acuerdo con los planos de detalle, con enfoscado de su cara frontal y superior con mortero de cemento 1:4, incluso si fuera necesario pp de mechinales con tubería de PVC de 50 mm de diámetro, pp de conexión con infraestructuras existentes, contrafuertes y juntas de construcción, totalmente terminado sin incluir cimentación de acuerdo a las especificaciones del Pliego de Condiciones.
920.008	m	Canalización de alumbrado, i/excavación en zanja, cama de arena, cubrición de hormigón y posterior relleno de zanja.	970.001	m	Acequia para riego, de 0,40 x 0,50 m de sección interior, formada por solera y cajeros de hormigón armado tipo HA-25/P/20/i de 20 cm de espesor, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, hormigón de limpieza, encofrado, desencofrado y parte proporcional de compuertas para riego, totalmente acabada.
920.006	ud	Proyector con lámpara V.S.A.P. de 250 W, grado de protección IP6			
920.150	ud	Placa para toma de tierra de semáforo o alumbrado, en chapa de cobre de 500x500x2 mm., i/suministro, montaje, excavación en su fondo, relleno compactado y conexiones.			

970.002	m	Acequia para riego, de 0,60 x 0,60 m de sección interior, formada por solera y cajeros de hormigón armado tipo HA-25/P/20/i de 20 cm de espesor, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, hormigón de limpieza, encofrado, desencofrado y parte proporcional de compuertas para riego, totalmente acabada.	980.005	m	Canalización de 40x60cm a máquina, en toda clase de terreno excepto roca, con 2 tubos semirrígido de PVC de 110 mm de diámetro, cama de arena, relleno y compactado con productos de la propia excavación y transporte de sobrantes a vertedero
970.003	m	Canal de 1,00 x 1,00 m de sección interior, formada por solera y cajeros de hormigón armado tipo HA-25/P/20/i de 25 cm de espesor, incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero legalizado, hormigón de limpieza, encofrado, desencofrado y parte proporcional de compuertas para riego, totalmente acabada.	980.006	ud	Arqueta de registro de dimensiones 60x60x60 cm paredes de hormigón HM-20/B/20/I, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubierto con láminas de PVC de protección, marco y tapa de fundición, totalmente instalado, conectado y correcto estado de funcionamiento.
970.101	ud	Arqueta de hormigón 0,80 x 0,80 m para sifón, con una altura de hasta 2,5 m, totalmente construida según planos, incluso excavación, rejilla y solera	980.007	ud	Desmontaje y montaje armario ETD
980.001	ud	Desmontaje de panel de diodos existente en estructura de metal y transporte a punto de retranqueo incluso corte de carril.	980.008	ud	Suministro e instalación de espira electromagnética incluido corte de regata en asfalto, cable de 1x1,5mm <sup>2</sup> de sección, limpieza y recubrimiento con resina epoxi, en tronco de 1-2 carriles por sentido
980.002	ud	Desmontaje de banderola existente y transporte a punto de retranqueo ó almacén incluso corte de carril.	980.010	ud	Desmontaje de cartel existente y transporte a punto de retranqueo ó almacén incluso corte de carril.
980.003	ud	Instalación de banderola de acero en celosía, visitable, con crinolina y barandilla de protección para 2 carriles incluido corte de carril.			
980.004	ud	Instalación de panel de diodos en nuevo punto de retranqueo			

### Artículo 830.- GESTIÓN DE RESIDUOS

#### 830.1.- Condiciones generales

Las prescripciones con carácter general, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, son:

### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplan la legislación autonómica al respecto.

### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas de la comunidad autónoma correspondiente.

### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **830.2.- Ejecución de las obras**

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos según la comunidad autónoma correspondiente.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.



