

# **DOCUMENTO N° 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**ÍNDICE**

<b>PARTE 1ª: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES</b>	<b>5</b>
ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	5
ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES	8
ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS	10
ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	11
ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA	17
ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO	17
ARTÍCULO 107. OFICINA DE OBRA	18
ARTÍCULO 108. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	18
ARTÍCULO 109. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	18
ARTÍCULO 110. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	19
<b>PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS</b>	<b>20</b>
CAPÍTULO II. LIGANTES BITUMINOSOS	20
ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS	20
ARTÍCULO 213. EMULSIONES BITUMINOSAS	23
CAPÍTULO III. METALES	26
ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL	26
CAPÍTULO IV. MATERIALES VARIOS	27
ARTÍCULO 290. GEOTEXILES	27
ARTÍCULO 296. DESENCOFRANTES	30
<b>PARTE 3ª: EXPLANACIONES</b>	<b>31</b>
CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES	31
ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES	31
ARTÍCULO 300.- DESBROCE	33
ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN	34
ARTÍCULO 303.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE	34
CAPITULO II. EXCAVACIONES	35
ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	35
ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS	36
CAPITULO III. RELLENOS	37
ARTÍCULO 330. TERRAPLENES	37
ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS	40
CAPITULO IV. TERMINACIÓN	44
ARTÍCULO 341. REFINO DE TALUDES	44
<b>PARTE 4ª: DRENAJE</b>	<b>45</b>
CAPITULO I. CUNETAS	45
ARTÍCULO 400. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA	45
CAPITULO II. TUBOS, ARQUETAS	47
ARTÍCULO 410. ARQUETAS	47



ARTICULO 413. BOQUILLAS DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	48	CAPÍTULO V. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	117
ARTÍCULO 415. TUBOS DE HORMIGÓN	48	ARTÍCULO 873. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	117
ARTÍCULO 424. TUBOS DE PVC/PE	49	<b>PARTE 9ª: REPOSICIONES</b>	<b>118</b>
<b>PARTE 5ª: FIRMES</b>	<b>51</b>	CAPÍTULO I: TELEFONICA	118
CAPITULO I. CAPAS GRANULARES	51	ARTICULO 904. REPOSICIÓN DE LÍNEAS TELEFÓNICAS	118
ARTÍCULO 510. ZAHORRAS	51	CAPÍTULO V. CORREOS TELECOM	120
CAPITULO III. RIEGOS BITUMINOSOS	59	ARTÍCULO 940. LÍNEAS TELEGRÁFICAS	120
ARTÍCULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	59	CAPÍTULO VI. RED ELÉCTRICA	121
ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA	61	ARTÍCULO 950. RED ELÉCTRICA	121
CAPITULO IV. MEZCLAS BITUMINOSAS	64	<b>PARTE 10ª: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA</b>	<b>122</b>
ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO	64	ARTÍCULO 801. JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN	122
CAPÍTULO V. OBRAS COMPLEMENTARIAS	82	ARTÍCULO 802. ESCARIFICADO DEL TERRENO	122
ARTÍCULO 570. BORDILLOS	82	ARTÍCULO 803. GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL	122
<b>PARTE 6ª: PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS</b>	<b>83</b>	ARTÍCULO 804. SUMINISTRO DE PLANTAS A LA OBRA	123
CAPITULO I. COMPONENTES	83	ARTÍCULO 805. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	126
ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	83	<b>PARTE 11ª: DISPOSICIONES FINALES</b>	<b>128</b>
ARTÍCULO 610 HORMIGONES	83	ARTÍCULO 1101. PLAZO DE GARANTÍA	128
CAPÍTULO II. OBRAS DE HORMIGÓN	87	ARTÍCULO 1102. REVISIÓN DE PRECIOS	128
ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	87	ARTÍCULO 1103. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	128
CAPÍTULO IV. ELEMENTOS AUXILIARES	89	ARTÍCULO 1104. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	128
ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES	89	ARTÍCULO 1105. CONCLUSIONES	128
CAPÍTULO V. OBRAS VARIAS	91		
ARTÍCULO 693. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	91		
<b>PARTE 7ª: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>	<b>92</b>		
CAPÍTULO I. COMPONENTES	92		
ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES	92		
ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES	93		
ARTÍCULO 702. CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES DE UTILIZACIÓN EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	95		
ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES	96		
ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD	97		
<b>PARTE 8ª: VARIOS</b>	<b>101</b>		
CAPÍTULO I. ILUMINACIÓN	101		
ARTÍCULO 709. ALCANCE	101		
ARTÍCULO 710. ZANJAS Y CANALIZACIONES PARA ILUMINACIÓN	102		
ARTÍCULO 711. CONDUCTORES ELÉCTRICOS	103		
ARTÍCULO 712. PUNTOS DE LUZ	105		
ARTÍCULO 713. ACOMETIDAS	110		
ARTÍCULO 714. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y CENTROS DE MANDO	111		
ARTÍCULO 715. TOMAS DE TIERRA	113		
ARTÍCULO 716. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS TRABAJOS DE ILUMINACIÓN	114		
ARTÍCULO 717. LEGALIZACIÓN INSTALACIONES	114		
CAPÍTULO II. DESVÍOS DE TRÁFICO	115		
ARTÍCULO 810. DESVÍOS DE TRÁFICO	115		
CAPÍTULO IV. GESTIÓN DE RESIDUOS	116		
ARTÍCULO 813. GESTIÓN DE RCD	116		



## **PARTE 1ª: 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, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero 1.976, (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de Julio de 1.976, posteriormente modificado, y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos Técnicos de las Obras que integran el Proyecto.

El PG3, está formado por los artículos contenidos en la edición del PG-3/75, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 con las modificaciones que seguidamente se relacionan:

1.- Por Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 (BOE del 9 de octubre), se ha revisado el artículo 104 "Desarrollo y control de las obras".

2.- Por Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero (BOE del 6 de marzo), por la que se actualizan determinados artículos relativos a Hormigones y Aceros, se revisan los siguientes artículos:

- 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural" (antes "Barras lisas para hormigón armado")
- 241 "Mallas electrosoldadas" (antes "Barras corrugadas para hormigón amado")
- 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía" (antes "Mallas electrosoldadas")
- 243 "Alambres para hormigón pretensado"
- 244 "Cordones de dos o tres alambres para hormigón pretensado" (antes "Torzales para hormigón pretensado")
- 245 "Cordones de siete alambres para hormigón pretensado" (antes "Cordones para hormigón pretensado")
- 246 "Tendones para hormigón pretensado" (antes "Cables para hormigón pretensado")
- 247 "Barras de pretensado" (antes "Barras para hormigón pretensado")
- 248 "Accesorios para hormigón pretensado"
- 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones" (antes "Aireantes a emplear en hormigones")
- 283 "Adiciones a emplear en hormigones" (antes "Plastificantes a emplear en hormigones")
- 285 "Productos filmógenos de curado"
- 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras" (antes "Poliestireno expandido")
- 610 "Hormigones"
- 610-A "Hormigones de alta resistencia"
- 620 "Perfiles y chapas de acero laminado en caliente, para estructuras metálicas"(antes "Productos laminados para estructuras metálicas").

3.- De acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo (BOE del 11 de junio y corrección de erratas BOE de 26 de noviembre), que oficializa las modificaciones realizadas por la Orden Circular 326/00, por la que se actualizan determinados artículos relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, quedan modificados los siguientes:

- 300 "Desbroce del terreno"
- 301 "Demoliciones"
- 302 "Escarificación y compactación"
- 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
- 304 "Prueba con supercompactador"
- 320 "Excavación de la explanación y prestamos"
- 321 "Excavación en zanjas y pozos"
- 322 "Excavación especial de taludes en roca"
- 330 "Terraplenes"
- 331 "Pedraplenes"
- 332 "Rellenos localizados"
- 333 "Rellenos todo uno"
- 340 "Terminación y refino de la explanada"
- 341 "Refino da taludes"
- 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"
- 401 "Cunetas prefabricadas"
- 410 "Arquetas y pozos de registro"
- 411 "Imbornales y sumideros"
- 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"
- 420 "Zanjas drenantes"
- 421 "Rellenos localizados de material filtrante"
- 422 "Geotextiles Como elemento de separación y filtro"
- 658 "Escollera de piedras sueltas"
- 659 "Fábrica de gaviones"
- 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"
- 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"
- 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"
- 673 "Tablestacados metálicos"
- 675 "Anclajes"
- 676 "Inyecciones"
- 677 "Jet grouting"

4 - Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos:

#### PARTE 2 - MATERIALES BÁSICOS

- Artículo 200 Cales.
- Artículo 202 Cementos.
- Artículo 211 Betunes asfálticos.
- Artículo 212 Betunes modificados con polímeros.
- Artículo 213 Emulsiones bituminosas.
- Artículo 290 Geotextiles y productos relacionados.

#### PARTE 5 – FIRMES Y PAVIMENTOS

- Artículo 510 Zahorras.
- Artículo 512 Suelos estabilizados in situ.
- Artículo 513 Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento).
- Artículo 530 Riegos de imprimación.
- Artículo 531 Riegos de adherencia.
- Artículo 532 Riegos de curado.
- Artículo 540 Microaglomerados en frío.
- Artículo 542 Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.
- Artículo 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Artículo 550 Pavimentos de hormigón.
- Artículo 551 Hormigón magro vibrado.

#### PARTE 7 - SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Artículo 700 Marcas viales.
- Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.
- Artículo 702 Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal.
- Artículo 703 Elementos de balizamiento retrorreflectantes.
- Artículo 704 Barreras de seguridad, pretilas y sistemas de protección de motociclistas.

En caso de discrepancia entre ambos Pliegos prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El conjunto de ambos Pliegos (P.P.T.P. y PG-3) contiene además la descripción general y localizada de las obras, la procedencia y condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra; constituyendo la norma y guía que ha de regir en el Contrato.

Se entenderá que el contenido de ambos Pliegos regirá para todas las materias contenidas en ellos, siendo además de aplicación todo lo establecido en la Ley 3/2011, de 14 de Noviembre, de Contratos del Sector Público y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001, BOE núm. 257 de 26 de octubre de 2001), y en el Pliego de Cláusulas administrativas

Generales (Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre), así como todas sus modificaciones posteriores, siempre y cuando no se opongan a la Ley de Contratos del Sector Público.

El contenido de todas las Leyes y Decretos anteriores, prevalecerá siempre sobre el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), los productos de construcción a los que sea de aplicación dicha Directiva deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las normas armonizadas correspondientes. Los productos de construcción a los que son de aplicación las mencionadas Directivas, así como las normas armonizadas correspondientes se recogen en el Anexo I de la Orden de 29 de noviembre de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología y en las actualizaciones y ampliaciones posteriores de este Anexo.

Las propiedades de estos productos deberán cumplir, en cualquier caso, los valores establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes vigente y los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La garantía del cumplimiento de las especificaciones incluidas en el marcado CE, así como la calidad de los productos será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

### 100.2. **Ámbito de aplicación**

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente **“Proyecto de Construcción de Actuaciones para la mejora de Seguridad vial en la N-340 P.K. 691,4 – P.K. 697,5”**.

### 100.3. **Relación de disposiciones y normas de aplicación a la obra**

#### **NORMATIVA GENERAL DE CARRETERAS**

##### **1. Contratación**

Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda del Ministerio de Fomento sobre la improcedencia de la revisión de precios en los contratos de obra y servicios en el ámbito de esa Secretaría de Estado (22 de abril de 2013)

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 (BOE del 16 de noviembre de 2011). Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.

Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

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 (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.

Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE 16 de febrero de 1971).

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.

Orden FOM/1824/2013, de 30 de septiembre, por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## **2. Ley de Carreteras**

Ley 37/2015, del 29 de septiembre de Carreteras.

### **MEDIO AMBIENTE**

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.- Ministerio de Fomento - DGC - Mayo 1999.

### **SEGURIDAD Y SALUD**

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).

RD 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 (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).

### **PROYECTO**

Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento (BOE del 23 de diciembre de 2010).

Procedimiento para la tramitación de la Evaluación Ambiental de préstamos y vertederos en Estudios Informativos y Proyectos de la DGC (NS 1/2013).

Nota de Servicio 5/2014, de 11 de julio de 2014. Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de los estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras.

Nota de Servicio 7/2014 de 18 de noviembre de 2014. Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 9/2014 de 4 de diciembre de 2014. Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.

Nota de Servicio 3/2012, de 27 de noviembre de 2012, Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 1/2010, de 26 de marzo de 2010, sobre presentación y edición de proyectos tramitados por la Subdirección General de Proyectos de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 2/2010, de 29 de marzo de 2010, de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras.

Nota de Servicio 4/2010, de 7 de julio, sobre el estudio de las expropiaciones en los proyectos de trazado de la Dirección General de Carreteras.

### **TRAZADO**

Orden, de 27 de diciembre de 1999, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 2 de febrero de 2000).

Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre guía de nudos viarios.

### **DRENAJE**

Orden Ministerial, de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 23 mayo de 1990).

Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.

### **FIRMES Y PAVIMENTOS**

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).

### **EQUIPAMIENTO VIAL**

#### **1. Señalización vertical**

Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).

Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

## **2. Señalización horizontal**

Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).

## **3. Señalización en obras**

Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

## **4. Elementos de balizamiento**

Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista

## **5. Sistemas de contención**

Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

## **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (MATERIALES DE CARÁCTER GENERAL QUE SE UTILIZAN EN CARRETERAS)**

### **a) Cemento**

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) (BOE del 19 de junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.

Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al marcado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

### **b) Hormigón**

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

### **c) Acero estructural**

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.

### **d) Productos con marcado CE**

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego (BOE 23 de noviembre de 2013)

Listado completo de las normas armonizadas de productos de construcción (última publicación del BOE)

## **DISPOSICIONES MUNICIPALES**

Plan General de Ordenación Urbana de Albaterra

Plan General de Ordenación Urbana de Redován

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, a que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

## **Artículo 101. Disposiciones generales**

### **101.1. Dirección de las obras**

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendados a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, representante de la Administración.

### **101.2. Funciones de la dirección facultativa**

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las establecidas en el artículo 101.3 del PG-3.

### **101.3. Personal del contratista**

El Contratista comunicará al Ingeniero Director el personal y medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

El Delegado del Contratista será formalmente propuesto al Ingeniero Director de la Obra, por el Contratista, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Ingeniero Director, en un principio, y en cualquier momento, si a su juicio resultara motivo para ello.

El Jefe de Obra tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o ITOP.

Para el seguimiento de la obra desde el punto de vista de la seguridad y salud laboral existirá igualmente un titulado de grado superior o medio (ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o ingeniero técnico de Obras Públicas) con dedicación exclusiva a la obra y a esa función.

#### 101.4. Órdenes al contratista

El Delegado, el Jefe de Obra, serán los interlocutores del Ingeniero Director de las Obras, con obligación de recibir todas las comunicaciones, verbales y/o escritas que el Director disponga, 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 Ingeniero Director de las Obras 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 del Ingeniero Director de las Obras, 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 Ingeniero Director de las obras, cuando para la buena marcha de las mismas lo estime necesario, podrá exigir del Contratista el aumento o sustitución del personal y medios auxiliares, viniendo el Contratista obligado a su cumplimiento.

El Delegado y el Jefe de obra deberán estar en disposición de acompañar al Ingeniero Director de las Obras, cuando este lo considere oportuno, en sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del mismo, 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 Ingeniero Director de las Obras 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 que fuesen autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra - Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director de las Obras 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, basada en la buena voluntad y el sentido común y en la forma y materias que aquellas establezcan, de manera que si surgiera algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Ingeniero Director de las Obras y Delegado.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al "Libro de Órdenes", lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### Artículo 102. Descripción de las obras

#### 102.1. Descripción general

##### - Actuación Travesía de San Carlos, entre los PP.KK.691+400 al 692+600

En esta zona se encuentra la intersección entre la N-340 y la principal vía de comunicación que conecta el núcleo urbano de Redován con el uno de sus barrios, San Carlos. Este barrio se ha ido construyendo a ambos márgenes de la N-340 convirtiendo la nacional en una travesía, con las pertinentes limitaciones para el tráfico que ello conlleva.

El punto más importante a analizar de esta actuación es la intersección entre la N-340 y la carretera de Redován. Actualmente hay una raqueta para dar acceso a los vehículos que quieran ir a Redován y

circulan en sentido Orihuela. En esta raqueta también está permitido el cambio de sentido. Desde esta raqueta se accede a las industrias situadas en el margen izquierdo por medio de una vía de servicio bidireccional, la cual tiene otro acceso a la N-340 a 150 m de esta raqueta en sentido Orihuela.

Dada la peligrosidad de este punto se proyecta una glorieta a la que confluye la mencionada vía de servicio la cual, a partir de ahora, solo tendrá acceso desde la nueva glorieta, la carretera que da acceso a la localidad de Redován y el tronco de N-340. Además de las anteriores también confluye la vía de servicio unidireccional que se proyecta para reordenar los accesos a las industrias situadas en el margen izquierdo la cual consta de una longitud aproximada de unos 400 m.

Una de las circunstancias que surge cuando una zona de una carretera nacional se convierte en una travesía, es que aumenta el número de accesos que se crean a la misma en una escasa longitud. Un problema derivado de esta circunstancia es que en cada acceso o intersección de la travesía hay un giro a izquierdas, en cada sentido. Para evitar esto y reordenar todos los accesos sería conveniente la implantación de una mediana de 0,90 m de anchura materializada con bordillos montables.

Para ello, previamente será necesario construir otra glorieta en el extremo norte de la travesía (más próximo a Crevillente, PK 692+600), por lo que este proyecto prevé la expropiación de los terrenos necesarios. De esta forma, además de mejorar la percepción de aproximación a la travesía, los vehículos pueden realizar cambios de sentido en una distancia relativamente corta.

##### - Actuación p.k. 697+500:

El principal cometido de esta actuación es mejorar un de las entradas más importantes al polígono de Mos del Bou y la conexión de éste con la A-7 a través de la CV-90058 ya que actualmente es un punto conflictivo dentro de la N- 340.

En la actualidad hay una glorieta partida con distintas vías que confluyen, en algunos casos demasiado tangentes, lo que hace que algunos vehículos tracen la glorieta como si se tratase de una recta.

Para reordenar este acceso al polígono se proyecta una glorieta de radio interior de 25 m., a la cual confluyen dos vías de servicio unidireccionales paralelas al tronco de la N-340 además del acceso al polígono de Mos del Bou, la CV-9008 que conecta la N-340 con el enlace de la A-7 y con la CV-900 a Cox, Granja de Rocamora y Callosa de Segura y el propio tronco de la nacional. También hay una salida desde la glorieta a un camino, donde se proyecta otra pequeña glorieta de radio interior de 11 m que tiene como finalidad que los vehículos puedan dar la vuelta y no entren en la glorieta en dirección contraria.

#### 102.2. Pliego de prescripciones técnicas particulares

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, consigna, expresamente o por referencia a los pliegos de prescripciones técnicas que resulten de aplicación, las características que deben reunir los materiales a emplear, las normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones necesarias y las precauciones a adoptar durante la construcción.

Igualmente se detallan las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas, se establece el plazo de garantía y se detallan las normas y pruebas previstas para las recepciones así como las especificaciones técnicas que se deben cumplir.

### **102.3. Planos**

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras debe estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

### **102.4. Contradicciones, omisiones o errores**

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

#### **DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 66, 88, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

El resto de datos que se incluyen en la memoria del proyecto, en general, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

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

#### **DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE RELACIÓN**

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el presente Pliego.

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

#### **CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES**

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

### **102.5. Documentos que se entregan al contratista**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

#### **DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo.

#### **DOCUMENTOS INFORMATIVOS**

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los incluidos en la Memoria del Proyecto, son documentos informativos. En consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

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

### **Artículo 103. Iniciación de las obras**

#### **103.1. Replanteo**

El Director de las Obras será responsable de los replanteos necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista la información que se precise, para que las obras puedan ser realizadas. El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

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

#### **103.2. Programa de trabajos**

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos, indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un diagrama similar al indicado por la Dirección General de Carreteras en la publicación "Recomendaciones para formular los programas de trabajo" y la Orden Circular 187/64 C, en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen, previstas.

Se hará un estudio detallado de la ejecución de las estructuras.

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 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 deberá permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como las servidumbres de los caminos existentes.

Una vez aprobado el Programa se considerará, a todos los efectos, como documento básico y contractual.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

El incumplimiento de los plazos parciales o total en la ejecución de las obras por demora del Contratista se sancionará según determina el artículo 212.4 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista, se concederá por la Administración un plazo que será por lo menos, igual al tiempo perdido.

### **103.3. Orden de iniciación de las obras**

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

## **Artículo 104. Desarrollo y control de las obras**

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

Podrán realizarse, con posterioridad al replanteo general y a su comprobación, y conforme lo exija el programa de trabajos, los replanteos de detalle que complementan el general sin modificarlo, destinados a fijar puntos de las curvas, ejes y dimensiones de obras transversales, origen y final de las longitudinales, puntos intermedios en las alineaciones rectas y perfiles transversales en el terreno para su utilización en la MEDICIÓN de los movimientos de tierras.

Las operaciones de replanteo deberán realizarse con errores probables menores de un centímetro en las distancias, y un minuto centesimal en los ángulos.

Tendrán ese mismo carácter los planos de obra destinados a determinar detalladamente las obras de fábrica, de drenaje, accesorios, etc.

Los replanteos de detalle deberán ser realizados por el Contratista, basándose en los datos suministrados por el Director de las Obras y con la inspección de éste, que dará su aprobación a dichos replanteos, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse las obras determinadas por ellos.

El Contratista tendrá la obligación de realizar los levantamientos de perfiles transversales a requerimiento de la Dirección de Obra.

### **104.2. Equipos de maquinaria**

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento de la Dirección Facultativa.

Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por la Dirección Facultativa.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

### **104.3. 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 proponga ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de 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. En particular, no se producirán aprobaciones genéricas de procedencias o préstamos, sino que se producirán aceptaciones concretas de materiales una vez puestos en obra.

En principio, se considerará defectuosa la obra o la parte de obra, que hubiera sido realizada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por el Director.

Si en los documentos contractuales figurara alguna marca de un producto industrial para designarlo, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tenga las mismas o superiores.

Si no se fijara una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad. La aceptación de la procedencia tendrá un carácter previo, no implicando la aceptación del producto.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si durante la ejecución de las obras se encontrasen otros materiales idóneos, distintos de los fijados preliminarmente, que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

El Contratista deberá resolver los trámites necesarios para la completa localización de todas las explotaciones y extracciones mineras, tanto en canteras y préstamos para rellenos o para cualquier otro ma-

terial a utilizar en la obra. Dichas gestiones deberán ser realizadas con la debida antelación para no afectar al cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

#### **104.4. Acopios**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en sus márgenes que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. La no utilización de este material no dará ningún derecho de indemnización al Contratista, quedando su coste repercutido en el coste medio de los materiales. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

#### **104.5. Ensayos**

##### **AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA**

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el Director de obra (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos. El Contratista designará un responsable de Calidad, dentro del equipo de control, que dirigirá el equipo de acuerdo con el Plan de Calidad previsto. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

##### **Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.**

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones de Autocontrol que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

##### **CONTROL DE LA DIRECCIÓN**

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos ensayos de contraste, a diferencia del Autocontrol. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El Contratista debe disponer de su propio Laboratorio a efectos de asegurar un mínimo de resultados fallidos en sus peticiones de "Apto" al Laboratorio de la Administración.

##### **Los ensayos de contraste serán a cargo del Contratista hasta un valor máximo del 1% del PEM. Los ensayos a partir del 1% serán objeto de abono independiente.**

#### **104.6. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

##### **CAJEADO EN MÁRGENES DE CARRETERA**

En la excavación a efectuar en cajeadado en los márgenes de carreteras o caminos existentes, o en cualquier otra circunstancia que diere como resultado un escalón lateral, se procederá al cierre de éste en el día, no admitiéndose más de cien metros (100 m) abiertos al final de la jornada. Para el cómputo de esta longitud se sumarán todos los tramos con cajeadado en longitudes de carretera de diez kilómetros (10 Km).

El cierre se hará hasta completar las capas granulares del firme, y de no poder llevarse a cabo la construcción de dichas capas por falta de material o cualquier otra circunstancia se admitirá el relleno con calidad mínima admisible para una subbase de zahorra artificial, permitiendo una pendiente transversal hacia el exterior del diez por ciento (10%) y compactada según los criterios de esta unidad de obra.

El material en exceso preciso para la construcción de la capa de subbase se retirará previamente a la colocación de la capa de base, compactando la capa subyacente hasta las condiciones exigidas para la subbase.

El costo del material, colocación y retirada de esa cuña de exceso y recompactación del volumen remanente será de cuenta del Contratista.

Igual solución e imputación de costos deberá adoptarse para el eventual escalón que pueda existir tras la ejecución de la capa de base y antes del extendido de mezclas asfálticas si el escalón excede, en altura, de diez centímetros (10 cm.) , estableciendo la cuña en este caso con zahorra artificial que cumpla los requisitos de aceptación para base granular.

##### **ESCALONADO EN CIMIENTOS DE TERRAPLENES A MEDIA LADERA**

En las zonas donde sea necesario efectuar ampliación del terraplén actual y/o el nuevo terraplén haya de cimentarse a media ladera, el Ingeniero Director de la obra puede ordenar, si así lo entiende preciso, que se proceda a realizar una excavación escalonada a esta ladera o antiguo terraplén para mejorar las condiciones del relleno posterior, no siendo objeto de abono salvo que se haya indicado lo contrario en el Proyecto. La excavación para el cajeadado para la instalación del firme, sí será de abono. El escalonado será de ancho no inferior al doble de su altura.

## **HELADAS**

Cuando se teman heladas, el Contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente Pliego.

## **INCENDIOS**

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias habituales o que se dicten por el Director de las obras.

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Prevención y Extinción de Incendios, integrado en su Plan de Seguridad y Salud, que quedará sometido a lo establecido en el Artículo 106 de este Pliego.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y, será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

### **104.7. Trabajos nocturnos**

En aquellos tramos en los que la elevada intensidad de tráfico así lo aconseje, el D.O. podrá ordenar que se ejecuten las obras en el horario de menor afección a los usuarios, sin que esta circunstancia sea de abono independiente. La ejecución de las obras en horario nocturno está incluida en los precios de las unidades de obra de este proyecto.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto Estado mientras duren los trabajos.

### **104.8. Acceso a las obras**

#### **CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO**

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

## **CONSERVACIÓN Y USO**

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, arbitrará el reparto de los citados gastos abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

### **104.9. Señalización de obras e instalaciones**

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC. Señalización de obras y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3-IC. Señalización de obras.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista deberá tener especial cuidado en las protecciones a las vías del ferrocarril. Se situará un cerramiento provisional de malla simple a 3,0 m de distancia mínima al raíl exterior para que ningún operario pueda acceder a la vía de forma libre y de esta manera intentar evitar cualquier posible atropello.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra tales como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el Pliego de Prescripciones del Proyecto de Medidas Correctoras

#### 104.10. Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

Se requerirá la aprobación expresa del Director de las Obras para la utilización de cualquier tipo de maquinaria en horario nocturno, el cual será fijado por la citada Dirección para cada actividad.

#### **COMPRESORES MOVILES Y HERRAMIENTAS NEUMATICAS**

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m3/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

#### 104.11. Trabajo por turnos

Salvo circunstancias de emergencia, de establecerse trabajo por turnos la duración de la jornada laboral para cada uno no excederá de diez (10) horas, con descanso mínimo entre dos turnos de cada trabajador de doce (12) horas y de treinta y seis (36) horas en el fin de semana, variando estos valores si la legislación laboral impone condiciones más ventajosas para el trabajador.

#### 104.12. Vertederos, yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista.

Para la extracción de materiales aluviales cuya autorización sea posterior al 9 de Junio de 1993, además de la obtención de los permisos necesarios, es preceptivo realizar, para cada punto de extracción una evaluación de impacto ambiental. Todos los costes derivados de dicho estudio y de sus medidas correctoras serán de cuenta del Contratista.

Las escombreras, vertederos, préstamos, parques de maquinaria, plantas de hormigonado y asfaltado, viario de acceso a las obras, instalaciones temporales, etc., se localizarán en las zonas indicadas en el Proyecto para tales fines.

En el caso de precisar de otros puntos, la búsqueda y contraprestación a los propietarios de los terrenos correrá de cuenta del Contratista. Además, es preceptiva para cada punto una evaluación de impacto ambiental, siendo también de su cuenta todos los costes derivados de dicho estudio y de las necesarias medidas correctoras.

Se elaborará un Plan de vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras.

En el Plan de vertido de Sobrantes se señalará las características propias de los vertederos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya persistencia se decida por la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

Se efectuará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras del presente Proyecto.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

El Contratista dispondrá los medios necesarios y ejecutará la obras necesarias para garantizar durante de las obras las medidas provisionales para el drenaje adecuado del vertedero, y no serán de abono los gastos que ello ocasione.

#### **104.13. Prevención de contaminaciones**

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cauces y de posibles acuíferos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, así como para la organización de los vertederos o por otras causas relacionadas con la ejecución de la obra.

Este celo en la evitación de contaminaciones se entiende extensivo no solo a las unidades de obra correspondientes al Proyecto de Construcción, sino a todas las labores relacionadas con él, como explotación de instalaciones de machaqueo, aglomerados asfálticos y hormigones así como al manejo de préstamos y vertederos.

En general, se estará a lo preceptuado en el vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M. 26156 de 12 de Noviembre de 1.987, ampliada según O.M. 6455 de 13 de Marzo de 1.989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de MEDICIÓN de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativa en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.

#### **104.14. Colocación y mantenimiento de señalización permanente sobre la carretera existente y desvíos de tráfico**

El Contratista adquirirá e instalará a su costa todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones; las modificará de acuerdo con la marcha de las obras y las desmontará y retirará cuando no sean necesarias.

Durante la ejecución de las obras el Contratista pondrá especial cuidado en el mantenimiento de la señalización permanente sobre la carretera antigua y sobre los desvíos que pudiera ser necesario establecer, así como de la barrera de seguridad.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalaciones de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles.

La responsabilidad de la señalización de la obra es del Contratista, sin perjuicio de su obligación de cumplir las órdenes escritas que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Durante la ejecución de las obras, la señalización se realizará conforme a lo que prescribe la Instrucción 8.3.-IC, O.M. de 31 de agosto de 1987.

Cuando sea precisa la inutilización temporal de elementos de la señalización sin que haya que proceder a su retirada, se ocultarán tales elementos mediante sacos o bolsas, específicamente diseñadas, de dimensiones tales que oculten la totalidad de las placas, de tejidos o cuero, sin que a su través se trasluzcan los símbolos ocultados.

Se prohíbe expresamente la ocultación con bolsas de plástico ni con elementos adhesivos a las placas.

Cuando deban retirarse temporalmente los elementos de señalización, la retirada y posterior recolocación de los mismos será de cuenta del Contratista. Dichos elementos no deberán sufrir deterioro alguno. Su cambio corresponderá al Contratista.

En el momento en que la situación de la carretera lo permita se repondrán por el Contratista los elementos de señalización permanente, incluidas referencias kilométricas y hectométricas.

En ningún momento la señalización de la obra será contradictoria con la permanente, por lo que se ocultarán los elementos de ésta que sean precisos, descubriéndola de nuevo al fin de la jornada salvo que las circunstancias que justifican su ocultamiento subsistan todavía.

Todos los gastos que se ocasionen tanto por construcción y mantenimiento de desvíos, como por el mantenimiento del tráfico serán por cuenta del contratista y serán considerados incluidos en los costes directos del contrato, no dando lugar a abono independiente conceptos tales como h. de señalistas, etc., con excepción de las obras previstas y valoradas en el capítulo de desvíos provisionales del presupuesto del proyecto, que se abonarán una vez ejecutadas, hasta el límite que figura en dicho capítulo.

El exceso de coste, con respecto de lo contemplado en el presupuesto, en cuanto a construcción, conservación y posterior demolición, así como la señalización, iluminación, balizamiento y demás gastos de mantenimiento del tráfico incluida, se consideraran incluidos en el resto de la valoración de las obras y no serán objeto de abono independiente incluso en el caso de que los desvíos tuvieran que asfaltarse provisionalmente, salvo en lo que venga estipulado expresamente en el proyecto.

Los desvíos provisionales han sido proyectados y medidos según unidades del Cuadro de Precios nº 1, y serán por tanto abonados a los precios que se indican en el citado Cuadro de Precios.

Los precios de todas las unidades de obra del capítulo "Soluciones al tráfico durante las obras" incluyen su colocación, mantenimiento durante la ejecución de los trabajos (incluso sustitución en caso de deterioro, sustracción, etc.), todos los traslados y recolocaciones que sean necesarios y su retirada al final de las obras.

Durante la ejecución de las obras el Contratista pondrá especial cuidado en el mantenimiento de la señalización permanente sobre las carreteras y otras vías afectadas, así como de la barrera de seguridad.

Los daños totales o deterioros parciales causados a los distintos elementos de dicha señalización serán subsanados por reposición de tales elementos por otros de primer uso, a cargo del contratista.

#### **104.15. Daños por las vibraciones**

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para la evitación de daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios, bien ajenos.

En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y

amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

El Contratista no podrá plantear reclamación alguna, organizativa ni económica, por la necesidad de adoptar procedimientos constructivos especiales en alguna zona, independientemente de la magnitud y tipo de la adaptación.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

#### **104.16. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta la recepción, todas las obras que integren el proyecto. La conservación durante la construcción, correrá a cuenta del Contratista.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de la recepción de las mismas.

En los costes indirectos de las unidades de obra del proyecto, queda incluida la parte correspondiente a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, y por lo tanto no dará lugar a abono adicional alguno.

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 emisión del acta de recepción de las obras.

#### **104.17. Limpieza final de las obras**

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, 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.

Los carteles, señales, barreras e hitos que se retiren serán donde indique el Director de Construcción.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno, de acuerdo con lo indicado en el artículo 91 de la O.M. de 31 de Agosto de 1987 y la O.C. 15/2003, de 13 de Octubre. **Se presupuesta la partida alzada de Abono íntegro en limpieza y terminación de obras en un Capítulo . Varios conforme a la O.C. 15/03.**

#### **104.18. Variaciones de las dosificaciones**

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

#### **104.19. Trabajos defectuosos**

El Director de las obras ejercerá la facultad de proponer la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el Contratista quedará obligado a aceptar los precios fijados, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

#### **104.20. Paralizaciones de obra**

Bien por orden genérica de la Administración, bien por orden directa de la Dirección de obra, debiendo ésta estar debidamente razonada, podrá ordenar la paralización temporal de las obras por causa de operaciones de control de tráfico, inclemencias climáticas u otras causas, sin que ello de derecho a reclamación alguna ni a petición de indemnización por parte del Contratista.

#### **104.21. Errores mecanográficos o de redacción**

En el supuesto de existir errores mecanográficos, u ortográficos o de redacción, se atenderá al sentido lógico de las frases, y en última instancia la interpretación correrá a cargo de la Dirección de obra.

#### **104.22. Reposición de servicios**

Este apartado hace mención a las reposiciones de líneas eléctricas ( alumbrado), así como los servicios de distribución a través de canales o tuberías (acequias).

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 la Propiedad y las empresas concesionarias, relativas a la ejecución por las mismas de parte o la totalidad de los proyectos u obras nece-

sarias (p.e. Líneas de alta tensión, conexiones en servicio a redes de telefonía, de alta tensión, gasoductos, oleoductos, tuberías generales de abastecimiento de agua potable, etc.) y permitirá el acceso a obra de las personas o empresas designadas por las concesionarias para llevar a cabo dichos trabajos.

Las unidades ejecutadas se medirán de acuerdo con los precios previstos en proyecto, ajustándose a los mismos siempre que sea posible. En este sentido se entiende que los precios incluyen las partes proporcionales de aparellaje, aislantes, tomas de tierra, juntas, empalmes, portillas, etc. así como los costes derivados de la puesta en servicio, incluso en festivo o nocturno.

No será admisible por tanto la fijación de precios nuevos motivada por presuntas variaciones en el enunciado de la unidad, que no sean relevantes.

### **Artículo 105. Responsabilidades especiales del contratista**

#### **105.1. Daños y perjuicios**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 214 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

#### **105.2. Objetos encontrados**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 19 del PCAG. Además de lo previsto en dicha cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección.

#### **105.3. Minimización de contaminación**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección, cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

#### **105.4. Permisos y licencias**

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto. Será de aplicación lo dispuesto por sobre esta materia en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

#### **105.5. Seguros**

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

### **Artículo 106. Medición y abono**

#### **106.1. Medición de las obras**

La forma de realizar la MEDICIÓN y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y Particulares.

El Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director, las básculas e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas e instalaciones serán a costa del Contratista.

La Dirección de la obra realizará mensualmente y en la forma que establezca este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la MEDICIÓN de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

Cuando en el presente Pliego se indique que la MEDICIÓN y/o abono será por unidades realmente ejecutadas, se entenderá esto extendido tan sólo a las unidades correctamente ejecutadas y terminadas, y siempre con el límite superior de las partes de obra definidas en planos, no admitiéndose excesos sobre éstos que no estén expresamente aprobados por la Dirección de las obras. Esto será aplicable, a título de ejemplo, a espesores, anchos o taludes de capas de firme.

No se abonarán unidades no terminadas, sino tan sólo en la medida en que quepa su interpretación como anticipo por materiales, en las condiciones previstas en la normativa vigente, y según la valoración que quepa deducir del Cuadro de Precios número 2.

No se abonarán operaciones intermedias en la ejecución de las unidades de obra.

#### **106.2. Unidades defectuosas o no ordenadas**

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de obra en el Libro de Órdenes que se entregará al Contratista, y que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción.

Si la unidad de obra, pese a sus defectos, pudiera cumplir su función, el Contratista, previa autorización expresa de la Dirección de obra, podrá optar por mantener lo construido con reducción en el precio de abono en proporción triple (para el total de la unidad concluida) de la que representa el defecto con respecto a la especificación, y siendo acumulables las reducciones de precio por posibles defectos concurrentes. El límite de deducción será el cien por cien (100%) del precio de la unidad.

### **106.3. Otras unidades**

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1, que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

#### **Artículo 107. Oficina de obra**

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3954/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

#### **Artículo 108. Otros gastos de cuenta del contratista**

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

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

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Serán de cuenta del Contratista los ensayos de contraste que no superen el valor del 1% del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

### **Artículo 109. Conservación de las obras**

Se define como conservación de las obras los trabajos de limpieza, acabado, entretenimiento y reparación, así como cuantos otros trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza.

En todo momento se seguirá cualquier indicación del Ingeniero Director en cuanto al mantenimiento de la limpieza y policía antes citada. La Empresa Constructora está obligada no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción o conformidad y durante el plazo de garantía. La responsabilidad de la Empresa Constructora por faltas que en la obra puedan advertirse se entiende en el supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento, dentro del periodo de vigencia del Contrato.

Los trabajos de conservación, tanto durante la ejecución de las obras hasta su recepción como durante el plazo de garantía, no son de abono directo por considerarse prorrateado su importe en los precios unitarios.

#### **109.1. Conservación de los puntos de replanteo**

Tras la comprobación del replanteo, los puntos de referencia, para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas o, si hubiera peligro de desaparición, con mojones de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de comprobación del replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

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

#### **109.2. Conservación durante la ejecución de las obras**

La Empresa Constructora queda obligada a conservar, a su costa, durante la ejecución y hasta su recepción, todas las obras que integran el Proyecto o modificaciones autorizadas, así como las carreteras y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y elementos auxiliares, manteniéndolos en buenas condiciones de viabilidad, prestando un especial cuidado para la conservación de los caminos y mantenimiento de las servidumbres de paso así como evitar los arrastres de tierras procedentes de la explanación a fincas particulares.

### **109.3. Conservación durante el plazo de garantía**

La Empresa Constructora queda obligada a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, debiendo realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener todas las obras en perfecto estado de conservación.

La Empresa Constructora responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquella hubieran hecho los usuarios o la Entidad encargada de la explotación y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra.

### **109.4. Desarrollo de los trabajos**

Los trabajos de construcción y conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizados por escrito por el Director de construcción y disponer de la oportuna señalización.

El Estudio de Seguridad y Salud se ha redactado de acuerdo con el Documento "Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera" del Ministerio de Fomento. Año 2003. De acuerdo con ellas, en las protecciones consideradas se ha distinguido entre las que resultan exigibles por constituir mínimos legales y aquellos otros sistemas o equipos cuyo empleo no puede considerarse ligado a la construcción de una determinada unidad de obra, sino a varias de ellas o al conjunto de la construcción. Respecto al primer grupo, el criterio es que sus costes son retribuidos en concepto de costes indirectos de producción, por lo que no deben figurar en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud. En cuanto al segundo grupo de equipos preventivos, se distingue entre equipamientos, trabajos o servicios ligados a obligaciones empresariales de carácter general y no restringido a la obra en cuestión, sino al conjunto de la empresa contratista (cuyos costes son también generales y están retribuidos por ese concepto presupuestario común) y aquellos otros que se refieren a protecciones, señalizaciones u otros de aplicación común, retribuidos específicamente por el presupuesto de seguridad y salud. En el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud se han separado claramente los elementos que corresponden a los mínimos exigibles, que se consideran incluidos en los gastos generales y los que sí son directamente retribuidos, que se han valorado dentro del Presupuesto".

La Seguridad y Salud se abonará mediante las unidades de obra que figuran en el capítulo correspondiente del presupuesto.

## **Artículo 110. Seguridad y salud en las obras de construcción**

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 salud y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad y Salud elaborado, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud y responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

El Contratista designará una persona responsable de Seguridad y Salud, que deberá encargarse de que se cumplan correctamente todas las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud, tendrán carácter contractual.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud va incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. 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 ó en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

## PARTE 2ª: MATERIALES BÁSICOS

### CAPÍTULO II. LIGANTES BITUMINOSOS

#### Artículo 211. Betunes asfálticos

##### 211.1. Definición

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).
- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.
- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

##### 211.2. Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

##### 211.3. Denominaciones

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

Tabla 1. Tipos de betunes asfálticos

##### 211.4. Transporte y almacenamiento

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

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

Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius ( $\pm 10^\circ \text{C}$ ).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b del PG-3.

### 211.5. Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:
  - Símbolo del marcado CE.
  - Número de identificación del organismo de certificación.
  - Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
  - Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
  - Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
  - Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
  - Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
  - Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):
    - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, norma UNE-EN 1426).
    - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
    - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
    - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
      - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
      - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
      - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).

- Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

### 211.6. Control de calidad

#### CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS CISTERNAS

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

#### CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

#### CONTROL ADICIONAL

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

### 211.7. Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

### 211.8. Medición y abono.

La MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

**El betún se abonará totalmente colocado en obra (incorporado a la mezcla, extendido y compactado). Por tanto, se restará su peso del total de peso de la mezcla a la que se incorpora.**

Se muestran a continuación una relación de las mismas:

211.0020 t BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 50/70 (B 60/70).

## Artículo 213. Emulsiones bituminosas

### 213.1. Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación de este Pliego, se consideran para su empleo en la red de carreteras del Estado, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

### 213.2. Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

### 213.3. Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación
---	-----------	---	---	---	-----------	------------

Dónde:

- C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % contenido de ligante nominal según la norma UNE EN 1428.
- B indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.

- F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (Fluidificante vegetal).

- C. rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1.

- Aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:

- o ADH riego de adherencia
- o TER riego de adherencia (termoadherente)
- o CUR riego de curado
- o IMP riego de imprimación
- o MIC microaglomerado en frío
- o REC reciclado en frío

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 213.1 y 213.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 213.3.a, 213.3.b, 213.4.a o 213.4.b, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808.

DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de Adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de Adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío
Tabla 213.2 - Emulsión catiónica modificadas	
DENOMINACIÓN UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

**Tabla 213.1 - Emulsiones catiónicas**

#### 213.4. Transporte y almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 213.3.a, 213.3.b, 213.4.a y 213.4.b.

#### 213.5. Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa modificada o no que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme la norma UNE EN 13808.

El albarán contendrá, explícitamente, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de fabricación y de suministro
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación comercial, si la hubiere, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo
- Nombre y dirección del comprador y del destino
- Referencia del pedido
- El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.

- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea UNE EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma

UNE-EN 13808:

- o Viscosidad (tiempo de fluencia, según la norma UNE EN 12846).
- o Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, según la norma UNE EN 13614).
- o Comportamiento a rotura (índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, según la norma UNE EN 12848).
- Características del ligante residual por evaporación, según la norma UNE EN 13074-1:
  - o Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
  - o Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
  - o Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, según la norma UNE EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación según la norma UNE EN 13074-1, seguida de estabilización, según la norma UNE EN 13074-2:
  - o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según la norma UNE EN 1426)
  - o Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427).
  - o Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, según la norma UNE EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

#### 213.6. Control de calidad

##### CONTROL DE RECEPCIÓN

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

#### **CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

#### **CONTROL ADICIONAL**

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especifica-

das en la tablas 213.3.a, 213.3.b, 213.4.a o 213.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

#### **213.7. Criterios de aceptación o rechazo**

El Director de las Obras, indicará en última instancia las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.3.a, 213.3.b, 213.4.a o 213.4.b del PG-3.

#### **213.8. Medición y abono.**

La MEDICIÓN Y ABONO de los materiales relativos al presente Artículo del Pliego, se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

## CAPÍTULO III. 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.

#### **240.2. Materiales**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,6 por 100) de su sección nominal.

El acero a emplear será el B500S.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

#### **240.3. Suministro**

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **240.4. Almacenamiento**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

#### **240.5. Recepción**

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### **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.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural **se abonarán por kilogramos (kg)** realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

#### **240.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" normativa que la sustituya. Normas de referencia en el artículo 240:

UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

## CAPÍTULO IV. MATERIALES VARIOS

### Artículo 290. Geotextiles

#### 290.1. Definición

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.

Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.

Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.

Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.

Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.

Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

#### 290.2. Condiciones generales

##### 290.2.1 Usos previstos y normativa de aplicación

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNE-EN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

Las demás aplicaciones de ingeniería civil que puedan presentarse en obras de carretera, deberán determinarse conforme a los criterios de selección que se establecen en las normas referidas en este apartado.

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

##### 290.2.2. Propiedades directamente relacionadas con la durabilidad

###### 290.2.2.1 Resistencia a la intemperie

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226. El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1. En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

###### 290.2.2.2 Vida en servicio

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio, se determinarán según la norma correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1 de este artículo.

##### 290.2.3 Aplicación en sistemas de drenaje

Cuando los geotextiles y productos relacionados se utilicen en sistemas de drenaje, los materiales cumplirán las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13252. Dichas propiedades se indican en la tabla 290.1.

TABLA 290.1 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN SISTEMAS DE DRENAJE (NORMA UNE-EN 13252)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	DRENAJE
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		
CAPACIDAD DEL FLUJO DE AGUA EN EL PLANO	UNE-EN ISO 12958			X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13252, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.1 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

Alargamiento a la carga máxima (norma UNE-EN ISO 10319).

Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).

Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).

Fluencia a compresión (norma UNE-EN ISO 25619-1).

Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).

Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).

Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

290.2.6 Aplicación en movimiento de tierras, cimentaciones, estructuras de contención y revestimiento de taludes en la construcción de carreteras

Los materiales cumplirán las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13249, cuando se trate de construcción de carreteras, de la norma UNE-EN 13251, para movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención, y de la norma UNE-EN 13253, en el caso de revestimientos de taludes u otras aplicaciones en las que sea preciso efectuar un control de la erosión. Dichas propiedades se recogen en la tabla 290.4 del PG-3.

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251 y UNE-EN 13253, el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.4 no requeridas con carácter obligatorio por dichas normas, así como para las que se relacionan a continuación:

Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321).

Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).

Fluencia en tracción (norma UNE-EN ISO 13431).

Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).

Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).

Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

### 290.3. Transporte y almacenamiento

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

### 290.4. Recepción e identificación

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.
- El etiquetado y marcado CE que deberá incluir la siguiente información:
- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos, tanto por este Pliego como por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

## 290.5. Control de calidad

### 290.5.1 Control de recepción

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado.

Para ello se deberá:

Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 290.4.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado 290.4 de este artículo.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

Diez mil metros cuadrados (10.000 m<sup>2</sup>) de material en caso de nivel de seguridad normal.

Seis mil metros cuadrados (6.000 m<sup>2</sup>) de material en caso de nivel de seguridad elevado.

Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.

El nivel de seguridad a aplicar en cada caso vendrá establecido en los artículos correspondientes de este Pliego.

De cada lote o fracción se tomará un mínimo de:

Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.

Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado

Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:

Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).

Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).

Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda, según los epígrafes 290.2.3 a 290.2.6.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos.

En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

### 290.5.2 Control de acopios y trazabilidad

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.

Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:

- o Seis (6) meses, cuando la vida en servicio definida en el epígrafe 290.2.2.2 fuera igual o inferior a cinco (5) años.
- o Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en este artículo serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.
- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación.
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

## 290.6. Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que los geotextiles o productos relacionados no cumplan alguna de las características establecidas en este artículo.

## 290.7. Medición y abono

**La medición y abono de los geotextiles y productos relacionados se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.**

En defecto de lo indicado en el párrafo anterior se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m2) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán incluidas también las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que resulten necesarias para la correcta puesta en obra del geotextil o producto relacionado, según determine el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

## **Artículo 296. Desencofrantes**

### **296.1. Definición**

El desencofrante es un producto antiadherente que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, etc.

### **296.2. Características técnicas**

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

No se permitirá la aplicación de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

### **296.3. Empleo**

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

Previamente a su aplicación, se facilitará a la Dirección Facultativa un certificado, firmado por persona física, que refleje las características del producto desencofrante que se pretende emplear, así como sus posibles efectos sobre el hormigón. Además, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos superficiales, ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

Se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, debiéndose verter el hormigón dentro del período de tiempo en el que el producto sea efectivo según el certificado al que se refiere el párrafo anterior

### **296.4. Control de recepción**

Para el control de este producto, la Dirección de Obra comprobará que es el especificado y marcará las pautas a seguir en función de la composición y la proporción de la emulsión con agua en su caso.

### **296.5. Medición y abono**

La medición y abono de este material se hará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de la cual forme parte.

## **PARTE 3ª: EXPLANACIONES**

### **CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **Artículo 301. Demoliciones**

##### **301.1. Definición.**

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

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

##### **301.2 Clasificación.**

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

##### **301.3. Estudio de la demolición.**

Previamente a los trabajos de demolición se elaborara un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

- Medidas 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.

##### **301.4. Ejecución de las obras.**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

No obstante todo lo anterior, el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes, muebles e inmuebles colindantes.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

Cuando los firmes, pavimentos, bordillos u otros elementos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar su incumplimiento.

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 2 metros bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación, y cubriendo una banda de 3 metros a cada lado de la explanación.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique la Dirección Facultativa.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.

#### **DERRIBO DE CONSTRUCCIONES**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen estos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

#### **DEMOLICIÓN DE FÁBRICAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos o emplear explosivos. En este último caso, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, la cual habrá de dar su autorización para comenzar a ejecutar los trabajos. En todo caso, se respetará la normativa vigente sobre utilización de explosivos.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 metros por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

#### **DESMONTAJE Y RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BARRERAS DE SEGURIDAD Y CERRAMIENTO**

Se define como desmontaje de señalización vertical, elementos de balizamiento y defensas el conjunto de operaciones y medios necesarios para remover de su emplazamiento actual dichos elementos así como todos sus accesorios, y realizar su posterior transporte y depósito en vertedero municipal autorizado **o donde indique el Director de las Obras.**

Todas las operaciones de desmontaje se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas suficientes condiciones de seguridad vial durante su ejecución, y de tal modo que no se estropee el material.

**Las vallas, placas, postes, tortillería, etc., se transportarán y acopiarán en la forma y en el lugar que señale el Ingeniero Director de la Obra.**

Si en algún caso la sustitución se dilata en el tiempo, se adoptarán las medidas de señalización y balizamiento necesarias para alcanzar las mayores condiciones de seguridad vial.

El desmontaje de elementos de señalización vertical se abonará por unidades (ud) realmente removidas de sus emplazamientos actuales y depositadas en el Centro de Conservación y Explotación o vertedero municipal autorizado, medidos por conteo en el lugar de acopio.

El desmontaje de carteles de orientación, banderolas y pórticos se abonará por unidades (ud) realmente removidas de sus emplazamientos actuales y depositados en Centro de Conservación y Explotación o vertedero municipal autorizado, medidos por conteo en el lugar de acopio.

Las barreras de seguridad se desmontarán en piezas, y se abonarán por metros de barrera de seguridad metálica realmente desmontada y almacenada en el lugar designado por el Ingeniero Director de las obras.

#### **DEMOLICIÓN DE FIRME Y/O ACERADOS**

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme, así como las capas de base de los mismos, y el corte con sierra de disco del firme existente no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación, ni los firmes granulares que se consideran parte de las unidades de desbroce.

En caso de que los viales que corresponden a los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

#### **FRESADO DE FIRME**

La operación de fresado de firme consiste en la obtención de un nuevo perfil de la plataforma existente, mediante el fresado parcial o total de las capas asfálticas con fresadora asfáltica, de acuerdo con los alineamientos, cotas y espesores indicados en las mediciones del presente proyecto.