La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final, ya sea en planta de reciclaje, cantera, incineradora o vertedero (según la normativa de aplicación es el RD 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, y la Decisión comunitaria 2003/33/CE que regula los criterios de admisión de residuos en vertederos). Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional (la Decisión 904/1994/CE del Consejo, de 22 de diciembre de 1994, de la Unión Europea, por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos, así como con el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se establece el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, todos los restos asimilables a la categoría de tóxico y peligroso) y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Las principales medidas que habrán de tomarse para la correcta gestión de este tipo de residuos son las siguientes:

- Contratación de gestores autorizados para el transporte de residuos tóxicos y peligrosos.
- Habilitación en la zona de instalaciones de una zona de almacenamiento de los residuos, perfectamente discriminada y protegida de la insolación directa y la lluvia. A fin de prevenir derrames accidentales, el suelo se impermeabilizará mediante un geotextil y se construirá un drenaje perimetral conectado a la balsa de decantación de recepción de aguas pluviales de la zona de instalaciones.
- Envasado de los residuos en contenedores estancos. Tanto los contenedores como sus sistemas de cierre estarán concebidos y fabricados de forma que

eviten cualquier pérdida del contenido, con materiales no susceptibles de ser atacados por el mismo ni de formar con éste combinaciones químicas explosivas, comburentes, inflamables, corrosivas o tóxicas.

Identificación de cada contenedor mediante etiquetas de 10 x 10 cm como mínimo, según un sistema que contemple:

- El código de identificación de los residuos que contiene de acuerdo con el anexo I del Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
- Fecha de envasado
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, representados según los pictogramas que aparecen en el anexo II del Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 y dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja.
- Retirada de los contenedores llenos antes de un plazo de seis meses contados a partir del primer día de su almacenamiento.

En particular, el marco normativo dentro del que se realizará la gestión de aceites usados es el siguiente:

- Comunitario: Directiva 75/439/CEE, de 16 de junio, sobre Gestión de Aceites Usados, modificada por la Directiva 87/101/CEE, de 22 de diciembre.
- Estatal: Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (BOE 3/6/2006).

Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán diferenciados y depositados en contenedores habilitados a tal fin en la zona de instalaciones, a fin de facilitar su recogida selectiva y ser posteriormente entregados a gestor autorizado de residuos urbanos y gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

### 830.3.- Medición y abono

Se abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de acuerdo con la cantidad expresada en el Cuadro de Precios. Se definen las siguientes unidades:

900.001 m <sup>3</sup>	Tratamiento RCDs Nivel II, no pétreo, desde su generación, incluyendo todos los trabajos necesarios hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D 105/2008
900.002 m <sup>3</sup>	Tratamiento RCDs Nivel II, pétreo, desde su generación, incluyendo todos los trabajos necesarios hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D 105/2008

### Artículo 840.- TRANSPORTE ADICIONAL

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes el transporte, cualquiera que sea la distancia.

### Artículo 850.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRA

#### 850.1.- Definición

Una vez terminadas las obras y, como fase previa a la recepción por la Administración de las obras, se debe proceder a la limpieza y a la terminación de las obras de la zona de proyecto, tal y como establece la Orden Circular 300/89.

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán 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.

La partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras" se abonará en la liquidación de la obra, una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

### 850.2.- Medición y abono

La medición y abono se realizará según los siguientes precios definidos en los Cuadros de Precios del documento Presupuesto del presente proyecto.

1002.001 P.A. Partida Alzada de Abono Integro para limpieza y terminación de la obra.

### Artículo 860.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

#### 860.1.- Definición

Se define como conservación de las obras los trabajos necesarios para mantener las obras en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta la recepción de las mismas.

El período de vigencia para el seguimiento medioambiental, control de impactos y de la eficacia de las medidas correctoras es de tres años a partir de la recepción de las obras, siendo exigibles al Contratista las actuaciones referidas durante el plazo de garantía.

Así mismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de recepción de las obras.

### Artículo 861.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que fijen las condiciones de licitación, a contar desde el momento en que el Contratista reciba la notificación de iniciarlas. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

### Artículo 862.- REVISIÓN DE PRECIOS

No procede revisión de precios al ser el plazo de la obra de seis (6) meses.

Valencia, diciembre de 2014

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.:D. Francisco Javier Bustos Salvador

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo.: D. Vicente Ferrer Pérez

VºBº: Ingeniero Jefe de la Demarcación:

Fdo.: D. Ismael Ferrer Domingo