#### **RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO**

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El Contratista llevará a vertedero autorizado todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición, exceptuando los carteles desmontados que se transportarán a almacén que especificará la Dirección Facultativa o a lugar de empleo.

Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por la Dirección Facultativa y los organismos medioambientales competentes y estarán definidos en los Planos de Proyecto.

#### **301.5. Control y criterios de aceptación y rechazo**

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

### 301.6. Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

Se evitará la formación de polvo que puede resultar muy molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

Aunque, como ya se ha especificado antes, para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

El precio NO incluye los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos.

### 301.7. Medición y abono

La MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto. Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

301.0130 ml LEVANTAMIENTO DE BARRERA METÁLICA BIONDA // DESMONTAJE, ARRANQUE DE POSTES, DEMOLICIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO.

301.0140 m<sup>2</sup>cm FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE // CARGA, BARRIDO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS A LUGAR DE EMPLEO Y/O GESTOR AUTORIZADO.

914.015 m DESMONTAJE DE CONDUCCIÓN EXISTENTE DE CUALQUIER DIÁMETRO, TRANSPORTE A VERTEDERO/GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO.

R1003 m DESMONTAJE DE TUBERÍA DE RIEGO EXISTENTE DE CUALQUIER DIÁMETRO, TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO.

## Artículo 300.- Desbroce

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **300. Desbroce** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

### 300.1. Definición

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

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

**La tierra vegetal deberá ser siempre retirada**, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

### 300.2. Ejecución de las obras

#### 300.2.1. Remoción de los materiales de desbroce

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

#### 300.2.2. Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

### 300.3. Medición y abono

El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

Se abonarán por los **metros cuadrados (m<sup>2</sup>) desbrozados**, medidos sobre el terreno al precio indicado en el Cuadro de Precios.

Se abonarán por los **metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados de retirada de tierra vegetal**, medidos sobre el terreno al precio indicado en el Cuadro de Precios, incluyendo la carga y transporte a vertedero o acopio/depósito en zona adecuada para su reutilización, incluso canon de vertido. El espesor considerado en las mediciones es de 50 cm.

La tala de árboles se abonará por **unidades (ud) realmente eliminadas**, medidos sobre el terreno al precio indicado en el Cuadro de Precios.

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

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

Será de aplicación a la siguiente unidad de obra:

#### **CÓDIGO UNIDAD RESUMEN**

320.0010	m <sup>3</sup>	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL // CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.
----------	----------------	--

### **Artículo 302.- Escarificación y Compactación**

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **302. Escarificación y compactación** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

#### **302.1. Definición**

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

#### **302.2. Ejecución de las obras**

##### 302.2.1. Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipule el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

##### 302.2.2. Compactación

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Director de las Obras.

#### **302.3. Medición y abono**

La escarificación, y su correspondiente compactación, **no serán objeto de abono independiente**, considerándose incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra.

### **Artículo 303.- Escarificación y Compactación del firme existente**

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **303. Escarificación y compactación del firme existente** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

#### **303.1. Definición**

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

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

#### **303.2. Ejecución de las obras**

##### 303.2.1. Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que señale el Director de las Obras. Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el **Contratista y aprobados por el Director de las Obras**.

##### 303.2.2. Retirada de productos

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

##### 303.2.3. Adición de nuevos materiales y compactación

El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme.

Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

#### **303.3. Medición y abono**

La escarificación y compactación del firme existente **no se abonará**, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firme o explanación.

## CAPITULO II. EXCAVACIONES

### **Artículo 320. Excavación de la explanación y préstamos**

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **320. Excavación de la explanación y préstamos** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

#### **320.1. Definición**

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

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Directos de las Obras.

También comprende las preparaciones necesarias en apoyo de rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificadas en los planos, las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga para la formación de terraplenes o vertederos autorizados. Incluye también la descarga y carga adicional para aquellas zonas en que una defectuosa programación del Contratista obligue a esta operación. Se incluyen específicamente todas las operaciones necesarias para la ejecución de las excavaciones de los elementos de contención proyectados, incluidos los que se realicen por batches. Asimismo incluye el acabado de formas necesario para el mejor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para la recolonización vegetal.

Se denominan **préstamos previstos** aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por el Director de las Obras, en los que el contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan **préstamos autorizados** aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Directos de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

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

Se realizarán para el presente proyecto solamente excavaciones del tipo **clasificadas**, no permitiéndose las no clasificadas excepto en casos singulares y siempre previa autorización del Director de las Obras.

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

Son de aplicación las especificaciones incluidas en los artículos 300 y 320 del PG3 además de las siguientes prescripciones:

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Las tolerancias del acabado en desmontes, taludes, cunetas, pendientes y otros elementos similares serán definidas por el Director de las Obras.

Caso de que en la ejecución de algún desmonte se necesite rellenar alguna cavidad con hormigón, deberá hacerse inmediatamente después de la excavación, utilizando el hormigón HM-20 en cimientos,

al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, o en su defecto, de acuerdo a la Base de Precios de la Dirección General de Carreteras en su última versión aprobada.

#### **320.4. Medición y abono**

La excavación de la explanación se abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos por diferencia entre los perfiles reales del terreno antes de comenzar los trabajos y los teóricos que resultarán de aplicar las secciones definidas en los Planos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la complete ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

Así mismo, se entenderá abonado en el precio el coste de las operaciones de machaqueo, clasificación, carga, transporte y cualquier otra necesaria para que los materiales excavados puedan ser utilizados para la formación de rellenos en las condiciones fijadas.

En el precio de la unidad de excavación de explanación quedan incluidos el transporte a vertedero o terraplén y el refino de los taludes. En el caso de que el vertedero sea zona propuesta en el proyecto el precio incluye también el acondicionamiento del mismo en condiciones similares a su situación original y en el caso de que se utilicen vertederos existentes se incluye el canon de vertido.

No serán de abono independiente los acopios intermedios que se consideren necesarios a juicio del Director de la obra.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas. La excavación en préstamos no será de abono independiente, quedando incluida dentro de la unidad de formación de terraplén con material procedente de préstamos o en la unidad de obra de suelo seleccionado procedente de préstamos.

La excavación y retirada de los materiales como consecuencia de la caída o deslizamiento de algún talud no imputables al Contratista por una defectuosa ejecución, se abonará al precio de la excavación en desmonte que aquí se define.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe a ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que determine el Director de las Obras.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
320.0030	m <sup>3</sup>	EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO RIPPER O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS i/ AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.

### **Artículo 321. Excavación en zanjas y pozos**

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **321. Excavación en zanjas y pozos** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

#### **321.1. Definición**

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

La excavación será no clasificada.

#### **321.3. Ejecución de las obras**

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 321 del PG-3 además de las siguientes:

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento (HM-10), corriendo su coste de cuenta del Contratista.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso, el Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- 1ª) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- 2ª) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- 3ª) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.
- 4ª) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- 5ª) La preparación del fondo de las zanjas requerirá el rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Próctor Normal.
- 6ª) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- 7ª) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

- 8ª) La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

#### **321.3. Medición y abono**

La excavación en zanjas y pozos se abonará por m<sup>3</sup> deducidos a partir de las secciones o anchos teóricos en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte del producto sobrante a vertedero, acopio o lugar de empleo y canónes de vertido, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la complete ejecución de la unidad. También se incluye el posible empleo de martillo rompedor en la excavación de la zanja.

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

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
321.0010	m <sup>3</sup>	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD < 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO.

## CAPITULO III. RELLENOS

### Artículo 330. Terraplenes

#### 330.1. Definición

A los efectos de lo previsto en las DEFINICIONES que figuran en los artículos 330 y 331 del PG-3, se hace constar que se considera, cualquiera que sea la extensión de la zona, de elevado rendimiento, el no inferior a diez metros cúbicos por hora.

Se considerarán terraplenes todos los rellenos que no estén definidos expresamente de otro modo en el presente Pliego, y en particular, se considerarán como tales terraplenes los materiales dispuestos para mejora de las condiciones de la explanada, los saneos, generalizados o locales, y sea cual sea el momento en que se realicen, etc.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El transporte, la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los rellenos de la sobreexcavación de la explanada cuando la citada explanada no alcance la categoría correspondiente.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, tanto en la traza como en préstamos.
- Los escarificados de tongadas, cuando fuese necesaria su renovación para conseguir la humedad adecuada para su correcta compactación.
- El rasanteo y el refino de taludes.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Una vez efectuado el suministro y transporte de materiales útiles, sea directamente desde el punto donde se hayan excavado o desde un acopio intermedio, hasta el lugar donde se forme el terraplén, la presente unidad comprende su humectación y compactación de acuerdo con los planos, especificaciones del proyecto y órdenes del Director de Obra, además de la previa ejecución de las pruebas de compactación (relleno de ensayo) si fuera necesario.

#### 330.2. Ejecución general de las obras

Será de aplicación cuanto establece el P.P.T.G. en su artículo 330 "Terraplenes", así como la Orden FOM 1382/02, además de lo especificado en el presente Pliego.

No se permitirá la realización de rellenos sin que antes se establezcan referencias topográficas precisas.

Previamente al extendido del terraplén se efectuará la eliminación de la capa de tierra vegetal y se recompactará la superficie resultante con un número suficiente de pasadas de rodillo, de acuerdo con lo especificado en el artículo 302 de este Pliego. El espesor y forma de excavación será en cada caso el definido por el Ingeniero Director de las Obras.

De encontrarse en la excavación materiales con yesos, el Director de obra podrá admitir su empleo encapsulándolo con suelo tolerable del modo siguiente:

- Se constituirá una capa de 1 m de espesor de suelo tolerable en la base del relleno.
- Se constituirán espaldones de 3 m de espesor de suelo tolerable en los costados del terraplén.
- Se constituirá una capa de 2 m de suelo tolerable bajo la base de la explanada.

El interior del recinto así formado se rellenará con el material de excavación arriba referido.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos que acusen problemas de inestabilidad, tales como pequeños deslizamientos, capas delgadas de suelo sobre bases rocosas, irregularidad de características y otros similares, debiendo introducirse las medidas correctoras, tipo limpieza, saneo y/o banqueo u otras que decida la Dirección de Obra. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la adecuada cimentación del terraplén. No se colocarán las capas del firme hasta que mediante el correspondiente seguimiento de asientos del terraplén se compruebe que éstos están sensiblemente estabilizados.

En aquellas áreas con suelos blandos en que sea preciso efectuar rellenos, se limpiará previamente la capa vegetal. A los efectos de lo que sigue, se considerarán suelos blandos aquellos que no tengan capacidad portante suficiente para soportar el relleno previsto sobre ellos o sufran asientos muy elevados. En este tipo de terrenos, se tomarán las medidas de mejora del terreno y/o los métodos de ejecución de los terraplenes que permitan construirlos con los niveles de seguridad y con las tolerancias que se exigen en el PG-3 y en el presente Pliego.

De acuerdo con los resultados de los ensayos y controles realizados, el Ingeniero Director decidirá las medidas especiales a tomar y ordenará el momento oportuno para realizar cada relleno o fase del mismo si se realiza por etapas.

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

De no usarse para la construcción del terraplén por parte del Contratista cualesquiera que sean las causas, materiales que la Dirección de obras reputa como aceptables, el volumen que se hubiera podido construir con esos materiales se considerará como terraplén con productos procedentes de la excavación, independientemente de que sea realmente así o bien con materiales de préstamo.

Si el aprovechamiento del material de la excavación requiere almacenamientos intermedios, los gastos de ellos derivados, como transportes, cargas, descargas, cánones, alquileres y cualesquiera otros, correrán de cuenta del Contratista.

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

La coronación del terraplén tendrá un espesor de setenta y cinco centímetros (0,75 m) de suelo seleccionado para firme de nueva ejecución sobre el tronco de la N-332 (categoría de tráfico T1), cuarenta y cinco centímetros (0,45 m) de suelo seleccionado en el vial de conexión a la Coveta Fumà (categoría de tráfico T42) y treinta centímetros (0,30 m) de suelo estabilizado tipo 3 sobre otros treinta (0,30) de suelo seleccionado en el resto de viales (categoría de tráfico T2).

El espesor de tongadas más conveniente para la ejecución de terraplenes deberá determinarse de acuerdo con las características del material de terraplenado y de los tipos de compactadores a utilizar a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en obra. Se considera en principio adecuada la de treinta centímetros (30 cm).

El sistema de maquinaria de compactación propuesto por el Contratista para la ejecución de terraplenes deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las obras. Se establece en principio un espesor de tongada típico, para la capa compactada, de treinta centímetros (30 cm), salvo en el caso de rellenos con suelo seleccionado, en cuyo caso se toma como valor típico el de veinticinco centímetros (25 cm).

Las tongadas deberán extenderse con pendientes transversales del orden de un 6% para facilitar la escurrimiento de las aguas de lluvia y evitar la saturación del relleno. El peralte de la carretera se conseguirá con la última tongada, previamente al extendido de la coronación del terraplén. Es importante limitar al mínimo el tráfico de obra por encima de la explanada mejorada, pues de otro modo podría degradarse y sería necesario levantarla para aportar nuevo material.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual se podrá dar un sobreecho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreeschos. El Director de la Obra podrá ordenar la retirada posterior de esos excesos, sin abono por tal motivo al contratista.

Para la compactación de terraplenes se podrá ordenar por la Dirección de Obra el empleo de rodillos de pata de cabra o rodillos de pisonos, especialmente en los terraplenes construidos con materiales yesíferos. Se dispondrá también en estos casos de un rodillo liso para sellar la explanación cuando llueva o amenace lluvia.

Por lo común, será necesario el riego del material, aunque en algunos casos, por el contrario, podrá ser necesario el oreo.

Se evitará el tráfico de obra durante las lluvias o inmediatamente después. Se extremarán las precauciones de drenaje durante la obra, impidiendo en lo posible el contacto directo de los materiales con el agua. Antes de iniciar cada relleno deberá estar terminada y en uso la obra de drenaje correspondiente.

La tongada terminada presentará un aspecto uniforme de modo que haya una fácil evacuación de aguas superficiales. El Ingeniero Director de la obra, podrá exigir un escarificado leve previo a la extensión de la tongada posterior para lograr una buena trabazón entre capas, considerándose esta operación incluida en el precio.

Las transiciones de desmonte a terraplén se realizarán tanto transversal como longitudinalmente, de forma suave, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V/2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

Si longitudinalmente, la transición relleno-desmonte se realiza en una zona con fuertes escarpes, se dará al talud una pendiente mínima de 1H-2V y si la altura es importante, se construirán escalones intermedios.

Para evitar problemas de deslizamiento o de asientos diferenciales, en rellenos sobre laderas deberán construirse escalones, siempre que la pendiente de la ladera sea mayor del 20%. El mismo criterio se adoptará en transiciones desmonte-terraplén donde la pendiente del terreno sea mayor del 20%.

En caso de ser necesario realizar excavaciones no previstas en los Planos, para la cimentación del terraplén, su abono se realizará con los precios de la excavación general en la explanación, según lo

indicado en el artículo 320 de este Pliego, y el relleno a los precios de terraplén o pedraplén con productos de la excavación o con productos de préstamos, según la realidad del hecho.

Las mismas consideraciones anteriores son de aplicación para el escalonado necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera.

Se deberá controlar el comportamiento deformacional del terraplén, con medios topográficos como mínimo, tanto durante su construcción como al término de la misma.

El asiento se controlará semanalmente hasta llegar a un asiento residual.

Todas las afluencias que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los terrenos aunque la afluencia de agua sea muy reducida.

La canalización de las aguas hacia las obras de drenaje requiere una atención muy especial en el caso en que la explanación completa de la carretera se sitúa en zona de relleno apoyado a media ladera. En estos casos deberá construirse, además una cuneta, preferentemente revestida, a lo largo del pie del talud de aguas arriba conectada con la obra de drenaje.

En los rellenos donde la traza discorra de forma paralela o subparalela a barrancos o valles se desviarán las corrientes que puedan existir y se evitará toda afluencia de agua que no sea la que pueda caer sobre la superficie del cimiento.

En las zonas inundables deducidas del Estudio de drenaje, en especial en las zonas próximas al arroyo de Las Culebras, el terraplén estará constituido por suelo seleccionado hasta la cota de escollera que figura en los Planos, con un contenido en finos inferior al 15% (cernido por el tamiz 0,080 UNE < 15%).

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Los contactos entre tongadas de distinto tipo de material cumplirán en su caso, las condiciones de filtro para evitar que los materiales finos puedan invadir los huecos de granulometría más amplia.

### **330.3. Materiales**

Los suelos empleados en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales de las excavaciones realizadas en la obra, siempre que reúnan como mínimo, las características de los tolerables.

En las zonas inundables, el terraplén se ejecutará con suelo seleccionado con un contenido de finos menor del 15% (# 0,080 UNE < 15%) hasta la cota indicada en Planos.

Es preceptivo el máximo aprovechamiento de los productos procedentes de la excavación en obra.

### **330.4. Compactación**

Antes de efectuar la compactación se esperará el tiempo necesario para lograr la homogeneidad de la humedad en el perfil de la tongada.

A efectos de compactación, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- El cimiento se compactará al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

- La coronación se compactará al cien por ciento (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

### 330.5. Medición y abono

Los terraplenes se medirán en metros cúbicos (m3), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno una vez retirada la capa de tierra vegetal, y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes.

La MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
330.0020	m3	TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O RELLENO TODO-UNO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, // EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO.
330.0050	m3	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE // CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.

### 330.6. Ensayos y controles

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.4. del presente Pliego así como por el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

El sistema de control será por producto, y no por procedimiento.

En cimientos y núcleo la densidad seca lograda no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado. El grado de saturación estará en el intervalo definido, para el ensayo citado, para humedades que no difieran del óptimo en más del uno por ciento (1%), por exceso o por defecto. El ensayo Próctor normal se realizará según la norma UNE 103500 y el Próctor modificado según la norma UNE 103501.

Las tolerancias en la geometría no serán superiores, en la coronación, a cero centímetros (0 cm.) por exceso ni cinco centímetros (5 cm) por defecto. En la superficie de arranque del terraplén no serán superiores a cinco centímetros (5 cm) por exceso o por defecto.

El control se llevará a cabo según los criterios de la R.C.C.O.C., con la salvedad de considerar como lote el mínimo de los valores siguientes:

- Material que entra en 2.000 m2 de tongada.
- 500 m3 de material compactado.
- Material compactado en el día.

El material diario por exceso de un número entero de lotes así definido constituirá otro lote.

Para las franjas laterales la toma de material para ensayo se efectuará en puntos separados como máximo 50 metros, en cada una de las bandas.

La interpretación de los resultados de compactación y densidad se hará según los criterios de las R.C.C.O.C., pero con la tolerancia puntual del uno por ciento (1%) en menos, afectando no más del uno por ciento (1%) de los resultados en cada muestra en cuanto a la densidad.

En la humedad de compactación no se admitirán tolerancias fuera del intervalo señalado en el artículo.

De resultar más exigentes las condiciones indicadas en la O.C. 326/00 se aplicarán los criterios de esta orden circular.

Para el control de la compactación se seguirá el criterio indicado en la O.D. 326/00 en cuanto a humedades, si bien el grado de saturación admitido será el correspondiente a un intervalo del 1% con respecto al óptimo del Próctor Modificado en más y en menos.

Cuando lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Director de las Obras podrá establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

Para la determinación de densidades y humedades el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor Normal (UNE 103 500) o el Próctor Modificado (UNE 103 501), el ensayo a considerar como Próctor de Referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 del PG-3.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Próctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Próctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de resultados del control.

Se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumpla que la densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

Se deberá poner especial cuidado en el control de la densidad en las zonas de borde de cada tongada, donde la compactación debe ser más cuidadosa. El control de calidad realizará en estas zonas medidas sistemáticas de la densidad.

El Contratista señalará diariamente a la Dirección de obra los tramos de relleno a completar en la siguiente jornada de trabajo con la hora de conclusión al efecto de que pueda procederse a su control. No podrá proseguirse el relleno sin la aprobación de la capa inferior. Se comprobará igualmente la capa de modo visual por circulación de un camión cargado, a aportar por el contratista. Igualmente facilitará el contratista personal auxiliar para el control.

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado será al menos cinco (5) veces superior al tamaño del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm<sup>2</sup>). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

- En cimientado y núcleo, treinta megapascales (Ev2 > 30 MPa).
- En coronación, sesenta megapascales (Ev2 > 60 MPa).

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos ( $K < 2,2$ ).

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga.

Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste. En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimientado, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

El Contratista vendrá obligado a instalar dispositivos de control de asiento, aprobados por el Ingeniero Director de la Obra.

## **Artículo 332. Rellenos localizados**

### **330.1. Definición**

A los efectos de lo previsto en las DEFINICIONES que figuran en los artículos 330 y 331 del PG-3, se hace constar que se considera, cualquiera que sea la extensión de la zona, de elevado rendimiento, el no inferior a diez metros cúbicos por hora.

Se considerarán terraplenes todos los rellenos que no estén definidos expresamente de otro modo en el presente Pliego, y en particular, se considerarán como tales terraplenes los materiales dispuestos para mejora de las condiciones de la explanada, los saneos, generalizados o locales, y sea cual sea el momento en que se realicen, etc.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El transporte, la extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los rellenos de la sobreexcavación de la explanada cuando la citada explanada no alcance la categoría correspondiente.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, tanto en la traza como en préstamos.
- Los escarificados de tongadas, cuando fuese necesaria su renovación para conseguir la humedad adecuada para su correcta compactación.
- El rasanteo y el refino de taludes.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario, para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Una vez efectuado el suministro y transporte de materiales útiles, sea directamente desde el punto donde se hayan excavado o desde un acopio intermedio, hasta el lugar donde se forme el terraplén, la presente unidad comprende su humectación y compactación de acuerdo con los planos, especificaciones del proyecto y órdenes del Director de Obra, además de la previa ejecución de las pruebas de compactación (relleno de ensayo) si fuera necesario.

### **330.2. Ejecución general de las obras**

Será de aplicación cuanto establece el P.P.T.G. en su artículo 330 "Terraplenes", así como la Orden FOM 1382/02, además de lo especificado en el presente Pliego.

No se permitirá la realización de rellenos sin que antes se establezcan referencias topográficas precisas.

Previamente al extendido del terraplén se efectuará la eliminación de la capa de tierra vegetal y se recompactará la superficie resultante con un número suficiente de pasadas de rodillo, de acuerdo con lo especificado en el artículo 302 de este Pliego. El espesor y forma de excavación será en cada caso el definido por el Ingeniero Director de las Obras.

De encontrarse en la excavación materiales con yesos, el Director de obra podrá admitir su empleo encapsulándolo con suelo tolerable del modo siguiente:

- Se constituirá una capa de 1 m de espesor de suelo tolerable en la base del relleno.

- Se constituirán espaldones de 3 m de espesor de suelo tolerable en los costados del terraplén.
- Se constituirá una capa de 2 m de suelo tolerable bajo la base de la explanada.

El interior del recinto así formado se rellenará con el material de excavación arriba referido.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos que acusen problemas de inestabilidad, tales como pequeños deslizamientos, capas delgadas de suelo sobre bases rocosas, irregularidad de características y otros similares, debiendo introducirse las medidas correctoras, tipo limpieza, saneo y/o banqueo u otras que decida la Dirección de Obra. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la adecuada cimentación del terraplén. No se colocarán las capas del firme hasta que mediante el correspondiente seguimiento de asientos del terraplén se compruebe que éstos están sensiblemente estabilizados.

En aquellas áreas con suelos blandos en que sea preciso efectuar rellenos, se limpiará previamente la capa vegetal. A los efectos de lo que sigue, se considerarán suelos blandos aquellos que no tengan capacidad portante suficiente para soportar el relleno previsto sobre ellos o sufran asientos muy elevados. En este tipo de terrenos, se tomarán las medidas de mejora del terreno y/o los métodos de ejecución de los terraplenes que permitan construirlos con los niveles de seguridad y con las tolerancias que se exigen en el PG-3 y en el presente Pliego.

De acuerdo con los resultados de los ensayos y controles realizados, el Ingeniero Director decidirá las medidas especiales a tomar y ordenará el momento oportuno para realizar cada relleno o fase del mismo si se realiza por etapas.

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

De no usarse para la construcción del terraplén por parte del Contratista cualesquiera que sean las causas, materiales que la Dirección de obras reputa como aceptables, el volumen que se hubiera podido construir con esos materiales se considerará como terraplén con productos procedentes de la excavación, independientemente de que sea realmente así o bien con materiales de préstamo.

Si el aprovechamiento del material de la excavación requiere almacenamientos intermedios, los gastos de ellos derivados, como transportes, cargas, descargas, cánones, alquileres y cualesquiera otros, correrán de cuenta del Contratista.

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

La coronación del terraplén tendrá un espesor de setenta y cinco centímetros (0,75 m) de suelo seleccionado para firme de nueva ejecución sobre el tronco de la N-332 (categoría de tráfico T1), cuarenta y cinco centímetros (0,45 m) de suelo seleccionado en el vial de conexión a la Coveta Fumà (categoría de tráfico T42) y treinta centímetros (0,30 m) de suelo estabilizado tipo 3 sobre otros treinta (0,30) de suelo seleccionado en el resto de viales (categoría de tráfico T2).

El espesor de tongadas más conveniente para la ejecución de terraplenes deberá determinarse de acuerdo con las características del material de terraplenado y de los tipos de compactadores a utilizar a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en obra. Se considera en principio adecuada la de treinta centímetros (30 cm).

El sistema de maquinaria de compactación propuesto por el Contratista para la ejecución de terraplenes deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las obras. Se establece en principio un espesor de

tongada típico, para la capa compactada, de treinta centímetros (30 cm), salvo en el caso de rellenos con suelo seleccionado, en cuyo caso se toma como valor típico el de veinticinco centímetros (25 cm).

Las tongadas deberán extenderse con pendientes transversales del orden de un 6% para facilitar la escorrentía de las aguas de lluvia y evitar la saturación del relleno. El peralte de la carretera se conseguirá con la última tongada, previamente al extendido de la coronación del terraplén. Es importante limitar al mínimo el tráfico de obra por encima de la explanada mejorada, pues de otro modo podría degradarse y sería necesario levantarla para aportar nuevo material.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual se podrá dar un sobreecho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreeschos. El Director de la Obra podrá ordenar la retirada posterior de esos excesos, sin abono por tal motivo al contratista.

Para la compactación de terraplenes se podrá ordenar por la Dirección de Obra el empleo de rodillos de pata de cabra o rodillos de pisonos, especialmente en los terraplenes construidos con materiales yesíferos. Se dispondrá también en estos casos de un rodillo liso para sellar la explanación cuando llueva o amenace lluvia.

Por lo común, será necesario el riego del material, aunque en algunos casos, por el contrario, podrá ser necesario el oreo.

Se evitará el tráfico de obra durante las lluvias o inmediatamente después. Se extremarán las precauciones de drenaje durante la obra, impidiendo en lo posible el contacto directo de los materiales con el agua. Antes de iniciar cada relleno deberá estar terminada y en uso la obra de drenaje correspondiente.

La tongada terminada presentará un aspecto uniforme de modo que haya una fácil evacuación de aguas superficiales. El Ingeniero Director de la obra, podrá exigir un escarificado leve previo a la extensión de la tongada posterior para lograr una buena trabazón entre capas, considerándose esta operación incluida en el precio.

Las transiciones de desmonte a terraplén se realizarán tanto transversal como longitudinalmente, de forma suave, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V/2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

Si longitudinalmente, la transición relleno-desmonte se realiza en una zona con fuertes escarpes, se dará al talud una pendiente mínima de 1H-2V y si la altura es importante, se construirán escalones intermedios.

Para evitar problemas de deslizamiento o de asientos diferenciales, en rellenos sobre laderas deberán construirse escalones, siempre que la pendiente de la ladera sea mayor del 20%. El mismo criterio se adoptará en transiciones desmonte-terraplén donde la pendiente del terreno sea mayor del 20%.

En caso de ser necesario realizar excavaciones no previstas en los Planos, para la cimentación del terraplén, su abono se realizará con los precios de la excavación general en la explanación, según lo indicado en el artículo 320 de este Pliego, y el relleno a los precios de terraplén o pedraplén con productos de la excavación o con productos de préstamos, según la realidad del hecho.

Las mismas consideraciones anteriores son de aplicación para el escalonado necesario para preparar la superficie de asiento en los terraplenes a media ladera.

Se deberá controlar el comportamiento deformacional del terraplén, con medios topográficos como mínimo, tanto durante su construcción como al término de la misma.

El asiento se controlará semanalmente hasta llegar a un asiento residual.

Todas las afluencias que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los terrenos aunque la afluencia de agua sea muy reducida.

La canalización de las aguas hacia las obras de drenaje requiere una atención muy especial en el caso en que la explanación completa de la carretera se sitúa en zona de relleno apoyado a media ladera. En estos casos deberá construirse, además una cuneta, preferentemente revestida, a lo largo del pie del talud de aguas arriba conectada con la obra de drenaje.

En los rellenos donde la traza discurra de forma paralela o subparalela a barrancos o valles se desviarán las corrientes que puedan existir y se evitará toda afluencia de agua que no sea la que pueda caer sobre la superficie del cimiento.

En las zonas inundables deducidas del Estudio de drenaje, en especial en las zonas próximas al arroyo de Las Culebras, el terraplén estará constituido por suelo seleccionado hasta la cota de escollera que figura en los Planos, con un contenido en finos inferior al 15% (cernido por el tamiz 0,080 UNE < 15%).

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

Los contactos entre tongadas de distinto tipo de material cumplirán en su caso, las condiciones de filtro para evitar que los materiales finos puedan invadir los huecos de granulometría más amplia.

### 330.3. Materiales

Los suelos empleados en la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales de las excavaciones realizadas en la obra, siempre que reúnan como mínimo, las características de los tolerables.

En las zonas inundables, el terraplén se ejecutará con suelo seleccionado con un contenido de finos menor del 15% (# 0,080 UNE < 15%) hasta la cota indicada en Planos.

Es preceptivo el máximo aprovechamiento de los productos procedentes de la excavación en obra.

### 330.4. Compactación

Antes de efectuar la compactación se esperará el tiempo necesario para lograr la homogeneidad de la humedad en el perfil de la tongada.

A efectos de compactación, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- El cimiento se compactará al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.
- La coronación se compactará al cien por ciento (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Próctor Modificado.

### 330.5. Medición y abono

Los rellenos localizados se medirán en metros cúbicos (m3)

La MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
332.0040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA Y/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).
332.0050	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA Y/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).

### 330.6. Ensayos y controles

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.4. del presente Pliego así como por el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

El sistema de control será por producto, y no por procedimiento.

En cimientos y núcleo la densidad seca lograda no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado. El grado de saturación estará en el intervalo definido, para el ensayo citado, para humedades que no difieran del óptimo en más del uno por ciento (1%), por exceso o por defecto. El ensayo Próctor normal se realizará según la norma UNE 103500 y el Próctor modificado según la norma UNE 103501.

Las tolerancias en la geometría no serán superiores, en la coronación, a cero centímetros (0 cm.) por exceso ni cinco centímetros (5 cm) por defecto. En la superficie de arranque del terraplén no serán superiores a cinco centímetros (5 cm) por exceso o por defecto.

El control se llevará a cabo según los criterios de la R.C.C.O.C., con la salvedad de considerar como lote el mínimo de los valores siguientes:

- Material que entra en 2.000 m2 de tongada.
- 500 m3 de material compactado.
- Material compactado en el día.

El material diario por exceso de un número entero de lotes así definido constituirá otro lote.

Para las franjas laterales la toma de material para ensayo se efectuará en puntos separados como máximo 50 metros, en cada una de las bandas.

La interpretación de los resultados de compactación y densidad se hará según los criterios de la R.C.C.O.C., pero con la tolerancia puntual del uno por ciento (1%) en menos, afectando no más del uno por ciento (1%) de los resultados en cada muestra en cuanto a la densidad.

En la humedad de compactación no se admitirán tolerancias fuera del intervalo señalado en el artículo.

De resultar más exigentes las condiciones indicadas en la O.C. 326/00 se aplicarán los criterios de esta orden circular.

Para el control de la compactación se seguirá el criterio indicado en la O.D. 326/00 en cuanto a humedades, si bien el grado de saturación admitido será el correspondiente a un intervalo del 1% con respecto al óptimo del Próctor Modificado en más y en menos.

Cuando lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Director de las Obras podrá establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

Para la determinación de densidades y humedades el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor Normal (UNE 103 500) o el Próctor Modificado (UNE 103 501), el ensayo a considerar como Próctor de Referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor Modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 del PG-3.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Próctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Próctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de resultados del control.

Se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumpla que la densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

Se deberá poner especial cuidado en el control de la densidad en las zonas de borde de cada tongada, donde la compactación debe ser más cuidadosa. El control de calidad realizará en estas zonas medidas sistemáticas de la densidad.

El Contratista señalará diariamente a la Dirección de obra los tramos de relleno a completar en la siguiente jornada de trabajo con la hora de conclusión al efecto de que pueda procederse a su control. No podrá proseguirse el relleno sin la aprobación de la capa inferior. Se comprobará igualmente la capa de modo visual por circulación de un camión cargado, a aportar por el contratista. Igualmente facilitará el contratista personal auxiliar para el control.

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado será al menos cinco (5) veces superior al tamaño del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm<sup>2</sup>). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

- En cimiento y núcleo, treinta megapascuales (Ev2 > 30 MPa).
- En coronación, sesenta megapascuales (Ev2 > 60 MPa).

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K < 2,2).

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga.

Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste. En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

El Contratista vendrá obligado a instalar dispositivos de control de asiento, aprobados por el Ingeniero Director de la Obra.

## CAPITULO IV. TERMINACIÓN

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

### Artículo 341. Refino de taludes

#### 341.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca", del PG-3.

#### 341.2. Ejecución de las obras

No se permitirá el extendido de ninguna capa de firme sin que previamente se haya procedido al refino del talud correspondiente.

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

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

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

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

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas. El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

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

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Así, podrá ordenarse en función de las indicaciones del órgano ambiental, una terminación con ciertas irregularidades para acomodación a formas naturales, no siendo objeto de abono especial por esta singularidad.

#### 341.3. Medición y abono

El refino de taludes NO será objeto de abono por considerarse incluido en las unidades de excavación y terraplén, según sea el caso.

**PARTE 4ª: DRENAJE**

**CAPITULO I. CUNETAS**

**Artículo 400. Cunetas de hormigón ejecutadas en obra**

**400.1. Definición**

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

Esta unidad comprende la ejecución de cunetas de hormigón, construidas sobre un lecho de asiento previamente preparado. Se construirán con sujeción a lo prescrito en el Artículo 400 del PG-3.

Esta unidad comprende:

La excavación en zanja necesaria, excepto en aquellas cunetas en las que dicha excavación se realice durante la explanación de la plataforma (ver MEDICIÓN Y ABONO)

- El hormigonado y su puesta en obra.
- La armadura de acero B500S, en caso de existir.
- El acabado superficial del hormigón.
- El encachado en los casos en que exista.

Cualquier trabajo y operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La forma y dimensiones de los diferentes tipos de cunetas revestidas será la definida en los Planos. El tipo de hormigón a emplear será HM-20, para las cunetas sin armar y HA-25 para las cunetas armadas, en el caso de que su sección esté sometida a esfuerzos que exijan su armado (p.e. en cunetas de sección rectangular).

**400.2. Materiales**

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.

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 el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

**HORMIGÓN**

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

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" de este Pliego.

**OTROS MATERIALES**

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, armaduras, juntas, etc., cumplirán lo especificado en este Pliego

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de construcción, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

**400.3. Ejecución de las obras**

En la ejecución de las cunetas se distinguen los siguientes apartados:

a) Preparación del terreno, que comprende:

- Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes.
- Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización si fuese necesario con zahorra ZA (40).
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.

b) Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.

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

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. La cota del vértice inferior de la cuneta debe quedar 30 cm por debajo de las capas drenantes del firme. Las cunetas se revestirán con 10 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/l sobre la superficie obtenida hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

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

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos 16,18 y 19 de la EHE-08, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

Replanteadas sobre el terreno, si se diera el caso de cunetas con pendientes longitudinales superiores al 7%, éstas se revestirán con escollera de 35 cm. embebida en la solera de hormigón.

El encuentro con el terreno natural se realizará sin saltos no discontinuidades, con las formas lo más redondeadas posible.

Tolerancias de ejecución	
Espesor del hormigón de revestimiento	≥10 cm
Irregularidad máxima (regla 1.50 m)	±15 mm
Defectos en el espesor	±10 mm ó ¼ espesor nominal

#### **400.4. Medición y abono**

Las cunetas tipificadas en los planos de Proyecto se abonarán por metro cúbico (m3) de hormigón realmente ejecutado, de acuerdo con los planos. En el precio está incluidos todos los materiales y operaciones hasta la total terminación de la unidad de obra, excepto la excavación que se incluirá en la medición del movimiento de tierras de la carretera.

Se distinguen dos tipos de cunetas:

a) Cuneta de protección de pie de terraplén. Estas se revestirán con 10 cm de hormigón HM-20/P/20/I y seguirán la pendiente natural del terreno donde sea necesario aplicarlas.

b) Cuneta de la plataforma. Estas cunetas se dispondrán entre la plataforma y el pie de talud de los desmontes, así como en las bermas que se dispongan, cuando así lo indiquen los planos, en taludes de desmonte.

**Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:**

400.0010 m3 HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.

En dicho precio se considera incluida la limpieza, entibaciones, encofrados, hormigones de limpieza, vertido y vibrado de hormigones, armaduras, encofrados, si los hubiere, suministro y puesta en obra de éstos, terminaciones, juntas y cualquier otro coste necesario para la completa ejecución y acabado de la unidad.

Si fuera necesario sustituir el terreno del fondo por suelo seleccionado, éste estará incluido en el precio.

El encachado, si lo hubiera, se realizará según las prescripciones del Artículo 404 del PG-3.

## CAPITULO II. TUBOS, ARQUETAS

### Artículo 410. Arquetas

#### 410.1. Definición

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

Pozo de registro, es una arqueta visitable de más de 1,5m de profundidad.

Se instalarán a las distancias establecidas en planos subdividiendo los trazados de drenes y colectores, para servir para registro y mantenimiento.

Serán de hormigón armado, o en masa ejecutados "in situ", de la forma y dimensiones fijadas en planos e irán cubiertas con tapas de hormigón o rejillas de fundición galvanizada, imprimada y esmaltada, con resistencia de 6 tn según los casos – la Dirección de las obras podrá definir un "sello" para dichas tapas, tanto de hormigón como fundición, o la aplicación de puntos de soldadura antirrobo, sin coste adicional alguno para la administración -.

El fondo de las arquetas, cajas de colectores y pozos de registro se exigirá una compactación del 98% del próctor modificado, asimismo se podrá exigir independientemente de la solera de hormigón, la impermeabilización del fondo con una capa de arcilla de 20 cm de espesor debajo de la solera.

#### 410.2. Ejecución de las obras

La ejecución de estos elementos comprende:

- Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, con sobrecancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- Suministro y puesta en obra del hormigón, previo montaje de la armadura, incluso encofrado, desencofrado y todos los elementos auxiliares indicados en Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, y/o rejillas con sus marcos, etc.
- Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación o de préstamo.
- La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutará según lo prescrito en el presente Pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para conducciones. Se dispondrá de un sobrecancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra y facilite las labores de encofrado.
- Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

Se cuidará especialmente los puntos de conexión de los tubos y sistema de drenaje con pozos y arquetas, tanto en lo referente a acabados como a cotas, evitando los rebases de los extremos de los tubos en el interior de pozos y arquetas.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 25 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Próctor Normal.

Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Los pates, escaleras, barandillas y demás accesorios, se colocarán después de haber hormigonado el pozo o arqueta y con la pared totalmente libre del encofrado, perforándose la pared en los puntos necesarios para empotrar posteriormente el elemento de que se trate.

Las conexiones de las cunetas y tubos con las arquetas se efectuarán respetando las cotas que resultan de los Planos, de forma que los extremos de los tubos coincidan con el paramento interior de la arqueta.

Las arquetas o los pozos se bruñirán al interior con las aristas redondeadas y con pendientes hacia el tubo de salida. Antes de su ejecución se replantearán en situación y nivelación de acuerdo con la pendiente indicada.

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

Las tolerancias no serán superiores a diez (10) milímetros.

#### 410.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades (UD) realmente ejecutadas.

El precio incluye, además de lo dispuesto en los apartados anteriores, el replanteo, la excavación y relleno, el acero, el hormigón, curado, encofrado, agotamientos, entibación, acometida de tubo de drenaje, fijación del marco y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, incluso tapa o rejilla. Todos los elementos metálicos irán galvanizados. Asimismo, las juntas serán selladas con producto elástico aprobado por la Dirección de las Obras. Previamente a la puesta en servicio de la obra, serán convenientemente limpiados todos los elementos definidos.

Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

410.004 ud ARQUETA DE HORMIGÓN SUMIDERO DE 1 X0.5 M PARA DRENAJE, CON UNA ALTURA DE HASTA 2,5 M, TOTALMENTE CONSTRUIDA SEGÚN PLANOS, INCLUSO EXCAVACIÓN, REJILLA Y SOLERA

904.014 ud ARQUETA DE HA PARA CONEXIÓN DE RED DE REPOSICIÓN DEL SERVICIO CON RED EXISTENTE, DE DIMENSIONES HASTA 1,0x1,0 m Y HASTA 3,50 m DE PROFUNDIDAD, INCLUSO EXCAVACIÓN, TRANSPORTE DE TIERRAS SOBREPANTES A VERTEDERO Y CA-

NON DE VERTIDO, REJILLA/TAPA DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE TRÁFICO PESADO EN CASO DE SER NECESARIO, ELEMENTOS AUXILIARES Y DE CONEXIÓN NECESARIOS, TOTALMENTE TERMINADA

### **Artículo 413. Boquillas de obras de drenaje transversal**

#### **413.1.- Definición**

Las boquillas de las obras de drenaje transversal 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.

#### **413.2.- Ejecución**

Las aletas de las boquillas se construirán con hormigón en masa tipo HM-20 según se indica en los planos.

Las zapatas de las aletas se construirán con hormigón en masa tipo HM-20 según se indica en los planos.

#### **413.3.- 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.

413.006 ud BOQUILLA DE HORMIGÓN PARA TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO DE 400 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN, IMPOSTA, ALETAS Y SOLERA, TOTALMENTE CONSTRUIDA.

### **Artículo 415. Tubos de hormigón**

#### **415.1.- Definición**

Este artículo es de aplicación a la instalación de caños prefabricados de hormigón en masa para la reposición de servicios de drenaje y saneamiento y de pequeñas obra de drenaje, tubos de hormigón armado para obras de drenaje transversal, así como tubos de PVC para colectores.

Se incluye en esta unidad de obra:

- El suministro y montaje de los tubos.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y, en su caso, de la envolvente del tubo, así como los encofrados necesarios.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### **415.2.- Materiales**

Los tubos cumplirán las prescripciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del MOPU o en su defecto la norma UNE-127-010-EX.

Serán de las clases 60 a 135 según la clasificación de la norma UNE-127-010-EX y de acuerdo con lo definido en el proyecto.

Los tubos serán prefabricados de hormigón armado vibropresado, siendo la resistencia característica del hormigón (fck) mínima de 35 N/mm<sup>2</sup> y el acero del tipo B-500-S. Se suministrarán en módulos de 2,4 m de longitud máxima.

El hormigón de asiento del tubo será HM-15.

Los hormigones y las armaduras a emplear cumplirán las prescripciones de los artículos 610 y 600 respectivamente del presente pliego.

Las armaduras mínimas de los tubos serán las especificadas en la norma UNE-127-010-EX.

Las juntas serán machihembradas con unión, mediante junta de goma de compresión. Cumplirán las prescripciones de la norma UNE-53-571.

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

La instalación de los tubos se realizará en sección en zanja, en terraplén o en zanja terraplenada con las dimensiones mínimas indicadas en los planos, sobre una solera de hormigón tipo HM-15 cuyos espesores mínimos en función del diámetro se definen en Planos.

Posteriormente se realizará el relleno hasta la base del terraplén de acuerdo con lo establecido en el artículo 332 sobre rellenos localizados del presente pliego. No obstante el espesor máximo de compactación de material será de 10 cm., realizado de forma alternativa sobre cada uno de los lados de la tubería.

Se cuidará que las juntas queden selladas adecuadamente para garantizar su estanqueidad.

Los fondos de caja, y previo al extendido del hormigón de solera en su caso, tendrán una compactación del 100 % del próctor modificado, utilizando para ellos los medios manuales que fueren necesarios.

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 su correcta colocación antes de proceder al encaje definitivo y sellado de juntas.

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU. Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia al aplastamiento siguiendo las directrices de las normas citadas, ensayando como mínimo un tubo por cada 250 m colocados.

#### **415.4 Medición y abono**

Los tubos de hormigón se medirán por metros (m), realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Esta unidad no se abonará hasta que se haya producido el relleno de la zanja.

En todos los casos, el precio incluye materiales, colocación, partes proporcionales de juntas y piezas especiales.

Se definen las siguientes unidades:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
414.0030	m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 400 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA <i>ii</i> SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.
414.0080	m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 600 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA <i>ii</i> SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.

### **Artículo 424. Tubos de PVC/PE**

#### **424.1.- Definición**

Este artículo es de aplicación a la instalación de tubos de PVC/PE para la formación de colectores de drenaje o reposición de conducciones de servicio con transporte de aguas.

Se incluye en esta unidad de obra:

- El suministro y montaje de los tubos.
- La fabricación y puesta en obra del hormigón de solera y, en su caso, de la envolvente del tubo, así como los encofrados necesarios.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### **424.2.- Materiales**

Los tubos de PVC serán elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extraída, exenta de plastificantes.

Los tubos de PVC vendrán definidos por su diámetro interior expresado en milímetros (mm), y la presión en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm<sup>2</sup>).

Serán de tipo liso según DIN-8062 ó UNE 53112 y se soldarán según las instrucciones de la norma DIN-16930.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro, según las normas DIN-8061 y 8062.

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- · En el diámetro exterior: ± 2,5 %
- · En el espesor: ± 10 %

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53020/1973	
Temperatura de Reblandecimiento	75 ° C	UNE 53118/1978	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción Simple	50 N/mm <sup>2</sup>	UNE 53112/1081	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE 53112/1981	El valor menor de las cinco probetas

La unión de estos tubos podrá realizarse mediante adhesivos o bien por medio de manguitos, bridas, racores, etc.; también tendrá la facilidad de curvar, roscar y serrar.

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

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

Una vez realizada la excavación, se procederá a la compactación del terreno y ejecución de la solera de hormigón.

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 su correcta colocación antes de proceder al encaje definitivo y sellado de las juntas.

#### **424.3.- Medición y abono**

Los tubos de PVC/PE se medirán por su longitud en metros (m), realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Se incluyen en los precios las piezas especiales, debiendo colocarlas el Contratista adjudicatario, sin que por ello sean medibles de otra manera diferente a la aquí establecida y por tanto abonables más

que por su longitud según su eje. Asimismo, el precio unitario incluye las distintas conexiones a efectuar con pozos de registro, acometidas u obras existentes.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, incluido el material de asiento.

Será de aplicación a la siguiente unidad de obra:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
417.0021	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 80 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25 cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.
417.0040	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 250 MM SOBRE CAMA DE ARENA , INCLUIDO GEOTEXTIL Y MATERIAL DRENANTE Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADO.
417.0041	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 200 mm SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 cm DE ESPESOR, RELLENO CON ARENA HASTA 25cm POR ENCIMA DEL TUBO CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.
424.004	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 110 MM SOBRE CAMA DE ARENA , INCLUIDO GEOTEXTIL Y MATERIAL DRENANTE Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE COLOCADO.
RI001	m	TUBERIA POLIETILENO 80 PARA RESISTIR HASTA 1 MPa (10 atm) Y CON UN DIÁMETRO EXTERIOR DE 32 mm, INCLUSO P.P. DE PIEZAS DE CONEXIÓN A ARQUETAS O RED EXISTENTE.
RI002	m	TUBERIA POLIETILENO 80 PARA RESISTIR HASTA 1 MPa (10 atm) Y CON UN DIÁMETRO EXTERIOR DE 50 mm, INCLUSO P.P. DE PIEZAS DE CONEXIÓN A ARQUETAS O RED EXISTENTE.

## **PARTE 5ª: FIRMES**

### **CAPITULO I. CAPAS GRANULARES**

#### **Artículo 510. Zahorras**

##### **510.1. Definición**

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

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

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

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

##### **510.2. Materiales**

#### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Para aquellas características especificadas en el presente Artículo, que estén relacionadas con la categoría de tráfico pesado correspondiente a cada vial proyectado, se tendrá en cuenta que el tráfico pesado corresponde a categoría T1 para el eje 01 (tronco de la N-332), T4 para el vial de conexión con la urbanización Coveta Fumà eje 09 y T2 para el resto de viales; ejecutándose estos últimos con suelo cemento en vez de con zahorra.

## **ÁRIDOS**

### **1. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, sub-productos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén aprobadas expresamente por el Director de las Obras.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

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 a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ( $\leq 18\%$ ).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento ( $< 5\%$ ) (Norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento ( $MgO \leq 5\%$ ) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) y el contenido de cal libre (UNE-EN 1744-1) será inferior al cinco por mil ( $< 5\%$ ).

### **2. COMPOSICIÓN QUÍMICA**

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ( $S < 5\%$ ) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO<sub>3</sub>, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO<sub>3</sub> < 7 ‰).

### 3. ÁRIDO GRUESO

#### a) Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

#### b) Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T1	T1 a T2 y arcenes de T00 a T0	Arcenes de T3 y T4 y resto de arcenes
100	≥ 70	≥ 50

Tabla 510.1.a – Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (% en masa)

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T1	T1 a T2 y arcenes de T00 a T0	Arcenes de T3 y T4 y resto de arcenes
0	≥ 10	≥ 10

Tabla 510.1.b - Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido GRUESO (% en masa)

#### c) Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

#### d) Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3 y T4 y arcenes
30	35

Tabla 510.2 - Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles (LA)

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

#### e) Limpieza (contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

### 4. ÁRIDO FINO

#### a) Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

#### b) Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

Tabla 510.3 -Equivalente de arena (SE4)

El Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Director de las Obras podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

#### 510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, será la ZA 0/32 (antigua ZA-25) comprendida dentro de los husos fijados en la tabla 510.4

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12.5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20	-	100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20(**)	-	100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

**Tabla 510.4 - Husos granulométricos cernido acumulado (% en masa)**

(\*) La designación del tipo de zavorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(\*\*) Tipo denominado zavorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, 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**

##### **CONSIDERACIONES GENERALES**

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 la zavorra ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

##### **CENTRAL DE FABRICACIÓN**

La fabricación de la zavorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El Director de las Obras fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones 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 y deberán 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, para la fabricación de zavorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70.000 m<sup>2</sup>).

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.

##### **ELEMENTOS DE TRANSPORTE**

La zavorra 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.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

##### **EQUIPO DE EXTENSIÓN**

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70.000 m<sup>2</sup>), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zavorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, fijará y aprobará los equipos de extensión de la zavorra.

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.

El Director de las Obras fijará las anchuras mínima y máxima de extensión de la zavorra. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

##### **EQUIPO DE COMPACTACIÓN**

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

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 veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 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 y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

### 510.5. Ejecución de las obras

#### 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 510.5.

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 a T4 y 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	

**Tabla 510.5 - Tolerancias admisibles respecto de la fórmula de trabajo**

#### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE VA A RECIBIR LA ZAHORRA

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

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.

#### FABRICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL MATERIAL

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (≥ 30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Director de las Obras permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante 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.

#### TRANSPORTE

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

#### VERTIDO Y EXTENSIÓN

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.

#### COMPACTACIÓN

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado primero del punto 510.5., se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7. 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.

### **PROTECCIÓN SUPERFICIAL**

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

### **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, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

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:
  - o En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - o 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:

o En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.

o 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**

#### **DENSIDAD**

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento ( $\geq 100\%$ ) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra 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 ( $\geq 98\%$ ) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

#### **CAPACIDAD DE SOPORTE**

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de y de tráfico pesado.

TIPO DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO				
	T00 a T0	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

**Tabla 510.6 - Valor mínimo del módulo Ev2 (MPa)**

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas ( $< 2,2$ ).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

#### **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. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. 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 epígrafe 510.10 en su tercer apartado.

### **REGULARIDAD SUPERFICIAL**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

**Tabla 510.7 - Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm)**

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**

La zorra se podrá 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 epígrafe 510.5.1. en su primer apartado.

### **510.9. Control de calidad**

#### **CONTROL DE PROCEDENCIA DEL MATERIAL**

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

#### **CONTROL DE EJECUCIÓN**

##### **1. Fabricación**

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
  - o Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

- o Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
- o Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- o Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- o En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
- o Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
- o Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- o Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- o Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- o Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

## 2. Puesta en obra

Antes de verter la zahorra artificial, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - o Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - o El lastre y la masa total de los compactadores.

- o La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- o La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- o El número de pasadas de cada compactador.

### **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 artificial:

- 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 siete (7) 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 con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1.000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante

la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7. en su cuarto apartado.

#### 510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 510.9. en su tercer apartado, según lo indicado a continuación.

#### DENSIDAD

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7. en su primer apartado; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

#### CAPACIDAD DE SOPORTE

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

#### ESPESOR

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento ( $\geq 85\%$ ) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento ( $< 85\%$ ) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento ( $> 10\%$ ). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

#### RASANTE

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7. en su tercer apartado, ni existirán zonas que retengan agua.

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

- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

#### REGULARIDAD SUPERFICIAL

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de zahorra artificial terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento ( $< 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es igual o más del diez por ciento ( $\geq 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

#### 510.11. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

En el proyecto está previsto que el material para la zahorra artificial provenga de préstamo, cuyo coste será por cuenta del Contratista, no siendo objeto de ningún abono adicional.

La MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

Se muestran a continuación una relación de las mismas:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
510.0010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL // TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.

## CAPITULO 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.

#### 530.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

### ÁRIDOS DE COBERTURA

#### 1. CONDICIONES GENERALES

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambas.

#### 2. GRANULOMETRÍA

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm, de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un 15% de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

#### 3. LIMPIEZA

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

#### 4. PLASTICIDAD

El material deberá ser "no plástico" (normas UNE 103103 y UNE 103104).

#### 530.3. Dotación de los materiales

La dotación del ligante será de un kilogramo y medio por metro cuadrado (1,25 Kg/m<sup>2</sup>). La dotación del árido de cobertura será de cinco litros por metro cuadrado (5,0 l/m<sup>2</sup>). No obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dotaciones es a la vista de las pruebas realizadas.

DOTACIONES DE RIEGOS		
Tipo de Riego	Tipo de emulsión	Dotación (t/m <sup>2</sup> )
Riego de Adherencia	C60B3 ADH (ECR-1)	0,00050
Riego de Imprimación	C50BF5 IMP (ECI)	0,00125

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

#### 530.4. 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 un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

### EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN

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

### EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

#### 530.5. Ejecución de las obras

### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras

mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

### **APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA**

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

### **EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA**

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquella de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

### **530.6. Limitaciones de la ejecución**

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados (5°C) si la ambiente tuviera tendencia a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiere extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a dicha extensión.

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

#### **CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES**

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

#### **1. Emulsión bituminosa**

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

#### **2. Árido de cobertura**

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

#### **CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES**

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 213 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

#### **CONTROL DE EJECUCIÓN**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

### 530.8. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ( $\pm 15\%$ ).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

### 530.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión, abonándose de acuerdo con la unidad del Cuadro de Precios nº 1.

530.0020 t EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente colocadas medidas por pesada directa en báscula contrastada. El abono incluye la extensión del árido y su eventual barrido, de acuerdo con la unidad del Cuadro de Precios nº 1.

## Artículo 531. Riegos de adherencia

### 531.1. Definición

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

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 del Pliego como riegos de curado.

### 531.2. Materiales

El ligante hidrocarbonado a emplear será la emulsión bituminosa que cumplirá el Artículo 213 "Emulsiones bituminosas" de este Pliego y del PG-3/75 en su nueva redacción de la O.C 29/2011.

Para la capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua en caliente de pequeño espesor, se utilizará la emulsión bituminosa modificada que cumplirá el artículo 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros" del presente Pliego.

### EMULSIÓN BITUMINOSA

De acuerdo con el artículo 213 del Pliego, y salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 531.1.

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

**Tabla 531.1 – Tipo de emulsión bituminosa (\*) a utilizar**

(\*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 213 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean carreteras o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD > 5.000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

### 531.3. Dotación del ligante

La dotación de los ligantes para el presente proyecto se fija en la siguiente tabla:

DOTACIONES DE RIEGOS		
Tipo de Riego	Tipo de emulsión	Dotación (t/m <sup>2</sup> )
Riego de Adherencia	C60B3 ADH (ECR-1)	0,00050
Riego de Imprimación	C50BF5 IMP (ECI)	0,00125

El Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

#### **531.4. 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 aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

#### **EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA**

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

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

##### **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE.**

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

##### **APLICACIÓN DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA.**

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

#### **531.6. Especificaciones de la unidad terminada**

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal ( $\geq 0,6$  MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ( $\geq 0,4$  MPa) en los demás casos.

#### **531.7. Limitaciones de la ejecución**

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius ( $>10$  °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

#### **531.8. Control de calidad**

##### **CONTROL DE PROCEDENCIA DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA**

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

##### **CONTROL DE CALIDAD DE LA EMULSIÓN BITUMINOSA**

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 213 de este Pliego, sobre el control de calidad.

##### **CONTROL DE EJECUCIÓN**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos

de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

### 531.9. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%)

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

### 531.10. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

La MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

Se muestran a continuación una relación de las mismas:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
531.0020	t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO // EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.

## CAPITULO IV. MEZCLAS BITUMINOSAS

### Artículo 542. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso

#### 542.1. Definiciones

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonato, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua 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. Para tener en cuenta en los siguientes apartados del presente artículo, el viario incluido en el Proyecto tiene las siguientes categorías de tráfico:

VIARIO	TRÁFICO
Viales principales	T2
Viales secundarios	T3

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11.000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

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

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

#### Se definen para este Proyecto los tipos de mezclas siguientes:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa rodadura
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin S en capa de intermedia
- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base S en capa de base

#### 542.2. Materiales

##### CONSIDERACIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

##### LIGANTES HIDROCARBONADOS

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 Y T31	T32 y ARCENE S	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLAD A	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70		

**Tabla 542.1.a - Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente (\*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)**

(\*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 Y T3
CÁLIDA			35/50	50/70 BC50/70
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		50/70 BC35/50 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70		70/100	

**Tabla 542.1.b - Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de base, bajo otras dos (\*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)**

(\*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
INTERMEDIA	PMB 10/40-70		15/25	
BASE	15/25			

**Tabla 542.1.c - Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en mezclas de alto módulo (Artículos 211 y 212 de este Pliego)**

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con in-

corporación de caucho, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear fijado por el presente Pliego deberá ser el que se indica en la denominación de cada mezcla bituminosa en caliente.

Las dotaciones de betún asfáltico medidas en % en peso de las mezclas bituminosas previstas en el proyecto son las indicadas a continuación:

DOTACIONES DE MEZCLAS			
MEZCLA BITUMINOSA	Dotación de mezcla (t/m <sup>3</sup> )	Dotación de betún (%)	Dotación de filler (t/m <sup>3</sup> )
AC16 surf S (S-12) con betún 50/70	2,35	4,50	1,20
AC 22 bin S (S-20) con betún 50/70	2,45	4,00	1,10
AC 32 base G (G-20) con betún 50/70	2,40	4,00	1,00

## ÁRIDOS

### 1. Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento ( $\leq 15\%$ ) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4. en el apartado 2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5. en el apartado 4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento ( $> 15\%$ ), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento ( $> 60\%$ ) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones

especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

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

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

El Director de las Obras, podrá exigir que antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, sea superior a cincuenta (50), o en caso de no cumplirse esta condición, que su valor de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, sea inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, sea superior a cuarenta (40).

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

## 2. Árido grueso

### a) Definición

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

### b) Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de 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.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

### c) Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5 deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARGENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA	100			≥ 90	≥ 70(*)
BASE	100	≥ 90		≥ 70	

Tabla 542.2.a - Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (% en masa)

(\*) En vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARGENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA	0			≤ 1	≤ 10(*)
BASE	0	≤ 1		≤ 10	

Tabla 542.2.b - Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (% en masa)

(\*) En vías de servicio

### d) Forma (Índice de Lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARGENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

Tabla 542.3- Índice de lajas (FI)

**e) Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de los Ángeles)**

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCE- NES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

**Tabla 542.4.-Coeficiente de Los Angeles (LA)**

**f) Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de Pulimento Acelerado)**

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

**Tabla 542.5- Coeficiente de pulimento acelerado (PSV) para capas de rodadura**

**g) Limpieza (contenido de impurezas)**

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

Adicionalmente, el Director de las Obras, podrá especificar que el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, sea inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

**3. Árido fino**

**a) Definición**

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

**b) Procedencia**

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior

al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

**c) Limpieza del árido fino**

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

**d) Resistencia a la fragmentación del árido fino**

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2. en el apartado 3 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

**4. Polvo mineral**

**a) Definición**

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

**b) Procedencia**

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y AR- CENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

**Tabla 542.6- Proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)**

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

La relación ponderal recomendable de Polvo Mineral-Betún se deduce de la tabla 542.11 del PG-3 (3-01-2015), así como del apartado 543.3 del mismo orden para el caso de mezclas discontinuas.

DOTACIONES DE MEZCLAS			
MEZCLA BITUMINOSA	Dotación de mezcla (t/m <sup>3</sup> )	Dotación de betún (%)	Dotación de filler (t/m <sup>3</sup> )
AC16 surf S (S-12) con betún 50/70	2,35	4,50	1,20
AC22 bin S (S-20) con betún 50/70	2,45	4,00	1,10
AC 22 base G (G-20) con betún 50/70	2,40	4,00	1,00

### c) Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Tabla 542.7 - Especificaciones para la granulometría

### d) Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

### ADITIVOS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

### 542.3. Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla: densa, semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la UNE-EN 13108-1, se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo de árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá por lo tanto el esquema siguiente:

AC	D	Surf/bin/base	Ligante	granulometría
----	---	---------------	---------	---------------

Dónde:

- AC indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- D es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.
- surf/bin/base se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- ligante se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- granulometría se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70	-	31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66	-	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100	-	68-82	48-63	-	24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60	-	18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100	-	58-76	35-54	-	18-32	7-18	4-12	2-5

Tabla 542.8 - Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)

(\*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá según la tabla 542.9.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES	AC16 surf D	4-6

**Tabla 542.9 - Tipo de mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa**

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo de trece centímetros (13cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10 según el tipo de mezcla y de capa.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

**Tabla 542.10 - Dotación mínima (\*) de ligante hidrocarbonado (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)**

(\*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6) 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 de la tabla 542.10 se deben corregir multiplicando por el factor  $\alpha = 2,65 / (\rho_d)$ , donde  $\rho_d$  es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TIPO DE DAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

**Tabla 542.11 – Relación ponderal (\*) recomendable de polvo mineral-ligante en mezclas bituminosas tipo densas, semi-densas y gruesas para las categorías de tráfico pesado t00 a t2**

(\*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonato (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1,2 a 1,3).

#### 542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

##### CONSIDERACIONES GENERALES

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director 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.

##### CENTRAL DE FABRICACIÓN

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas 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. El Director de las Obras señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

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 cuatro (4).

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.

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

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

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil ( $\pm 5 \%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ( $\pm 3 \%$ ).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento ( $> 15 \%$ ) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

#### **ELEMENTOS DE TRANSPORTE**

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

#### **EQUIPO DE EXTENSIÓN**

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

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

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 u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados ( $> 70.000 \text{ m}^2$ ), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

#### **EQUIPO DE COMPACTACIÓN**

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

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

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

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

### **542.5. Ejecución de las obras**

#### **ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO**

##### **1. Principios generales**

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

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la Norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).

- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (130°C), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (150 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (140 °C).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5. en su apartado 1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.

- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5. en su apartado 1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5. en su apartado 1.4.).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5. en su apartado 1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 542.9. en su apartado 3.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7. en su apartado 4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

## 2. Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ( $D > 22$  mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T1	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA	CAPA DE RODADURA	4 - 6		3 - 6	

CARACTERÍSTICA (%)		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T1	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
CAPA INTER-MEDIA		4 - 6	4 - 7 (*)	4 - 7	4 - 7 (**)
CAPA DE BASE		4 - 7 (*)	4 - 8 (*)	4 - 8	-

**Tabla 542.12 – Contenido de huecos en mezcla (norma une-en 12697-8) en probetas (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) (\*\*\*)**

(\*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %.

(\*\*) En vías de servicio.

(\*\*\*) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5. en su apartado 1.2.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento ( $\geq 15\%$ ), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ( $\geq 14\%$ ).

### 3. Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento ( $> 98\%$ ) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5. en su apartado 1.2.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLICA	$\leq 0,07$	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	-	-
MEDIA	$\leq 0,07$	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	$\leq 0,15$	-
TEMPLADA	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$ (***)	-	-	-

**Tabla 542.13.a - Pendiente media de deformación en pista (WTS<sub>AIRE</sub>) y profundidad media (expresado en %) DE LA RODERA (PRD<sub>AIRE</sub>) en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos para capas de rodadura e intermedia.**

(\*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

(\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS<sub>AIRE</sub>  $\leq 0,10$  y PRD<sub>AIRE</sub>  $< 5\%$ .

(\*\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS<sub>AIRE</sub>  $\leq 0,15$  y PRD<sub>AIRE</sub>  $< 5\%$ .

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)
MEDIA	$\leq 0,07$ (**)	$\leq 0,10$ (***)	-

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
TEMPLADA	$\leq 0,10$ (***)	-	-

**Tabla 542.13.b - Pendiente media de deformación en pista (WTS<sub>AIRE</sub>) y profundidad media (expresado en %) de la rodera (PRD<sub>AIRE</sub>) en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos para capas de base (Norma UNE-EN 12697-22) (mm para 10<sup>3</sup> ciclos de carga) (\*)**

(\*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07(\*\*).

(\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS<sub>AIRE</sub>  $\leq 0,10$  y PRD<sub>AIRE</sub>  $< 5\%$ .

(\*\*\*) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS<sub>AIRE</sub>  $\leq 0,15$  y PRD<sub>AIRE</sub>  $< 5\%$ .

### 4. Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 °C) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR  $\geq 80\%$ ) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR  $\geq 85\%$ ) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros ( $> 22$  mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

### 5. Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascales (11.000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón (10<sup>6</sup>) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ( $\epsilon_6 > 100$  m/m).

### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

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

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

### **APROVISIONAMIENTO DE ÁRIDOS**

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (D = 16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9. en su apartado 3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5. en su apartado 1.1.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

### **FABRICACIÓN DE LA MEZCLA**

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (220°C), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

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

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

### **TRANSPORTE**

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4. en su apartado 1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

### **EXTENSIÓN**

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70.000 m<sup>2</sup>), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendidoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber exten-

dido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7. en su apartado 2.

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

### **COMPACTACIÓN**

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7. en su apartado 1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7. en su apartado 1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara 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.

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

### **JUNTAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES**

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

### **542.6. Tramo de prueba**

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

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7. en su apartado 4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida por el Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.

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.

### **542.7. Especificaciones de la unidad terminada**

#### **DENSIDAD**

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

-Capas de espesor igual o superior a seis centímetros ( $\geq 6$  cm): noventa y ocho por ciento (98%).

-Capas de espesor no superior a seis centímetros ( $< 6$  cm): noventa y siete por ciento (97%).

### **RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA**

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

### **REGULARIDAD SUPERFICIAL**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9. en su apartado 4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
CALZADAS DE AUTOPISTAS Y CARRETERAS	RESTO DE VÍAS		
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

**Tabla 542.14.a - Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y CARRETERAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	>10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

**Tabla 542.14.b - Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente**

### **MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO**

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

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

CARACTERÍSTICAS	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

**Tabla 542.15 – Valores mínimos de la macrotextura superficial (MTD) y resistencia al deslizamiento transversal (CRTS) de las mezclas para capas de rodadura**

(\*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(\*\*) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

### **542.8. Limitaciones de la ejecución**

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

### **542.9. Control de calidad**

#### **CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES**

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

### 1. Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Director de las Obras establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

### 2. Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

### 3. Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

## CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

### 1. Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Director de las Obras establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

### 2. Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

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

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

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

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).

- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

### 3. Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

### CONTROL DE EJECUCIÓN

#### 1. Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).

- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (1,5%).

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA Y BASE	Y	1000	500	250

**Tabla 542.16 frecuencia mínima de ensayo para determinación de granulometría de áridos extraídos y contenido de ligante (toneladas/ensayo)**

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

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ ).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).

- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ( $\pm 3\%$ ) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5. en su apartado 1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

## 2. Puesta en obra

### a) Extensión

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

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1: igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

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

### b) Compactación

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

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

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

### 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 capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1.000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7. en su apartado 3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7. en su apartado 3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en

cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturometro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

#### **542.10. Criterios de aceptación o rechazo**

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

##### **DENSIDAD**

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7. en su apartado 1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento ( $\geq 95\%$ ) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

- Si es inferior al noventa y cinco por ciento ( $< 95\%$ ) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

##### **ESPESOR**

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7. en su apartado 2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

##### **Para capas de base:**

- Si es superior o igual al ochenta por ciento ( $\geq 80\%$ ), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al ochenta por ciento ( $< 80\%$ ), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

##### **Para capas intermedias:**

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

##### **Para capas de rodadura:**

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

##### **RASANTE**

##### **Para capas de base e intermedia:**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

##### **REGULARIDAD SUPERFICIAL**

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7. en su apartado 3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento ( $< 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante

fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

- Si es igual o más del diez por ciento ( $\geq 10\%$ ) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros ( $> 2$  km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7. en su apartado 3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS CARRETERAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

**Tabla 542.17.a - Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes de nueva construcción, con posibilidad de abono adicional**

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS CARRETERAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	$\leq 10$	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

**Tabla 542.17.b - Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm) para firmes rehabilitados estructuralmente, con posibilidad de abono adicional**

## MACROTEXTURA SUPERFICIAL Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

### 1. Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento ( $> 25\%$ ). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

### 2. Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento ( $\geq 90\%$ ), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento ( $< 90\%$ ), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

### 542.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobrecargos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso. **El peso del ligante se contará del peso del total de la mezcla.**

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 542.10.4, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícita-

tamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

La MEDICIÓN Y ABONO de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
542.0010	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC16 SURF S (S-12 RODADURA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA.
542.0050	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN.
542.0100	t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
542.0110	t	POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.

## CAPÍTULO V. OBRAS COMPLEMENTARIAS

### Artículo 570. Bordillos

#### 570.1. Definición

Pieza de forma prismática obtenida por un proceso de moldeado de una pasta de cemento, áridos de tamaño máximo 20 mm., agua y, eventualmente, aditivos.

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie

Las caras vistas serán planas y las aristas exteriores redondeadas.

La pieza no tendrá grietas, deformaciones, abarquillamientos, ni desconchados en las aristas.

Pieza con relieve superior: la cara achaflanada tendrá un relieve formado por acanaladuras transversales o longitudinales.

Longitud.....	≥ 1 m
Resistencia a la compresión.....	≥ 400 Kg./cm <sup>2</sup>
Resistencia a la flexotracción.....	≥ 60 Kg./cm <sup>2</sup>
Peso específico.....	≥ 2.300 Kg./cm <sup>3</sup>
Absorción de agua, en peso.....	< 6 %
Heladicidad.....	Inherente a ± 20° C
Tolerancias: Dimensiones de la sección transversal.....	± 10 mm.

#### 570.2. Ejecución de las obras

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

- Ejecución de la zanja necesaria para la ubicación de los bordillos
- Montaje y desmontaje del encofrado de la base de hormigón, si es el caso.
- Colocación de la base de hormigón
- Suministro de las piezas de bordillo
- Colocación de las piezas con mortero

La calidad del terreno de fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la D.F.

El fondo de la excavación quedará plano y nivelado.

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin mellas ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas. Las juntas entre las piezas serán ≤ 1 cm y quedarán rejuntadas con mortero.

Si se coloca sobre una explanada, ésta estará compactada.

#### 570.3. Medición y abono

Se abonará por metro lineal (m) de bordillo colocado. No será de abono independiente la excavación, encofrado y hormigón de la base, por considerarse incluidos en esta unidad de obra.

Será de aplicación a la siguiente unidad de obra:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
D500.1	m	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN RECTO DE 0.15 X 0.25 X 0.50 M, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUSO BASE DE ASIENTO DE HORMIGÓN HM-20, REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO.
D570.1	m	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN MONTABLE DE 0.20 X 0.22 X 0.50 M, TOTALMENTE COLOCADO, INCLUSO BASE DE ASIENTO DE HORMIGÓN HM-20, REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO.

## **PARTE 6ª: PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS**

### **CAPITULO I. COMPONENTES**

#### **Artículo 600. Armaduras a emplear en hormigón armado**

##### **600.1. Definición**

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

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

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B500S y B 500T para mallas electrosoldadas, según se indica en los planos, y han de cumplir lo establecido en los Artículos 240, 241, según la redacción de los mismos contenida en la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, que a todos los efectos se considera que sustituye a la O.M de 21 de Enero de 1988 del entonces Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y publicado en el B.O.E. de 6 de Marzo de 2002 y en el Artículo 600 del PG-3/75, así como lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

##### **Transporte y almacenamiento**

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Las barras se almacenarán por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo.

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

El Contratista realizará los correspondientes cuadros y esquemas de despiece de armaduras y los someterá a la aprobación del Director de las Obras.

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

##### **600.4. Colocación**

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por el Director de las Obras.

Los separadores de mortero tendrán una calidad similar a la del hormigón de la obra, en lo que se refiere a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, etc. No se utilizarán en paramentos vistos; en estos casos se utilizarán separadores de plástico que no dejen huella o ésta sea mínima.

Queda expresamente prohibido el empleo de madera o materiales residuales como trozos de ladrillo o desechos de hormigón.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

Los acopladores serán siempre del tipo "mecánico", no aceptándose procedimientos basados en la soldadura.

La resistencia mínima de un acoplador será superior en un veinticinco por ciento (25%) a la de las barras que une.

Las características y emplazamientos de los acopladores serán las indicadas en los planos, o en su defecto, las determinadas por el Ingeniero Director.

Los recubrimientos efectivos vienen indicados en planos.

En el caso de que las longitudes de anclaje y solape no se indiquen en planos, éstas se ajustarán a lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

##### **600.5. Medición y abono**

Las armaduras se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro y las longitudes calculadas, aplicando a cada tipo de acero el previsto en el Cuadro de Precios.

En cada precio, según los distintos tipos de acero, se incluye, además de las mermas y despuntes que señala el PG-3, empalmes, acopladores, separadores y elementos de arriostamiento y montaje, si fueran necesarios, así como los solapes que no vengan expresamente recogidos en los Planos.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
600.0010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B500S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.

No se realizará medición y abono por separado del acero empleado en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

#### **Artículo 610 Hormigones**

Los hormigones a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 610 "Hormigones" del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002 y publicada en el B.O.E. de 6 de Marzo de 2002, que a todos los efectos se considera que sustituye al PG-3/75

##### **600.1. 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-08), o normativa que la sustituya, así como especificaciones adicionales contenidas en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002.

## 600.2. Materiales

### 600.2.1 Cemento

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 202 del PG-3/75, cumplirá las que se indican en el Artículo 26 y 81 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se utilizará cemento del tipo indicado en el Art. 202 del presente Pliego, para las distintas partes de la obra, salvo indicación o autorización expresa en contrario del Director de las Obras. Excepcionalmente, y donde así se indique en los planos, se utilizará cemento resistente a los sulfatos. El cambio de tipo de cemento, aún autorizado, no supondrá modificación en los precios de unidades de obra de que sea constituyente.

En los elementos de la obra que hayan de quedar vistos, se empleará cemento de la misma partida.

En el caso que la obra disponga de una planta de hormigonado propia, se efectuarán al menos los siguientes ensayos por cada tipo de cemento y procedencia:

- Pérdida por calcinación al fuego. (UNE-EN 196-2)
- Determinación del residuo insoluble. (UNE-EN 196-2)
- Determinación del trióxido de azufre. (UNE-EN 196-2)
- Determinación de cloruros. (UNE-80217)
- Determinación de la resistencia mecánica. (UNE-EN 198-1)
- Determinación del tiempo de fraguado. (UNE-EN 196-3)
- Determinación de la estabilidad en volumen. (UNE-EN 196-3)

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

Los cementos suministrados cumplirán con lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos actualmente vigente, RC-08, así como con las de la E.H.E. vigente, y en la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999.

### 600.2.2 Agua

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 280 del PG-3/75 cumplirá las que se indican en el Artículo 27 y 81 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso en el que la obra disponga de una planta de hormigonado propia y no se dispongan de certificados que garanticen la idoneidad del agua para la fabricación de hormigones, se efectuarán al menos los siguientes ensayos por cada fuente de suministro:

- Determinación del pH (UNE-7234)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE-7130)

- Contenido en sulfatos (UNE-7131)
- Contenido en ión cloro (UNE-7178)
- Contenido en hidratos de carbono (UNE-7132)
- Contenido en sustancias orgánicas solubles en éter (UNE-7235)

Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de los obras, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

### 600.2.3 Árido fino

Cumplirá los requerimientos de los artículos 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002 y de los artículos 28 y 81 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Con independencia de lo requerido en las citadas normas, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos cada vez que cambien las condiciones de suministro:

- Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Contenido en cloruros (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508)
- Contenido en materia orgánica (UNE-EN 1744-1)
- Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Equivalente de arena a la vista (E.A.V.) (UNE-83131)
- Friabilidad de la arena (UNE-EN 1097-1)
- Absorción de agua (UNE-83133)

### 600.2.4 Árido grueso

Para su utilización en la dosificación y el trabajo de hormigón se diferenciarán los siguientes tipos:

- Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2 cm.).
- Tipo II. Áridos con tamaños comprendidos entre dos centímetros (2 cm.) y cuatro centímetros (4 cm.).

- Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm.) y seis centímetros (6 cm.).

Las características del árido grueso prescritas en el artículo 610 del PG-3, según la redacción del mismo, contenida en la Orden FOM/475/2002 de 13 de Febrero de 2002, se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director de las Obras.

Asimismo se realizarán como mínimo los siguientes ensayos por cada tipo o procedencia de los áridos:

- Contenido de terrones de arcilla (UNE-7133)
- Granulometría (UNE-EN 933-2)
- Partículas blandas (UNE-7134)
- % que pasa el tamiz 0.080 (UNE-7135)
- Material que flota en líquido de peso específico 2.0 (UNE-7244)
- Contenido en compuestos de azufre (UNE-EN 1744-1)
- Reactividad con los álcalis del cemento (UNE-146507/146508)
- Índice de lajas (UNE-EN 933-3)
- Absorción de agua (UNE-83133)
- Coeficiente de forma (UNE-7238)
- Estabilidad al sulfato sódico o magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/UNE-EN 1097-2)

Además cumplirán las condiciones exigidas que se indican en el Artículo 28 y 81 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 600.2.5 Almacenamiento de áridos

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado a fin de evitar cualquier contaminación.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

#### 600.2.6 Otros componentes del hormigón

No se empleará ningún aditivo hidrófugo.

Se utilizará un aditivo superplastificante para el hormigón de losas y en aquellos elementos en que así lo determine el Director de las Obras.

De acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (art. 81) se considerará imprescindible la realización de ensayos previos de los aditivos en todos y cada uno de los casos en que se pretenda su utilización, muy especialmente cuando se empleen cementos diferentes del Portland.

Los aditivos al hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio que, señalado por el Ingeniero Director, reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades y los efectos favorables y perjudiciales producidos sobre el hormigón.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director.

#### 600.3. Tipos de hormigón y distintivos de calidad

Los tipos de hormigón a emplear, de acuerdo con la denominación del Artículo 39.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), serán los siguientes, según su uso:

- Hormigón HM-20

- 1) Hormigón de limpieza.
- 2) Hormigón de regularización para encachados de protección de taludes en estructuras
- 3) Recrecidos sin función estructural.
- 4) Soleras en masa y camas de tubería para obra de dren transversal.
- 5) Revestimientos de cunetas.
- 6) Soleras de tuberías, arriñonamientos, en macizados y arquetas de hormigón en masa de reposiciones.
- 7) Pequeñas obras de drenaje
- 8) En rastrillos y soleras en boquillas de obras de drenaje transversal
- 9) Aceras
- 10) Cimentaciones de apoyos de líneas eléctricas.

Bordillos-caz.

- Hormigón HA-25

- 1) Cimentaciones de pórticos y banderolas de señalización.

- Hormigón HA-30

- 1) Estribos de pasos superiores, incluso losas de transición.
- 2) Cimentación de pilas de pasos superiores.

- 3) Marcos y aletas para pasos inferiores.
- 4) Aletas y arquetas de obras de drenaje transversal.
- 5) Muros de contención.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigones de consistencia fluida. En ningún caso se utilizarán hormigones con un contenido de agua superior al correspondiente a la consistencia plástica.

#### 600.4. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Las tolerancias admitidas (en más o en menos) sobre la dosificación aceptada serán:

- El uno por ciento (1%), en la cantidad de cemento.
- El dos por ciento (2%), en la cantidad de árido.
- El uno por ciento (1%), en la cantidad de agua.

En ningún caso la relación agua/cemento será superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas, se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación moldeándose un mínimo de siete (7) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará los ensayos de resistencia a compresión (UNE-83300 a 83304) y consistencia en Cono de Abrams (UNE-83313) a las distintas dosificaciones empleadas por cada planta y para cada tipo de hormigón, y siempre que se modifiquen la procedencia del cemento o de los áridos.

Con el objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14), cuatro (4) a los veintiocho (28), y la restante a los noventa (90 días). De los resultados de las correspondientes a 28 días se deducirá la resistencia característica, que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

### 600.5. Ejecución

#### 600.5.1 Compactación

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

Se pondrán en conocimiento del Director de las Obras los medios de compactación a emplear, sometidos a su aprobación. Igualmente el Director de las Obras fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, y dictaminará sobre las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

No se permitirá la compactación por apisonado.

#### 600.5.2 Ejecución de juntas

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea en plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

#### 600.5.3 Curado

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para 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.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

#### 600.5.4 Acabado del hormigón

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado correspondiente del Artículo 680, "Encofrados y moldes" del PG-3. Las correspondientes a elementos prefabricados figuran en el artículo 617 de este documento.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

### 600.6. Control de calidad

#### - Fabricación del hormigón

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100) contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

#### - Control de calidad

El control de calidad de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08 es el control estadístico del hormigón.

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). No se admitirá el control a nivel reducido. Los niveles de control para los distintos materiales y elementos figuran en los planos correspondientes.

Se realizarán al menos dos ensayos de resistencia a compresión (UNE-83300 a 83304) y dos determinaciones de la consistencia en Cono de Abrams (UNE-83313) por cada 100 m<sup>3</sup> o elemento estructural diferenciado. Para hormigones de resistencia superior a 25 N/mm<sup>2</sup> el número de ensayos por cada lote de los descritos será de cuatro (4).

### 600.7. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) reales medidos sobre los Planos, excepto cuando se indique otra cosa. Quedarán incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos.

También queda incluido el bombeo del hormigón en los hormigones para armar, así como el vibrado y curado.

A cada tipo se aplicará el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
610.0020	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VERTIDO, VIBRADO Y TOTALMENTE COLOCADO.
610.0030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.

En el caso contemplado en el Epígrafe 88.5 de la EHE-08, de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Ingeniero Director la penalización económica de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción en que se produce la disminución de la resistencia.

No serán de abono independiente los hormigones de elementos prefabricados cuyo coste se considera incluido en la unidad de obra de la que forman parte.

## CAPÍTULO II. OBRAS DE HORMIGÓN

### Artículo 630. Obras de hormigón en masa o armado

#### 630.1. Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 de este Pliego.

Son objeto de consideración dentro de este artículo los cajones y pórticos, los estribos y pilas de puentes, las losas de los tableros, los muros de contención de tierras y todos los elementos prefabricados proyectados.

#### 630.2. Materiales

##### HORMIGÓN

Ver Artículo 610, "Hormigones".

##### ARMADURAS

Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".

#### 1.1.1.1. 630.3. Ejecución

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Juntas. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Desencofrado. Ver ARTÍCULO 680, "Encofrados y moldes".
- Descimbrado. Ver Artículo 681, "Apeos y cimbras".
- Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones".

#### 630.3. Control de la ejecución

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Pres-

cripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

Los paramentos verticales estarán exentos de eflorescencias causadas por cal libre de fraguado o cualquier otro tipo de contaminación.

La ejecución será cuidada para evitar la necesidad de cualquier tratamiento posterior.

#### **630.4. Medición y abono**

Las obras de hormigón en masa o armado, se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyan:

- Hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".
- Armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".

Si fuera preciso proceder a la limpieza de los paramentos, ésta será por cuenta del Contratista, previa aprobación por parte del Director de las Obras del procedimiento a seguir.

Si la pieza, en el momento de la recepción definitiva, tras la limpieza y/o tratamiento propuestos y aprobados, no fuera de recibo a causa de su aspecto, se liquidará aplicando una devaluación del veinte por ciento (20%) en los precios unitarios correspondientes.

No se realizará abono separado de los elementos de acoplamiento previstos para las armaduras en elementos "in situ", o prefabricados para obras de futura ampliación de estructuras.

## Capítulo IV. ELEMENTOS AUXILIARES

### Artículo 680. Encofrados y moldes

#### 680.1. Definición

Como los Artículo 680 "Encofrados y moldes" y 681 "Apeos y cimbras" del PG-3 ha sido derogado, se incluye en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares un nuevo Artículo 680 para elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

#### CONDICIONES GENERALES.

Las estructuras y elementos auxiliares para la construcción de puentes se clasifican en:

- Elementos auxiliares tipo 1: Cimbras cuajadas, cimbras porticadas, encofrados trepantes para pilas, s torre, medios de elevación para acceder a pilas y tablero, torres de apoyo y apeo, y:
- Elementos auxiliares tipo 2: Cimbras móviles, vigas lanzadoras, carros encofrantes para voladizos, carros de avance en voladizo, pescantes, dispositivos y medios para empujes de tableros.

#### 680.2. Proyecto de medios auxiliares.

En cualquier tipo de medio auxiliar que se utilice en la construcción de un puente, el contratista adjudicatario de la obra deberá redactar un proyecto específico completo para su utilización, que será visado por el Colegio Profesional correspondiente. En un anejo a dicho proyecto se incluirán, al menos, los siguientes documentos:

- Para elementos auxiliares tipo 1: memoria de cálculo; planos de definición de todos los elementos y manual con los procedimientos de primer montaje, y
- Para elementos auxiliares tipo 2, además, de los documentos antes citados, habrá que añadir un manual de movimiento, en el caso de elementos móviles, de operaciones de hormigonado, en su caso, y de desmontaje; estudio cinemático y requisitos técnicos exigidos a los materiales componentes, así como el procedimiento para el control de recepción.

Todos estos documentos deberán estar firmados por un técnico competente, con probados conocimientos en puentes y los elementos auxiliares de construcción de éstos.

Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al Director de las obras, previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del proyecto de construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

#### 680.3. Cumplimiento de la reglamentación vigente.

Todos los equipos auxiliares empleados en construcción de puentes de carretera, y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la reglamentación específica vigente tanto en España como en la Unión Europea y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sean de aplicación.

#### 680.4. Montaje, funcionamiento y desmontaje de elementos auxiliares.

Durante las fases de montaje, funcionamiento, traslado y desmontaje de cualquier elemento auxiliar de la construcción de puentes de carretera, todas las operaciones relativas a dichas fases deberán estar supervisadas y coordinadas por técnicos con la cualificación académica y profesional suficiente, que deberán estar adscritos a la empresa propietaria del elemento auxiliar y a pie de obra, con dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar, y que deberán comprobar, además, que dichos elementos cumplen las especificaciones del proyecto, tanto en su construcción como en su funcionamiento. En el caso de elementos auxiliares tipo 2, cada técnico tendrá dedicación permanente y exclusiva a cada elemento auxiliar.

Además, después del montaje de la estructura o del elemento auxiliar, y antes de su puesta en carga, se emitirá un certificado por técnico competente de la empresa propietaria del elemento auxiliar, en el que conste que el montaje realizado es correcto y está conforme a proyecto y normas. Dicho certificado deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar. Copia del certificado correspondiente se remitirá al director facultativo de las obras designado por el promotor.

El Jefe de obra de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el proyecto.

#### 680.5. Reutilización de elementos auxiliares.

En el caso de elementos auxiliares tipo 2, no se podrán utilizar elementos auxiliares móviles provenientes de otras obras realizadas, que cuenten tan sólo con estudios de adecuación. Se podrán utilizar sus elementos componentes, siempre que el proyecto específico antes mencionado los incluya.

#### 680.6. Medición y abono

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre los planos.

No se consideran de abono los tapes ejecutados en juntas no definidas en proyecto.

Todos los precios recogen el conjunto de materiales, trabajos, ayudas y medios para realizar correctamente todas las operaciones anteriormente descritas.

No se producirá abono separado por la ejecución de berenjenos o ranuras, que se consideran incluidos en el precio del encofrado correspondiente.

No serán de abono, siendo a cuenta y cargo del Contratista, las piezas hormigonadas para superficies de prueba, ni cuando se le autorice su realización en algún paramento que haya de quedar oculto.

A cada tipo se aplicará el correspondiente precio del Cuadro de Precios número 1.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
680.0010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.

Para los encofrados, los precios incluyen los materiales de encofrado y su amortización, el desencofrante, el montaje y desmontaje del encofrado, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionado de los elementos utilizados, y todos los transportes necesarios hasta la obra, y por su interior tanto para su utilización incluso el traslado entre los diferentes lugares de empleo, como para su almacenaje.

En la generación de aligeramientos, se incluirán en el precio las fijaciones para mantener la posición permanente del elemento.

En los elementos horizontales o subhorizontales de los encofrados la MEDICIÓN se limitará a la proyección en planta de la superficie encofrada, no siendo objeto de abono las creces laterales necesarias para el afianzamiento de los cierres laterales o para generación de plataformas de trabajo para los operarios, sea cual sea la magnitud y dimensión de esas ampliaciones.

En los cierres laterales para generación de juntas no serán objeto de abono sino las previstas expresamente en proyecto, no considerándose las establecidas por el Contratista como consecuencia de su organización del tajo.

Los precios de los encofrados también incluyen el material y colocación de puntales, apeos o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies, siendo el cimbrado objeto de abono independiente.

## Capítulo V. OBRAS VARIAS

### Artículo 693. Montaje de elementos prefabricados

#### 693.1. Ejecución

Los vehículos de transporte y los dispositivos de montaje elegidos por el Contratista deberán ser sometidos siempre a la aprobación por el Director de las obras. Habrán de ser dimensionados, como mínimo, para la capacidad portante requerida para el transporte y la colocación de las piezas.

Los cálculos estáticos y los planos de construcción correspondientes (en especial para el equipo de montaje) deberán ser presentados a la aprobación del Director de las obras con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos de colocación, sin cuya autorización por escrito no se permitirá el inicio de estos trabajos.

La superficie de apoyo de las piezas sobre los vehículos de transporte, deberá configurarse de tal forma (disponiendo, por ejemplo, aparatos de apoyo de material elastomérico) que se excluya con toda seguridad cualquier daño de los elementos prefabricados durante la carga y descarga y durante el transporte.

Los distintos tipos de prefabricados se colocarán en sus respectivos lugares de emplazamiento, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- En las operaciones de elevación y descenso de las piezas, para su transporte y colocación, éstas se sujetarán únicamente en los dispositivos previstos a tal fin en sus extremos.
- Durante el transporte, almacenamiento, etc., las piezas prefabricadas sólo deberán apoyarse en los puntos indicados en los planos aprobados. Cuando vayan sobre vehículos de transporte se asegurarán de tal forma que no puedan volcar o estar expuestas a sollicitaciones imprevistas por giro o golpes.
- Si el transporte de las piezas prefabricadas se realiza por carretera, las vías de obra entre la fábrica y el lugar de colocación habrán de acondicionarse para asegurar un transporte sin sacudidas, golpes o peligros de cualquier clase.
- Antes de colocar las piezas sobre sus apoyos en la estructura base se revisarán dichos apoyos, comprobando si cumplen las condiciones de cotas y dimensiones, efectuando las operaciones necesarias de corrección si fuera preciso, no colocándose las piezas hasta que no sean realizadas dichas correcciones.
- Se pondrá especial cuidado en la colocación correcta de vigas sobre aparatos de apoyo, comprobándose previamente la correcta nivelación y replanteo de apoyos de tal forma que mantengan las distancias al extremo de las vigas indicadas en los planos. La colocación de las vigas no podrá realizarse hasta que los lechos de mortero de los aparatos de apoyo hayan alcanzado la resistencia a compresión exigida.

Tanto el transporte como la colocación de vigas se realizarán solamente a las órdenes y bajo control de un Ingeniero con experiencia en el lanzamiento de vigas prefabricadas.

El Contratista presentará a la aprobación del Director de las obras un programa detallado para el lanzamiento de las vigas, en el cual figurarán el desarrollo temporal de los trabajos, así como el personal y la maquinaria que intervendrán en esta operación. Asimismo, habrá de comunicarse al Director de las obras con la suficiente antelación (como mínimo 24 horas) cualquier montaje o lanzamiento de vigas prefabricadas.

#### 693.2. Medición y abono

No se producirá abono separado para esta unidad.

## PARTE 7ª: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### CAPÍTULO I. COMPONENTES

#### Artículo 700. Marcas viales

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **700. Marcas viales** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

#### 700.1 Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

#### 700.2 Tipos

Las marcas viales a emplear en el presente proyecto serán de **clase P (permanente), tipo II RR.**

El espesor de la marca vial será normalmente de 15 décimas de milímetro (1,5 mm) y la zona de resalto será de seis (6) milímetros. La longitud del resalto (cresta) será de cinco (5) centímetros y la de la zona normal (valle) será de veinte (20) cm. El resalto afectará a toda la anchura de la marca vial.

Las dosificaciones (pintura y microsferas) vendrán marcadas por el fabricante y deberán ser supervisadas y aprobadas por el Director de las Obras.

Todas las marcas viales se aplicarán **in situ.**

#### 700.3.- Materiales

700.3.1.- Consideraciones generales

Todas las marcas viales contempladas en el proyecto serán de color blanco y se emplearán microsferas de vidrio tras el pintado.

Se empleará **pintura termoplástica en caliente** aplicado por pulverización en todos los tipos de marca vial.

#### 700.3.4 Criterios de Selección

##### 700.3.4.1 Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste según se explica en el artículo correspondiente del PG3. Se expone a continuación su obtención según las características de cada tipo de marca vial:

SITUACIÓN DE LA MARCA VIAL	CLASE DE RUGOSIDAD (RG) CONFORME UNE EN 13197 (H, en mm)	TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (A, en m)	IMD	TIPO DE APLICACIÓN	FACTOR DESGASTE	NIVEL DURABILIDAD
Eje o separación de carriles	RG4b H > 1,5	Carreteras de calzadas única. a≥7	10.001 a 20.000	DIRECTA	4+8+2+3=17	P6
Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Mezcla hormigón bituminoso RG4b H > 1,5	Carreteras de calzadas única. a≥7	10.001 a 20.000	DIRECTA	3+8+2+3=16	P6
Símbolos, letras y flechas.	Mezcla hormigón bituminoso RG4b H > 1,5	Carreteras de calzadas única. a≥7	10.001 a 20.000	DIRECTA	8+8+2+3=21	P7

Por razones constructivas, las marcas viales proyectadas al objeto de homogeneizar el trazado se considerarán con un **nivel de durabilidad P7.**

#### 700.8 Control de Calidad

##### 700.8.4.- Control de la unidad terminada

##### 700.8.4.2- Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras se efectuará de **manera continua**, con equipos dinámicos de alto rendimiento. La inspección incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (R<sub>L</sub>).

#### 700.11 Medición y Abono

**Se exige el marcado CE para todas las pinturas y microsferas de vidrio que se vayan a utilizar para la realización de las obras.**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en 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.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La preparación de la superficie existente y el premarcaje, no serán objeto de MEDICIÓN Y ABONO por separado, por estar incluido su costo en el de las unidades correspondientes.

Las marcas viales se abonarán según los siguientes precios incluidos en el Cuadro de Precios N° 1:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
700.0020	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO <i>í</i> PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
700.0120	m <sup>2</sup>	MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS
D700.3	m	MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 30 cm DE ANCHO <i>í</i> PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
700.0110	m	MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 15 cm DE ANCHO <i>í</i> PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).
700.0131	m <sup>2</sup>	SÍMBOLOS, FLECHAS O CEBREADOS, EN PINTURA REFLECTANTE AMARILLA, ACRÍLICA EN BASE AGUA APLICACIÓN MANUAL, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE.

### **Artículo 701. Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes**

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **701. Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

#### **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, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos 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 la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

#### **701.2 Tipos**

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su **objeto**, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su **clase de retrorreflexión**. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

**No son objeto de este artículo** las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. **Sí están incluidos los paneles direccionales** empleados como elementos de balizamiento en curvas.

#### **701.3 Materiales**

##### **701.3.1 Consideraciones generales**

Las unidades de obra del presupuesto fijan la **naturaleza y características** de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la **clase de retrorreflexión** de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

#### **701.5 Ejecución**

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras son **las descritas en el anejo de Soluciones al tráfico durante las obras del presente proyecto**, que deberá ejecutar el Contratista de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

#### **701.7 Control de calidad**

##### **701.7.4 Control de la unidad terminada**

##### **701.7.4.2. Métodos de ensayo**

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. **Los parámetros de medida deberán ser establecidos por el Director de las Obras.**

#### **701.8 Criterios de aceptación o rechazo**

##### **701.8.2 Unidad terminada**

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. **En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Director de las obras deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.**

### 701.10 Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán **por unidades (ud) realmente colocadas en obra.**

Los carteles verticales de circulación se abonarán **por metros cuadrados (m<sup>2</sup>)** realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se consideran incluidas en la unidad de obra correspondiente, no siendo por tanto de abono independiente.

Las señales y carteles verticales de circulación se abonarán según los siguientes precios incluidos en el Cuadro de Precios N° 1:

Se muestran a continuación una relación de las mismas:

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
701.0040	Ud.	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0230	m2	CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA2, <i>i/</i> TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0080	Ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, CON FONDO AMARILLO, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0110	Ud	SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 CM, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0270	Ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 90X135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTES GALVANIZADOS, FIJADOS A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0270	m2	PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 <i>i/</i> PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0280	m2	PANEL EN LAMAS DE ALUMINIO EXTRUSIONADO RETRORREFLECTANTE DE CLASE 3, COLOCADO EN PÓRTICOS O BANDEROLAS <i>i/</i> TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO (SIN INCLUIR PÓRTICO O BANDEROLA).
701.0290	ud	BANDEROLA DE ACERO GALVANIZADO DE HASTA 5,00 m DE BRAZO Y/O HASTA 20 m <sup>2</sup> DE CARTEL <i>i/</i> EXCAVACIÓN, RELLENO, CIMENTACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ARMADO Y ANCLAJES Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO, COMPLETAMENTE COLOCADA (SIN INCLUIR CARTEL).
D701.1	Ud	PLACA COMPLEMENTARIA REFLEXIVA (S-800) BAJO SEÑAL DE 85X17, NIVEL RA2, <i>i/</i> P.P. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACION Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA.
D701.4	Ud	SOPORTE AIMPE PARA CUATRO CARTELES, COLOCADA EN POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0081	Ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, CON FONDO AMARILLO, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0271	m2	PANEL EN LAMAS DE ACERO GALVANIZADO RETRORREFLECTANTE CLASE RA2 Y FONDO AMARILLO <i>i/</i> PARTE PROPORCIONAL DE POSTES, EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMENTOS, TOTALMENTE COLOCADO Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0500	Ud	SEÑAL RECTANGULAR DE 90x135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2 Y FONDO AMARILLO, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
701.0510	Ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 90x135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2 Y FONDO AMARILLO, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO <i>i/</i> TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.
D701.12	Ud	PANEL DIRECCIONAL TB-1 195X95 CM, REFLECTANTE EN BLANCO Y ROJO, TOTALMENTE COLOCADA, AMORTIZABLE EN 3 USOS.

Las unidades de obra del Presupuesto contemplan la **obligación del contratista de trasladar a la Demarcación de Carreteras del Estado preceptiva para su reutilización y aprovechamiento** de todos los materiales aprovechables (señales, carteles, biondas, balizas, postes...) que sean desmontados en el presente proyecto.

## **Artículo 702. Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal**

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **702. Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

### **702.1 Definición**

Se define como captafaro retrorreflectante aquel elemento de guía horizontal que refleja la luz incidente por medio de retrorreflectores para advertir, guiar o informar a los usuarios de la carretera.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

### **702.2 Tipos**

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los captafaros retrorreflectantes de **carácter permanente (P)**.

Para el presente proyecto se utilizarán captafaros de las siguientes características:

- Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en **unidireccional** (con reflectancia a una cara) y **bidireccional** (con reflectancia a dos caras)
- Tipo 3 (plástico con una superficie resistente a la abrasión), A (no deformable)

En conclusión, todos los captafaros a disponer sobre el pavimento serán con **reflectancia a una y dos caras de tipo P3A**.

### **702.3 Materiales**

#### 702.3.2 Dimensiones

Los captafaros están diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a la clase **H1** (hasta dieciocho milímetros ( $\leq 18$  mm) de altura), **HD1** (dimensiones máximas en planta en el sentido de la marcha de los vehículos de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho).

#### 702.3.3 Características

Los captafaros tendrán las siguientes características:

-Número y color de caras retrorreflectantes: una y dos caras retrorreflectantes. Si tiene una sola cara

será de color amarillo y si tiene dos caras serán de color amarillo la que refleje en la luz de los vehículos y blanca la que ocupe el sentido contrario.

-Procedimiento de fijación a la superficie: cola.

### **702.4 Ejecución**

#### 702.4.1 Consideraciones Generales

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

Las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras son **las descritas en el anejo de Soluciones al tráfico durante las obras del presente proyecto**, que deberá ejecutar el Contratista de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

### **702.10 Medición y Abono**

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades de cada tipo realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado. El abono de la **eliminación de los captafaros retrorreflectantes existentes sobre el pavimento que indique el proyecto está incluido en el precio de la presente unidad de obra**.

La medición y abono de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

702.0010 ud      CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A UNA CARA.

702.0020 ud      CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJO DE GATO", CON REFLECTANCIA A DOS CARAS.

### **Artículo 703. Elementos de balizamiento retrorreflectantes**

Será de aplicación para las unidades de obra relacionadas con este artículo todo lo especificado en el artículo **703. Elementos de balizamiento retrorreflectantes** del PG3 en su última versión aprobada por la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, excepto las particularidades que se dejan a juicio del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las cuales se describen a continuación.

#### **703.1 Definición**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes son los dispositivos de guía óptica para los usuarios de las carreteras, capaces de reflejar por medio de reflectores, la mayor parte de la luz incidente, procedente generalmente de los faros de los vehículos.

Dichos elementos, que pueden tener distinta forma, color y tamaño, se instalan con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, sobre otros elementos adyacentes a la misma, como muros o paramentos de túneles, así como sobre otros equipamientos viales, como pretilas y barreras de seguridad.

Tienen la finalidad de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) o advertir sobre los posibles sentidos de circulación.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes habitualmente empleados en carreteras son:

- Panel direccional: colocado en curvas para poner de manifiesto el nivel de peligrosidad de la misma en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Podrán tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva.
- Hito de arista: instalado verticalmente fuera de la plataforma de la carretera. Está formado por un poste blanco, una franja negra inclinada hacia el eje de la carretera, y una o varias piezas de dispositivos retrorreflectantes colocados sobre la franja negra.
- Hito de vértice: en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.
- Baliza cilíndrica: de geometría generalmente cilíndrica, fijada por su base y fabricada en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometida a esfuerzos. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que puede ser franqueada por un vehículo, sin daño notable para éste, permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.
- Captafaro vertical: los bordes de la carretera, aunque también puede emplearse en la mediana. Está compuesto por un cuerpo o soporte, y un dispositivo retrorreflectante, instalándose generalmente sobre sistemas de contención de vehículos o en paramentos verticales, tales como muros o paramentos de túneles. Entre estos dispositivos de balizamiento, a los efectos de este artículo, se incluyen los hitos de arista instalados sobre barreras de seguridad.

**En el presente proyecto solo se va a contemplar la instalación de balizas cilíndricas como elemento de balizamiento.**

#### **703.2 Tipos**

Las **balizas e hitos de vértice** a instalar sobre el pavimento serán del **tipo de delineador D3 las balizas cilíndricas** (soportan un cierto grado de deformación y vuelven a la posición vertical tras ser some-

tido a un impacto) con **tipo de dispositivo retrorreflectante R1** (láminas).

Las características que deben cumplir serán las siguientes:

- Sustrato: plástico de color verde.
- Tipo de material retrorreflectante a utilizar: 2 cintas de color blanco adheridas a la baliza en la parte superior de la misma con retrorreflexión mínima RA2.
- Procedimiento de fijación a la calzada: tirafondos.

#### **703.3 Materiales**

##### **703.4 Especificaciones de la unidad terminada**

Las propias unidades de obra del presupuesto fijan el nivel de retrorreflexión y la clase de comportamiento de los dispositivos retrorreflectantes de cualquier tipo de elemento de balizamiento.

#### **703.9 Periodo de garantía**

**El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía superiores**, dependiendo de su ubicación, naturaleza o cualquier otra circunstancia que pueda incidir en su calidad, durabilidad y en la seguridad viaria.

#### **703.10 Medición y abono**

Los elementos de balizamiento, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades retiradas y colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación.

En el caso de los dispositivos de balizamiento requieran de una **cimentación**, ésta se considerará incluida en la propia unidad de obra, **no siendo, por tanto, de abono independiente**.

El abono de la **eliminación** de los elementos de balizamiento instalados está **incluido** en la presente unidad de obra.

CÓDIGO	UNIDAD	RESUMEN
703.0010	Ud	BALIZA CILINDRICA CH-75 CON MATERIAL REFLECTANTE CLASE RA2, TOTALMENTE COLOCADA
D701.13	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO TOTALMENTE COLOCADO, AMORTIZABLE EN TRES USOS.

Las unidades de obra del Presupuesto contemplan la **obligación del contratista de trasladar a la Demarcación de Carreteras del Estado preceptiva para su reutilización y aprovechamiento** de todos los materiales aprovechables (señales, carteles, biondas, balizas, postes...) que sean desmontados.

## **Artículo 704. Barreras de seguridad**

Este artículo será el prescrito por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

### **704.1. Definición**

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

Asimismo y debido a la entrada en vigor del periodo de coexistencia del mercado CE para estos elementos, los sistemas de contención deberán disponer del mismo como paso previo a su posible utilización en este proyecto.

### **704.2. Tipos**

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

### **704.3. Materiales**

#### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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

#### **BARRERAS Y PRETILES**

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

El Director de las Obras aprobará las características de las barreras de seguridad y pretiles, estableciendo como mínimo la clase y nivel de contención de las mismas, el índice de severidad, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación. Además, podrá fijar otras características que formen parte de los ensayos para la obtención del marcado CE, así como cualquier otra prescripción por motivos de seguridad o que garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el mercado CE.

#### **OTROS SISTEMAS DE CONTENCIÓN**

Los elementos específicamente diseñados para la protección de motociclistas podrán estar fabricados en cualquier material sancionado por la experiencia. El comportamiento del conjunto formado por la barrera o pretil y el sistema de protección de motociclistas se definirá según los parámetros de la norma UNE 135900.

El conjunto que se disponga en la carretera cumplirá también con todos los requisitos exigidos para las barreras y pretiles. Su certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, deberá especificar el grado de cumplimiento del conjunto con la norma UNE 135900.

Cuando un mismo sistema para protección de motociclistas sea instalado sobre distintas barreras de seguridad o pretiles, los conjuntos resultantes serán considerados distintos a todos los efectos y, en particular, respecto al cumplimiento de las normas UNE 135900 y UNE-EN 1317-5.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características y definirá el comportamiento de cualquier otro tipo de sistema de contención —como los atenuadores de impacto, los terminales y transiciones, con independencia del material constituyente— por los parámetros definidos en las normas UNE-EN 1317-3 y UNE-ENV 1317-4.

Estos sistemas de contención dispondrán del correspondiente marcado CE, conforme a la norma UNE-EN 1317-5 para los atenuadores de impacto, y a la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones.

En ese sentido, el Director de las obras, podrá comprobar que los sistemas suministrados e instalados cumplen con las características fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas características serán de las que forman parte de los ensayos para la obtención del marcado CE (Declaración de Prestaciones, de acuerdo con la norma UNE-ENV 1317-4), de manera que se garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el mercado CE (Declaración de Prestaciones según la norma UNE-ENV 1317-4).

#### **CARACTERÍSTICAS**

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas caracte-

rísticas técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra prescripción, no podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretilos de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretilos con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, a menos que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares específicamente indique otra cosa.

Para los pretilos, se comprobará que el elemento soporte empleado en los ensayos para la obtención del marcado CE, incluidas uniones, arriostramientos, apoyos y disposición en general, es asimilable a la geometría y colocación de los elementos — tanto obras de paso como coronaciones de muros — sobre los que se vayan a sustentar esos pretilos. Su deflexión dinámica máxima vendrá fijada por la geometría de los tableros de los puentes o coronación de los muros.

En cualquier caso, el elemento de sustentación sobre obras de paso no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior al empleado en los ensayos de choque a escala real, según la norma UNE-EN 1317-2.

Las características del elemento de sustentación se podrán variar, sin disminuir la cantidad de armadura por metro lineal de dicho elemento, cuando se hubieran medido, con la instrumentación apropiada e incluido en los informes correspondientes, la evolución en el tiempo durante el choque de las mayores fuerzas y momentos absorbidos por puntos fijos (norma UNE-EN 1317-2) así como las cargas máximas transmisibles al elemento de sustentación por cualquier tipo de impacto de vehículo. Para ello se habrán realizado los cálculos cumpliendo las prescripciones de la norma UNE-EN 1991-2. En ningún caso, la resistencia mecánica del elemento de sustentación obtenido por cálculo podrá ser inferior a la correspondiente al elemento empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-2).

No se dispondrán pretilos que durante los ensayos de choque a escala real norma UNE-EN 1317-2) hayan producido daños en el anclaje que afecten localmente al tablero del puente. Además, no se admitirán modificaciones de los elementos de anclaje que no hayan sido sometidas y superado satisfactoriamente ensayos a escala real (norma UNE-EN 1317-2), y que no figuren en la correspondiente modificación en el marcado CE del pretil, tal como indica el anexo A de la norma UNE-EN 1317-5.

El elemento de sustentación de los atenuadores de impactos no será de geometría, armadura ni resistencia característica inferior a la del elemento de sustentación empleado en los ensayos de choque a escala real (norma UNE-EN 1317-3).

Para barreras de seguridad y pretilos se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona.

Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos ( 2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretilos con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

#### **704.4. Ejecución**

##### **SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilos o sistemas de protección de motociclistas, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Director de las Obras establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

##### **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE**

Para las barreras de seguridad, el tipo de terreno sobre el que se sustenten, deberá ser semejante al empleado en los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2), con el fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares expresamente indique otro terreno, el prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el artículo 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado.

Si en los informes de los ensayos iniciales de tipo para la obtención del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5, se ha realizado algún ensayo estático de respuesta del terreno (por ejemplo, un ensayo de empuje sobre los postes), éste se aplicará en la instalación de la barrera, debiendo figurar el procedimiento en el manual de instalación suministrado por el fabricante (norma UNE-EN 1317-5).

La cimentación de pretilos o atenuadores de impacto se realizará de forma que se garantice que el comportamiento del conjunto será semejante al declarado en los ensayos para obtener el marcado CE.

##### **REPLANTEO**

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

##### **INSTALACIÓN**

Antes de proceder al inicio de los trabajos el fabricante deberá proporcionar un manual de instalación de la barrera, pretil o sistema de contención (norma UNE-EN 1317-5) que tenga en cuenta las características del soporte o elemento de sustentación, así como otros posibles condicionantes, de manera que sea posible obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de tipo.

#### 704.5. Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilas o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

#### 704.6. Control de calidad

##### CONSIDERACIONES GENERALES

El control de calidad de los sistemas de contención incluye la comprobación de los elementos constituyentes suministrados, de la puesta en obra, así como de la unidad terminada.

##### CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

###### 1. Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

###### 2. Identificación

A la entrega de cada suministro, el contratista facilitará al Director de las Obras un albarán con documentación anexa incluyendo, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de elementos que se suministran.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elemento suministrado.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 1317.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica).

Para cada tipo de sistema de contención se deberá adjuntar la Declaración de Prestaciones del marcado CE, según la norma UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que deberá ir acompañada del correspondiente marcado CE (o certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según la norma UNE-EN 1317-5, emitido también por un organismo de certificación.

Junto con esta información se incluirá la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) que deberá contener al menos los siguientes datos:

- Planos generales del sistema con descripción del esquema de instalación y tolerancias.
- Planos de todos los componentes, con dimensiones, tolerancias y especificaciones de todos los materiales.
- Especificaciones para todos los materiales y los acabados (incluyendo recubrimientos protectores).
- Evaluación de la durabilidad del producto.
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica.
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos.
- Detalles del pretensado (si es de aplicación).
- Cualquier otra información de interés (por ejemplo, información relativa al reciclaje, medio ambiente o seguridad).
- Información sobre sustancias reguladas.

Además, el fabricante estará obligado (norma UNE-EN 1317-5) a suministrar, a través del Contratista, un manual de instalación donde se especifiquen todas las condiciones relativas a implantación, mantenimiento, inspección y terrenos soporte existentes.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar la marca o referencia de los elementos constituyentes de los sistemas de contención suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad indicada en la documentación que les acompaña. Además, podrá exigir siempre que lo considere oportuno, la presentación de los informes completos de los ensayos realizados para la obtención del marcado CE, o certificado de conformidad cuando el marcado CE no sea de aplicación.

##### CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

El control de calidad de los acopios se realizará sobre los elementos constituyentes de los sistemas de contención. Los criterios serán los indicados en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-5) y coincidirán con los empleados para elaborar el informe de evaluación de la muestra ensayada (norma UNE-EN 1317-5) correspondiente a los ensayos iniciales de tipo realizado para evaluar la conformidad del producto y obtener el correspondiente marcado CE.

## **CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA**

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros ejecutados, por tipo.
- Ubicación de los sistemas instalados.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Contratista pudieran influir en las características y durabilidad de los sistemas instalados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, en el uso de sus atribuciones, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que se encuentren acopiados.

### **704.7. Criterios de aceptación o rechazo**

Se rechazarán todos aquellos acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas en la descripción técnica de cada producto (norma UNE-EN 1317-2) entregada por el suministrador a través del Contratista.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se han eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

### **704.8. Periodo de garantía**

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretilos o sistemas de protección de motociclistas superiores a los especificados en este apartado, dependiendo de la ubicación de dichos sistemas de contención, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que incida en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretilos, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### **704.9. Medición y abono**

Las barreras de seguridad, pretilos y sistemas de protección de motociclistas se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Todas las transiciones de abatimiento iniciales y finales se incluyen en la MEDICIÓN de las unidades de obra como longitud de barrera ejecutada.

Tanto en tramos rectos como en curvas, la longitud se considerará neta, es decir, según la longitud de margen protegida, descontando los solapes entre bandas metálicas.

En el precio de barrera están incluidas las partes proporcionales de terminales de cola de pez o de otro tipo, excepto las puestas a tierra, que se abonarán al mismo precio que la barrera simple a la que se apliquen.

La medición y abono de las unidades de obra relativas al presente artículo del Pliego, se realizará según la descripción, unidad y precio recogido en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto.

Se muestran a continuación una relación de las mismas:

704.0010	m	BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W5 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 1,50 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).
704.0052	m	PRETIL CON NIVEL DE CONTENCIÓN H2, ANCHURA DE TRABAJO W1, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0 m, ÍNDICE DE SEVERIDAD A I/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. NOTA: SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA (INCLUIR EN PPTP).
701.095	m	BARRERA NEW JERSEY DE HORMIGÓN REUTILIZABLE, INCLUYE SU TRANSPORTE Y COLOCACIÓN EN LOS DISTINTOS PUNTOS DE LA OBRA.

Se entiende que las características de los sistemas de contención anteriormente propuestos serán las mínimas exigibles a los mismos para cada situación analizada. No obstante, si por alguna circunstancia las condiciones de contorno fueran tan restrictivas (p.e. ancho trabajo que no cumple en la ubicación proyectada) que obligasen a seleccionar otros sistemas de contención normalizados existentes en el mercado cuyas características mejorasen significativamente alguno de los otros parámetros (p.e. mayor nivel de contención), estos deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Las unidades de obra del Presupuesto contemplan la **obligación del contratista de trasladar a la Demarcación de Carreteras del Estado preceptiva para su reutilización y aprovechamiento** de todos los materiales aprovechables (señales, carteles, biondas, balizas, postes...) que sean desmontados.

## **PARTE 8ª: VARIOS**

### **CAPÍTULO I. ILUMINACIÓN**

#### **Artículo 709. Alcance**

##### 709.1.1 Reglamentos que regirán en la ejecución de las obras

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego, y además de las disposiciones contenidas en el mismo, serán de aplicación:

- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas que pueda establecerse para la contratación de las obras.
- Normas de Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo para Ensayos Materiales.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-97).
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Normas UNE, ISO, ASTM y CIE para composición, dimensiones y ensayos de materiales.
- Pliegos de Condiciones para la Recepción de yesos y escayolas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Fomento.
- Instrucción de Carreteras 3.1.IC, del Ministerio de Fomento.
- Instrucción de Firmes Flexibles 6.1.IC, del Ministerio de Fomento.
- Orden Circular 321/95 T y P 'Recomendaciones de sistemas de contención', y su modificación mediante la Orden Circular 6/01.
- Reglamento de Líneas Aéreas de alta Tensión.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales aprobado por Decreto de 9 de Enero de 1953 (BOE de 13 de febrero de 1953).
- Ley de Contratos de Estado (Decreto 923/1965 de 8 de abril, BOE de 23 de abril de 1965). (LCR).
- Ley 5/1973 de 17 de marzo sobre modificación parcial de la Ley de Contratos del Estado (BOE de 21 de Marzo de 1973).
- Reglamento general de Contratación de Obras de Estado (Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre, BOE de 27 y 29 de diciembre de 1975) (RGC).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 de 31 de diciembre de 1970, BOE de 16 de Febrero de 1971) (PCAG).
- Reglamento de Estaciones de Transformación. (IDEM).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, B.O.E. nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002 y en especial la ITC-BT-09 – Instalaciones de Alumbrado Exterior.
- Real Decreto 1890/2008, del 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07
- Ley de 18 de marzo de 1966 sobre expropiación forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas (BOE 19-3-66) y Decreto aprobado el Reglamento de la Ley (BOE 24-10-66).
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía (Decreto 12-3-54). Modificación de los artículos 2 y 92 (Decreto 2-279, BOE 7-4-79).
- Norma Tecnológica de la edificación NTE-IEP/1973 "Instalaciones de electricidad-puesta a tierra" (Orden 13-3-73).
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IEB/1974 "Instalaciones de electricidad: baja tensión" (Orden 13-4-74).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Real Decreto de 12-11-82 y publicado en el B.O.E. núm. 288 del 1-12-82 y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 6-7-84, y publicado en el B.O.E. núm. 183 del 1-8-84.

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1977, de Enero, Reglamento de servicios de Prevención.
- R.D. 1215/1997, de 18 de Julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de los trabajadores de los equipos de protección individual.
- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1967/1997, de 24 de Octubre, (BOE 25/10/97), Condiciones particulares a exigir en lo que respecta al estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

##### 709.1.2 Otras obras que hubiera que ejecutar

En el caso de que hubiera que ejecutar otras obras, cuyos Proyectos no estuvieran detallados en el actual, se construirían con arreglo a los particulares que se formen durante la ejecución, quedando sujetas tales obras a las condiciones del presente Pliego.

Los detalles de obra que no estuvieran suficientemente detallados en este Proyecto, se ejecutarán con arreglo a los Pliegos e Instrucciones que durante la ejecución de las mismas proporcione el Ingeniero Director.

##### 709.1.3 Disposiciones legales complementarias

El Contratista está obligado al cumplimiento del Código del Trabajo, de la Ley de Reglamentación y Obras Públicas de 2 de Abril de 1946 y disposiciones aclaratorias, así como las que se hayan podido dictar o se dicten en lo sucesivo sobre esta materia.

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo y demás normas actualmente en vigor; dicho cumplimiento no podrá excusar en ningún caso la responsabilidad total del Contratista en caso de accidente.

También vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional y de cuantas disposiciones legales rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Igualmente está obligado al cumplimiento de la O.M. de 14 de Marzo de 1987 sobre señalización de las obras y/o posteriores sobre la materia.

##### 709.1.4 Contradicciones y omisiones en la documentación

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones Económico-Facultativas y omitido en los planos, o viceversa, deberá ser ejecutado como si tuviese contenido en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último, previa consulta obligada al Ingeniero Director.

Las omisiones en los planos y en el Pliego de Prescripciones de las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos sino que, por el contrario, deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y Pliegos de Condiciones.

#### 709.1.5 Alteraciones introducidas por el contratista

El Contratista no podrá hacer per se alteración en ninguna de las partes del Proyecto aprobado sin autorización por escrito del Ingeniero Director.

El Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los plazos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones hechas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones, podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores, como por un mayor valor de los materiales empleados. Si por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

#### 709.1.6 Gastos de permisos y licencias

Serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios por permisos y derechos oficiales para la puesta en servicio de las instalaciones a que se refiere el presente Pliego de Condiciones.

También serán de cuenta del Contratista los gastos derivados de los permisos o autorizaciones de los organismos oficiales competentes, de acuerdo con las disposiciones en vigor respecto a las obras objeto del presente Proyecto y los que se deriven de las ampliaciones o servidumbres de paso de los propietarios efectuados por el paso de las conducciones o por ubicación de las instalaciones definitivas incluidas en este Proyecto.

#### **709.2 Materiales, dispositivos e instalaciones y sus características**

Los trabajos contemplados en este artículo son el desmontaje de báculo metálico hasta 14.5 m de altura, incluida luminaria, equipos, etc. Incluso carga o acopio en obra. También se demolerá la canalización, incluyendo las cimentaciones, arquetas, tubos cables, cuadros, etc. en general toda la instalación afectada.

#### **709.3 Ejecución**

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, serán de la mejor calidad y deberán ser recibidos por la Dirección Facultativa de las Obras empleando para ello los métodos de ensayo y selección que estime oportunos, no pudiéndose emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por dicha Dirección.

Cualquier material que no se ajuste a las normas que siguen o que por no estar incluido en las mismas, no sea de la mejor calidad existente en el mercado, será rechazado por la Dirección de la Obra y retirado de la misma por el Contratista.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección aún después de colocados, si no cumplieren con las condiciones exigidas en este Pliego, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las condiciones exigidas.

#### **709.4 Medición, valoración y abono**

Las unidades de obra se medirán, valorarán y abonarán según se recoge en los Cuadros de Precios I y II que figuran en el presente Proyecto.

*EAL.001 UD. DESMONTAJE DE BÁCULO METÁLICO, INCLUIDA LUMINARIA, HASTA 14.5 M DE ALTURA. INCLUYENDO CARGA O ACOPIO EN OBRA Y DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN.*

*604.006 m ELIMINACIÓN DE CANALIZACIÓN*

#### **Artículo 710. Zanjas y canalizaciones para iluminación**

##### **710.1 Zanjas.**

Las zanjas serán de la forma y características indicadas en los planos correspondientes y el fondo de las mismas se nivelará cuidadosamente retirando las piezas puntiagudas y cortantes.

El relleno de las zanjas que transcurran bajo acera se efectuará de acuerdo con lo indicado en los planos con una capa de arena y materiales adecuados que podrán ser las tierras procedentes de la excavación si sus condiciones de calidad en el momento de realizarse el relleno son adecuadas, quedando totalmente prohibido el relleno de las zanjas con barro. Si es necesario se emplearán tierras secas de aportación.

Para el caso de zanjas que transcurran por cruce de calzada el relleno situado entre la cara superior del macizo protector de los tubos y la cara inferior de la base del pavimento, se ejecutará con arena de miga a la que se le exigirán las mismas condiciones de compactación que a la sub-base granular del firme adyacente a la zanja. Para conseguir este grado de compactación la arena de miga se extenderá y compactará en una (1) o dos (2) capas, según sea el espesor del relleno a realizar.

##### **710.2 Tubos de protección de los conductores.**

###### 710.2.1 Materiales

Los tubos empleados para la canalización de conductores serán de polietileno de alta densidad LIBRE DE HALOGENOS, según UNE: EN50086-2-4, de 110 mm de diámetro exterior, de doble capa corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior, de resistencia al aplastamiento 450 Nw., con guía pasa cables de polipropileno.

Entre dos arquetas consecutivas, los tubos de plástico serán continuos, sin ningún tipo de empalme. La distancia máxima entre arquetas será aproximadamente de 35 metros.

##### **710.3 Ejecución de las obras**

Para la correcta ejecución de las canalizaciones se atenderá a lo dispuesto en el presente Pliego y a la descripción explícita del documento Planos, y en todo caso a lo prescrito para cada tipo de canalización en la Reglamentación vigente.

### 710.3.1 Excavación y relleno

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

### 710.3.2 Colocación de los tubos

Los conductos protectores de los cables estarán constituidos exclusivamente por tubería de polietileno de alta densidad, de los diámetros especificados en el proyecto.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm. por encima de los tubos se situará la cinta señalizadora.

### 710.3.3 Cruces con canalizaciones o calzadas

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 cm. por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

### **710.4 Medición y abono**

La excavación en zanja se medirá por los metros cúbicos obtenidos a partir de las longitudes de zanjas realizadas, y de las secciones tipo contenidas en los planos. Se abonará al precio contenido en los Cuadros de Precios.

El relleno de zanjas se medirá por los metros cúbicos obtenidos a partir de las longitudes de zanjas realizadas, medidas en el terreno, y de las secciones tipo contenidas en los planos. Se abonará al precio contenido en los Cuadros de Precios, que comprenderá el relleno y su compactación, incluso la humectación si fuera necesaria.

Las canalizaciones se medirán por los metros lineales realmente colocados en obra, y se abonará a los precios contenidos en los Cuadros de Precios. En cualquier caso, habiéndose tenido en cuenta en su formación, el precio comprende, además del propio tubo a pie de obra, su colocación y montaje, uniones y alambre guía, y las partes proporcionales de piezas especiales. En el precio se incluye el recubrimiento del hormigón si figura en las secciones tipo.

Las unidades se medirán por unidades realmente ejecutadas medidas sobre terreno y se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades del Cuadro de Precios Nº 1:

UAL.040            ml            CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE ALUMBRADO EN ARCENES, MEDIANAS Y ACERAS FORMADA POR 2 TUBOS DE PEAD DE D=110 MM DE DIMENSIONES 0,40 CM. DE ANCHO POR 0,71 CM. DE PROFUNDIDAD, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIALES SOBANTES, HORMIGÓN HM-20, MALLA DE SEÑALIZACIÓN, RETIRADA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O PLANTA DE RECICLAJE DE LOS PRODUCTOS SOBANTES DE LA EXCAVACIÓN, INSTALADA, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO.

UAL.045            m3            CANALIZACIÓN SUBTERRANEA DE ALUMBRADO EN CRUCE DE CALZADA FORMADA POR 4 TUBOS DE PEAD DE D=110 MM DE DIMENSIONES 0,40 CM. DE ANCHO POR 0,85 CM. DE PROFUNDIDAD, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO CON HORMIGÓN POBRE O GRAVA CEMENTO, HORMIGÓN HM-20, MALLA DE SEÑALIZACIÓN, RETIRADA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O PLANTA DE RECICLAJE DE LOS PRODUCTOS SOBANTES DE LA EXCAVACIÓN, INSTALADA, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO.

## **Artículo 711. Conductores eléctricos**

### **711.1 Materiales**

Todos los de conductor de cobre 0,6/1 KV SZ1-K (AS+) o RZ1-K (AS) según (UNE-21123-4), conductor de cobre flexible clase 5 según UNE 21022 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), resistente al fuego UEN-EN 50200, no propagador de la llama UEN-EN 50265, no propagador del incendio UEN-EN 50266, baja acidez y corrosividad de los gases emitidos UEN-EN 50267 y baja opacidad de los humos emitidos UEN-EN 50268.

conductores empleados en la instalación serán unipolares de cobre con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado para la tensión de servicio de 1.000 V y tensión de prueba de 4.000 V, denominación XLPE 0,6/1KV.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido utilizados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante y el tipo y la sección del cable, no permitiéndose el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes de 70 °C. Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas u otro accesorio.

Las derivaciones de las líneas, así como las derivaciones a puntos de luz se realizarán todas ellas en la base de los soportes, en cajas apropiadas estancas provistas de bornas de conexión y de cortacircuitos fusibles de protección de dichas derivaciones.

### 711.2 Accesorios, conexiones y derivaciones

Las cajas de empalme o derivación y las botellas terminales serán de PVC, de fundición de hierro o aleación de aluminio.

La pasta aislante empleada para rellenar las cajas de empalme y derivación estará constituida por materiales de la mejor calidad y la composición de la misma será la más adecuada para la protección que debe realizar. Será perfectamente aislante a la humedad y a la temperatura ordinaria, no será pastosa, sino que saltará en fragmentos por efecto del choque, presentando para ello una cierta fragilidad. La combustibilidad no podrá producirse a temperaturas inferiores a 200 °C., debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura de 25 °C., como mínimo, sin resquebrajarse. La disminución de volumen al enfriarse las pastas, no excederá del 7 por 100.

Deberá tener en frío gran adherencia a las paredes y elementos donde vaya contenida. Colocada una capa sobre 4 cm<sup>2</sup>. de acero, no deberá despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2,5 Kg./cm<sup>2</sup>. a una temperatura de 20 °C. No será higroscópica. Un paralelepípedo de 100 x 50 x 20 mm. sumergido en agua durante 100 horas absorberá menos del 0,025 por 100 de su peso en agua.

Será químicamente neutra y su rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15 y 30 °C., debe ser mayor de 35 Kw/mm.

Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en el báculo más próximo a dicha derivación.

Los empalmes y derivaciones se dispondrán en el interior de cajas de hierro alquitranadas, con bocas provistas de bridas que aprisionarán los extremos de las protecciones exteriores y tubo de plomo, si lo hay, de los cables. Entre los dos cuerpos de la caja se dispondrá una junta o guarnición para garantizar el cierre.

Para los cables con aislamiento de plástico no armados, los empalmes y derivaciones pueden también protegerse con cajas de hierro o bien, cuando se reconstituye el aislamiento con cinta formada por un tejido de lona impermeabilizada, aplicando exteriormente una o varias capas de barniz intemperie.

Las cajas de hierro se rellenarán, a través de orificios provistos de tapones roscados, con pasta aislante adecuada al aislamiento de los cables, con suficiente rigidez dieléctrica, adherencia, plasticidad y apropiado punto de reblandecimiento. Antes de rellenar la caja con la pasta, se calentará ésta hasta la fluidez,

pero sin que la temperatura rebase el límite señalado por el fabricante para evitar su descomposición e inflamación.

Las cajas y demás materiales que vayan a ser utilizados en un empalme o derivación deberán estar completamente secos y limpios, comenzando el montaje cuando se tenga la seguridad de que puede realizarse ininterrumpidamente.

Los empalmes y derivaciones se dispondrán en arquetas de registro.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes de los cables, haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que 6 veces el diámetro exterior de los cables.

Se procurará no proceder al tendido de los cables cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C. Cuando sea necesario efectuar el tendido en las citadas condiciones, deberán tomarse precauciones especiales. Se cuidará que la humedad no penetre en el cable.

### 711.3 Ejecución de las obras

No se permitirá el empleo de materiales de distinta procedencia en un mismo circuito.

Los conductores desnudos, preparados para efectuar una conexión, estarán limpios, carentes de toda materia que impida un buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante la operación de quitar el revestimiento del cable.

El empalme por retorcimiento de los conductores será admisible cuando se trate de un empalme perfectamente apretado y sin juego, que lleve al menos diez espiras ensambladas, en el caso de hilos, o interese a una longitud por lo menos igual a diez veces el diámetro del cable más pequeño de los que se unen, en el caso de cables.

Las conexiones entre conductores aislados deben cubrirse con una envoltura aislante y protectora equivalente, eléctrica y mecánicamente, al revestimiento de los conductores. Al preparar éstos para la conexión sólo se quitará el aislamiento en la parte precisa.

Los dispositivos de conexión estarán dimensionados de forma que los conductores puedan penetrar en ellos libremente.

### 711.4 Medición y abono

Se medirá por los metros lineales realmente colocados, y se abonará al precio de los cuadros de precios para cada tipo.

En todas las unidades el precio comprende el suministro del cable con su aislamiento plástico a 1.000 V., su montaje, empalmes y la parte proporcional de piezas especiales, de conexión, y de derivación, incluso cajas de derivación en fundición de hierro, y pastas de relleno.

Las unidades se medirán por unidades realmente ejecutadas medidas sobre terreno y se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades del Cuadro de Precios N° 1:

UAL.015	ml	Cable de cobre RV 0.6/1kv. 4x6 mm2 de sección.
UAL.020	ml	Cable de cobre RV 0.6/1kv. 4x10 mm2 de sección.
UAL.025	ml	Cable de cobre v/a 1x16 mm2 de sección.

## **Artículo 712. Puntos de luz**

### **712.1 Cimentación**

#### 712.1.1. Descripción y característica

Las columnas se cimentarán sobre un dado de hormigón de una resistencia mínima característica H-250, de las dimensiones que figuran en los planos, al que se sujetarán mediante placa de base a la que se unirán 4 pernos de 27 mm. de diámetro y 900 mm. de longitud para las columnas de 10 y 12 metros, y de 33 mm. de diámetro y 1.000 mm. de longitud para las columnas de 14 metros, anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca. Los pernos serán de acero FIII según la norma UNE 36.051.

Para el paso de cables se dispondrán tubos de plástico embutidos en el dado de hormigón de cimentación. El cable conductor en el interior del dado será de cobre desnudo recocido de sección circular, situado en contacto con el terreno, y a una profundidad de 50 cm.

#### 712.1.2 Ejecución

##### Excavación

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de las columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

##### Hormigón

Se atenderá específicamente la Instrucción EHE.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera. Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 150 kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1  
 Arena: 3  
 Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura "H" del hormigón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

### **712.2 Arquetas**

#### 712.2.1. Descripción y características

Para efectuar los cruces de calzada, derivaciones, paso y toma de tierra, se emplearán arquetas, de 0,60x0,60 m. de anchura (dimensiones interiores) y 1,00 m. de profundidad para las de cruce y de 0,60x0,60 m. de anchura (dimensiones interiores) y 0,80 m. de profundidad para los pasos, derivaciones y tomas de tierra.

Serán de hormigón de resistencia característica HM-20, con espesor de paredes mínimo de 15 cm. o de fábrica de ladrillo de ½ pie de espesor, revestida interiormente con enfoscado fratasado con M-450.

Las arquetas de cruce de calzada, derivación o paso, tendrán una solera de cimentación de resistencia característica HM-15 con un espesor mínimo de 10 cm y las arquetas de toma de tierra se las dejará el fondo de tierra compactada sin hormigonar para drenaje, o de ladrillo.

En la parte superior de la arqueta se dispondrá de un marco y tapa de fundición modular de grafito esférico tipo FGE 42-12 según norma UNE-36.118, con testigo de control en forma de mamelón troncocónico de diámetro 15 mm y salida 3°, con la leyenda Ministerio de Fomento-Alumbrado.

#### 712.2.2 Ejecución

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje. La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado, dándole una pendiente de un 2% para eviatar la entrada de agua.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible, abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

### **712.3 Columnas**

#### 712.3.1. Descripción y características mecánicas

Las columnas previstas serán de 12 m de altura excepto en las glorietas que se emplearán columnas con corona circular para ubicación de luminarias y altura indicada en cálculos, según la distribución reflejada en los correspondientes planos.

Para la implantación de las columnas en las aceras se tendrá en cuenta la Ley 8/93 de la C.A.M. sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, debiéndose de mantener un ancho libre de al menos 120 cm en los itinerarios peatonales.

Se ajustarán a lo dispuesto en el Real Decreto 2531/1985, de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero y otros materiales féreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

En cualquier caso, las columnas resistirán las solicitaciones previstas en la ITC-BT-09 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

Las columnas serán trococónicas de chapa de acero galvanizado con acabado en tratamiento tipo OXIDÓN, de la forma y dimensiones especificadas en los planos, galvanizados en caliente interior y exteriormente con un peso de cinc no inferior a 0,4 kg/m<sup>2</sup>, siendo sus superficies tanto exteriores como interiores perfectamente lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan un mal aspecto exterior, y resistirán sin deformación un peso suspendido en el extremo del brazo de como mínimo cinco veces el peso de la luminaria a soportar. No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Llevarán una puerta de registro que de acceso a una cavidad siendo ambas de dimensiones suficientes para permitir la instalación holgada de la caja de derivación y la realización fácil de las derivaciones. Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuales se montarán en portafusibles seccionables de 20 A. Las cajas de empalme y derivación estarán provistas de fichas de conexión y serán como mínimo P-549, es decir, con protección contra el polvo (5), contra las proyecciones de agua en todas direcciones (4) y contra una energía de choque de 20 julios (9).

Dispondrán de refuerzo en parte inferior del fuste con chapa de 8 mm., en alturas menores de 9 m., y de 10 mm en alturas mayores o iguales a 9 m. La altura de este refuerzo será de 35 cm en soportes hasta 6 m., 40 cm. en alturas entre 6 y 12 m. y de 50 cm. en alturas de 12m. y superior.

Soldada a la base, la columna dispone de una placa que permite su fijación a la cimentación por medio de pernos de anclaje. Estos pernos serán galvanizados, excepto en la parte de su fijación al hormigón.

Las columnas llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Una vez instalados las columnas en su posición definitiva se desengrasarán utilizando trapos embebidos de disolvente y se les aplicará una capa de imprimación y dos de pintura sintética que satisfará los requisitos para películas secas indicados en la Norma INTA. El color de la pintura de acabado será escogido, en cada caso, por el Director de la Obra de entre los normalizados en la carta de colores UNE.

El Contratista presentará al Director de la Obra un croquis con las características, dimensiones, forma y espesores de chapa y tubo y peso de las columnas que pretenda instalar, los cuales deberán ser iguales o superiores a los establecidos en este Pliego y demás documentos del Proyecto.

A petición del Contratista, el Director de la Obra podrá cambiar el tipo de columnas, siempre que los propuestos sean de una robustez y estética igual o superior a las proyectadas.

#### 712.3.2 Ejecución

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste. El transformador será izado igualmente con pluma. Durante su maniobra, los operarios deben estar en el suelo, guiándolo con cuerdas. Una vez posicionado y colgado el transformador del herraje soporte, deberá quedar en posición perfectamente vertical y centrado en el mismo.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica

#### 712.4 Luminarias

La solución de alumbrado viario adoptada se caracteriza por el empleo de las siguientes luminarias:

Luminaria hermética marca Socelec, mod. ONYX 2, grado de estanqueidad IP66 en bloque óptico, con reflector 1419 para lámpara de VSAP tubular de 250W y vidrio curvado o equivalente aprobado por la dirección facultativa, constituida por cuerpo de fundición de aluminio inyectado, compuesto por dos piezas articuladas entre ellas mediante dos bisagras, bloque óptico Sealsafe formado por el protector de vidrio liso curvo templado sellado con silicona a reflector de aluminio, abrillantado y anodizado, con placa de auxiliares eléctricos desmontable y pieza giratoria de fijación que permite la instalación lateral o vertical.

Luminaria hermética marca Socelec, mod. NEOS 3, grado de estanqueidad IP66 en bloque óptico, con reflector 1419 para lámpara de VSAP tubular de 400W y vidrio curvado o equivalente aprobado por la dirección facultativa, constituida por cuerpo de fundición de aluminio inyectado, compuesto por dos piezas articuladas entre ellas mediante dos bisagras, bloque óptico Sealsafe formado por el protector de vidrio liso curvo templado sellado con silicona a reflector de aluminio, abrillantado y anodizado, con placa de auxiliares eléctricos desmontable y pieza giratoria de fijación que permite la instalación lateral o vertical, incluso lámpara.

Luminaria LED marca Socelec, mod. NEOS 2 equipada con 80 led y 96 W de consumo, o equivalente aprobado por la dirección facultativa, compuesta por un protector de vidrio ligeramente curvo anti-reflectante y auto-limpiable y un cuerpo de aluminio donde se ubica el bloque óptico (IP66) y el compartimento de auxiliares (IP66), ambos independientes y accesibles in situ.

Proyector hermético grado de estanqueidad IP66 marca Socelec, mod. AF 4 con equipo para lámpara de VSAP de 250 W o equivalente aprobado por la dirección facultativa, constituido por cuerpo de aluminio inyectado pintado en dos piezas, una parte contiene los auxiliares eléctricos y el reflector embutido de alta pureza, y la otra parte frontal bascula sobre dos bisagras dando acceso al interior, aloja un vidrio de alta resistencia cerrado por presión directa con junta de silicona, con placa de auxiliares desmontable y sistema de fijación mediante horquilla de acero galvanizado orientable, con posibilidad de reducción de flujo de doble nivel, incluso lámpara y fusibles de derivación.

Proyector hermético grado de estanqueidad IP66 marca Socelec, mod. AF 4 con equipo para lámpara de VSAP de 400 W o equivalente aprobado por la dirección facultativa, constituido por cuerpo de aluminio inyectado pintado en dos piezas, una parte contiene los auxiliares eléctricos y el reflector embutido de alta pureza, y la otra parte frontal bascula sobre dos bisagras dando acceso al interior, aloja un vidrio de alta resistencia cerrado por presión directa con junta de silicona, con placa de auxiliares desmontable y sistema de fijación mediante horquilla de acero galvanizado orientable, incluso lámpara y fusibles de derivación.

Luminaria fluorescente estancia, grado de estanqueidad IP67 marca Socelec, mod. MY1 con lámpara fluorescente compacta de 36 W o equivalente aprobado por la dirección facultativa, constituido por cuerpo de aluminio extruido sellado sobre un protector refractor de policarbonato inyectado, con placa de auxiliares deslizante en el interior del aparato y desmontable sin herramientas, apertura lateral mediante puerta articulada. Reflector 1338 para lámpara de fluorescencia compacta de 36W. Con kit de batería autónoma hasta 3 horas.

La interdistancia entre luminarias queda reflejada en los cálculos lumínicos adjuntos en documento correspondiente.

Las luminarias deberán cumplir las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las Instrucciones complementarias del mismo ITC-BT, hojas de interpretación del Ministerio de Industria y Energía, Normas UNE-EN 60.598, UNE 20.314 y demás reglamentaciones nacionales y de la Unión Europea relativas a la materia.

Antes de la recepción de las luminarias a instalar, el Contratista deberá presentar al Director de las Obras, catálogo en el que figuren las dimensiones y características de las mismas, curvas de intensidades luminosas en un plano, curvas isolux unitarias o en el suelo dadas ambas por un laboratorio oficial y, a ser posible, una muestra de la luminaria a utilizar.

#### 712.4.1 Instalación

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista y de modo que su plano transversal de simetría sea perpendicular al de la calzada. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula ...), una vez finalizado el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta al brazo, de modo que no pueda girar u oscilar con respecto al mismo.

### **712.5 Lámparas**

Las lámparas utilizadas cumplirán lo señalado en el Pliego de Condiciones constructivas del Ministerio de Industria, así como en los artículos correspondientes del Reglamento de Verificaciones Eléctricas vigente.

Serán de marca reconocida y registrada como de primera calidad. La potencia de la lámpara será la asignada por el fabricante. La tensión de la lámpara no deberá variar más de un 15 % del valor fijado.

Se utilizarán lámparas de descarga de las características y potencias descritas en la memoria del proyecto, debiendo cumplir las siguientes condiciones:

El bulbo exterior será de vidrio extraduro.

Deberán poder trabajar en cualquier posición.

El consumo en vatios no debe nunca exceder del  $\pm 10$  % del nominal si se mantiene la tensión dentro del  $\pm 5$  % de la nominal.

El rendimiento luminoso deberá ser facilitado por su fabricante y será igual o superior al indicado en la tabla que se adjunta.

Sobre el flujo luminoso de la lámpara dado por el fabricante se admitirá una tolerancia del 5% si se prueba con reactancias comerciales y de otro 5% si se prueba con posición horizontal.

La vida media en condiciones normales de trabajo de 10 horas por encendido será igual o superior a 9.000 horas.

La depreciación máxima será del 15 %; definiendo la depreciación como el porcentaje de disminución del flujo luminoso respecto al nominal después del 70 % de su vida media.

El Contratista presentará al Director de la Obra catálogos de los tipos de lámparas que ha de utilizar, en los que deberá figurar el nombre del fabricante, las características más importantes reflejadas en el cuadro anterior y el flujo luminoso nominal de la lámpara.

#### 712.5.1 Características

Las características de las lámparas cumplirán con las descritas en los cálculos lúminicos, estableciéndose como principales el tipo de lámpara, potencia, flujo lumínico y vida útil.

### **712.6 Reactancias**

#### 712.6.1 Balasto

Los balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión cumplirán las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926 y UNE EN 60927/A1 y A2.

Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926, UNE EN 60927/A1 y A2.

Las pruebas de rutina se referirán al marcado e instalación.

#### 712.6.2 Ensayos

Ensayos de calentamiento

a) Reactancias de ejecución abierta.

Se ensayarán con una tensión superior en un 10 por 100 a la nominal y con la frecuencia nominal, iniciándose las pruebas una vez que se alcancen las temperaturas de régimen. En las pruebas se utilizarán lámparas que absorban una corriente muy similar a la nominal.

La reactancia se colocará en una caja de acero pintada interior y exteriormente de blanco y colocada sobre un soporte metálico. Durante el ensayo la caja estará suspendida con la tapa hacia arriba.

Las temperaturas deberán medirse, en el caso de los arrollamientos, si es posible, por el método de variación de la resistencia, y todas las demás se medirán con pares termoeléctricos.

Las reactancias deberán funcionar normalmente. Las lámparas se colocarán de forma tal que el calor que ellas disipan no contribuya al calentamiento de la reactancia.

El ensayo no debe producir derrames del material de relleno o barniz. Ligeros rezumes, no susceptibles de aumentar, no se tendrán en cuenta.

b) Reactancias de "ejecución estanca".

Se ensayarán de la misma forma en una caja construida con madera contrachapada de 15 mm. de espesor, pintada en negro mate.

-Ensayo de estanquidad

Las reactancias de ejecución estanca se probarán sumergiéndolas en agua durante cuatro horas, las dos primeras con la tensión e intensidad nominales, y las otras dos desconectadas. Al término de la prueba, el aislamiento mínimo entre devanado y núcleo y entre devanado y caja protectora exterior será de dos megaohmios.

-Protección contra influencias magnéticas

Esta prueba se realizará funcionando normalmente la reactancia con una lámpara.

Una chapa de acero de un centímetro de espesor, de una longitud y anchura superiores a las de la reactancia, se acercará y separará sucesivamente a ésta, hasta un centímetro de su superficie. Durante esta operación se medirá la corriente absorbida por la reactancia a la tensión nominal. La variación de la corriente ocasionada por la proximidad de la placa de acero no excederá del 2 por 100 de su valor.

Si se dispone de un detector de campos magnéticos, en lugar de realizar la prueba anterior, se explorará con éste el espacio inmediato a la reactancia conectada a la lámpara en servicio normal. El espacio indicado no debe acusar campo de inducción superior a dos gauss.

## 712.7 Condensadores

### 712.7.1 Características

Serán de ejecución estanca, con protección contra sobrecargas térmicas y dieléctrico seco, y no presentarán abolladuras, grietas, asimetrías y otras irregularidades que pudieran repercutir en defectos de tipo funcional, debiendo llevar impresas, de forma clara e indeleble, las siguientes indicaciones: nombre del fabricante o marca del mismo, tensión nominal en voltios, naturaleza de la corriente de alimentación, capacidad en microfaradios y temperatura de funcionamiento en °C.

La capacidad en microfaradios de los condensadores será la que se indica en la tabla de características de las lámparas para cada tipo de lámpara. Los condensadores deberán permitir una sobretensión permanente del 10 % sin que su temperatura exceda en ningún momento de 70 °C.

Cumplirán las Normas UNE EN 61048 y UNE EN 61049, "Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga".

Se instalarán en el interior de la luminaria, y tendrán una capacidad suficiente para obtener un coseno igual o superior a cero con nueve (0,9) inductivo.

### 712.7.2 Ensayos

Ensayos de estanquidad

Los condensadores de ejecución estanca se sumergirán en agua durante cuatro horas, las dos primeras a la tensión nominal y las otras dos desconectados. Después de la inmersión, el aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será, como mínimo, de dos megaohmios.

-Ensayo de sobretension

Se aplicará entre los terminales del condensador, durante una hora, una tensión igual a 1,3 veces la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura  $10 \pm 2$  °C. sobre la del ambiente. Después de esta prueba se aplicará durante un minuto entre los terminales una tensión de valor 2,15 veces la nominal y con la frecuencia nominal.

-Ensayo de duración

Se someterá el condensador durante seis horas a una tensión igual a 1,3 la nominal y con la frecuencia nominal, manteniendo la temperatura a  $10 \pm 2$  °C. sobre el ambiente.

## 712.8 Acometidas a los puntos de luz

Los cables que unen la conducción de energía con los portalámparas de los puntos de luz, no sufrirán deterioro o aplastamiento a su paso por el interior de los brazos, postes o columnas. La parte roscada de los portalámparas se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Los cortacircuitos fusibles que llevarán intercalados las acometidas, se colocarán en una regleta a la altura de la puerta registro.

## 712.9 Comprobaciones y verificaciones

### 712.9.1 Soportes

Se comprobará el acabado del soporte, la altura de los columnas y la longitud de los brazos, y además, para los soportes de acero, el espesor de las chapas utilizadas, el diámetro de los tubos que constituyan los brazos y el peso del soporte.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayos de resistencia mecánica.
- Ensayos de resistencia a la corrosión, para los soportes de acero.

### 712.9.2 Protecciones

Se debe comprobar que la intensidad nominal de los diversos cortacircuitos fusibles o disyuntores automáticos, es igual o inferior al valor de la intensidad máxima de servicio admisible en el conductor protegido.

## 712.10 Medición y abono

Las cimentaciones de los columnas se medirán por las unidades realmente ejecutadas en obra, y se abonarán al precio de los cuadros de precios. Comprende el precio la aportación y colocación de una chapa y cuatro anclajes de 600 mm. de longitud, tubo de acero y del conducto de P.V.C. de 110 mm. de diámetro exterior, embebido en el dado para el paso del cable.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen defectos.

El número de columnas se medirá por los colocados en obra, abonándose a los precios de los cuadros de precios para cada uno de los tipos en ellos contenidos.

El precio incluye el columna, corona circular, el brazo saliente, la puerta-registro, el soporte para fijación de la placa de cortacircuitos, tubos de acero, cajas de derivaicon, los tornillos para toma de tierra, incluso su galvanización en caliente por inmersión, y todas las operaciones precisas para la colocación en su lugar definitivo, y el cableado necesario para el funcionamiento del punto de luz.

Las luminarias se medirán por las unidades realmente colocadas en obra, y se abonarán a los precios contenidos en los cuadros de precios para los tipos de luminarias correspondientes a las potencias de lámparas consideradas.

Se incluyen en el precio la luminaria, el equipo auxiliar alto factor con portalámparas de porcelana, el condensador, la reactancia para doble nivel de iluminación, el arrancador de encendido, la lámpara de color corregido de la potencia expresa en el precio de la luminaria, así como la colocación de todo ello, accesorios y cableado.

Las unidades se medirán por unidades realmente ejecutadas medidas sobre terreno y se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades del Cuadro de Precios N° 1:

UAL.005 Ud SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LUMINARIA HERMÉTICA MARCA SOCELEC, MOD. ONYX 2, GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66 EN BLOQUE OPTICO, CON REFLECTOR 1419 PARA LÁMPARA DE VSAP TUBULAR DE 250W Y VIDRIO CURVADO O EQUIVALENTE APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, CONSTITUIDA POR CUERPO DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO INYECTADO, COMPUESTO POR DOS PIEZAS ARTICULADAS ENTRE ELLAS MEDIANTE DOS BISAGRAS, BLOQUE ÓPTICO SEALS SAFE FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO LISO CURVO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, CON PLACA DE AUXILIARES ELÉCTRICOS DESMONTABLE Y PIEZA GIRATORIA DE FIJACIÓN QUE PERMITE LA INSTALACIÓN LATERAL O VERTICAL, INCLUSO LÁMPARA. UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO AL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN REAL DECRETO 842/2002.

UAL.006 Ud SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y MONTAJE DE LUMINARIA HERMÉTICA MARCA SOCELEC, MOD. NEOS 3, GRADO DE ESTANQUEIDAD IP66 EN BLOQUE OPTICO, CON REFLECTOR 1419 PARA LÁMPARA DE VSAP TUBULAR DE 400W Y VIDRIO CURVADO O EQUIVALENTE APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, CONSTITUIDA POR CUERPO DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO INYECTADO, COMPUESTO POR DOS PIEZAS ARTICULADAS ENTRE ELLAS MEDIANTE DOS BISAGRAS, BLOQUE ÓPTICO SEALS SAFE FORMADO POR EL PROTECTOR DE VIDRIO LISO CURVO TEMPLADO SELLADO CON SILICONA A REFLECTOR DE ALUMINIO, ABRILLANTADO Y ANODIZADO, CON PLACA DE AUXILIARES ELÉCTRICOS DESMONTABLE Y PIEZA GIRATORIA DE FIJACIÓN QUE PERMITE LA INSTALACIÓN LATERAL O VERTICAL, INCLUSO LÁMPARA. UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO AL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN REAL DECRETO 842/2002.

UAL.007 Ud Luminaria LED mod.NEOS 2 equipada con 80 led 96 W.

UAL.010 Ud Columna troncoconica 12 m.

UAL.011 Ud COLUMNA 18M DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADA, CON CORONA MÓVIL PARA ALBERGAR PROYECTORES TIPO NEOS3.

UAL.013 Ud Columna troncoconica 8 m

UAL.050 ud CIMENTACIÓN DE CUADRO DE MANDO PARA LA RED DE ALUMBRADO CONSTITUIDO POR CAPA DE ZAHORRA ARTIFICIAL DE 15 CM. DE SPESOR Y BASE DE HORMIGÓN TIPO HM-20/P/40/I DE 15 CM. TOTALMENTE TERMINADA.

UAL.055 Ud CIMENTACIÓN PARA COLUMNA DE 8-18 M DE ALTURA, INCLUSO ARQUETA ADOSADA CON TAPA DE FUNDICIÓN, MOVIMIENTO DE TIERRAS, CODO CORRUGADO DE PE Ø 110 MM SEGÚN N.E.C., PERNOS DE ANCLAJE Y RECUBRIMIENTO CON HORMIGÓN HM-25, SITUADA EN ZONA TERRIZA O AJARDINADA, RETIRADA Y CANON DE RCD A VERTEDERO, COMPLETAMENTE TERMINADA.

UAL.060 Ud ARQUETA DE PASO, DERIVACIÓN Y/O CRUCE DE CALZADA DE DIMENSIONES INTERIORES DE 57X57 CM. EJECUTADA CON FÁBRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE, INCLUSO ENFOSCADO INTERIOR Y MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN. TOTALMENTE TERMINADA.

UAL.083 ud SUMINISTRO INSTALACIÓN Y MONTAJE DE CELULA FOTOELÉCTRICA EN BÁCULO MÁS CERCANO AL CENTRO DE MANDO DE ALUMBRADO. UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA Y EN PERFECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DE ACUERDO AL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN REAL DECRETO 842/2002.

## **Artículo 713. Acometidas**

### **713.1 Definición**

Acometida en media tensión desde red de media tensión existente en la zona, compuesta por:

- Línea aérea de M.T. de 15/20 kV de aproximadamente 3 km de longitud, formada por: apoyos metálicos galvanizados de 12 m de altura total y 2000 kg. de esfuerzo en punta, incluso izado y transporte, para un vano medio de 150 m considerando un ángulo en la traza de la línea; cruceta cruceta metálica

galvanizada tipo bóveda instalada en apoyo metálico; incluso tornillos y pasantes; cadena de aisladores de suspensión con 2 elementos 1503; cable de Al LA-110, tendido, tensado y engrapado; latiguillos de Cu de 35 mm<sup>2</sup> de sección, incluyendo apertura de pozos y hormigonado para apoyos metálicos galvanizados 12C2000, transporte y montaje.

- Apoyo final de línea aérea de M.T. de 15/20 kV formado por apoyo metálico galvanizado C12-2000 armado e izado, cruceta metálica galvanizada CBH-300 armada y montada en apoyo, cadena de aisladores de anclaje con 3 elementos 1503, electrodos de toma de tierra con conexión cable Cu de 35 mm<sup>2</sup>, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transporte.

- Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: 1 juego de cortacircuitos fusible-seccionador de expulsión de intemperie para 17,5-24 kV., 1 juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 21 kV, para protección de sobretensiones de origen atmosférico, 3 terminales exteriores de intemperie para cable de 12/20 kV., tubo de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de los pararrayos y de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.

Acometida de baja tensión en canalización subterránea bajo tubo formada por cable de aluminio de 3(1x50) + 1x25 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV.

### **713.2 Ejecución de las obras**

El aparellaje de la acometida se instalará en el poste de final de línea aérea de la Compañía Eléctrica, por lo tanto se montarán ajustándose a las normas de dicha Compañía y del Ingeniero Director, y se realizarán todas las conexiones, la puesta a tierra y cualquier trabajo necesario para dejar dicho aparellaje correctamente instalado.

Se realizarán todas aquellas pruebas que juzgue necesarias el Ingeniero Director, para lo cual el contratista pondrá a su disposición las personas y maquinaria que se necesiten.

El Contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **713.3 Ensayos y pruebas**

Ensayos y pruebas de fábrica

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

Pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en elementos de corte y protección.

En las autoválvulas se realizarán pruebas de las diferentes tensiones de acuerdo a la Recomendación UNESA 6505A.

Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial según procedimiento de las normas aplicables.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas con el resto de documentación técnica.

Pruebas a realizar en obra

Repaso general de toda la instalación y retirada de posibles residuos de la misma.

Medida de aislamientos en los elementos de corte y el valor de la resistencia de la toma de tierra.

Habrá que tomar las precauciones necesarias al dar tensión al sistema, despejando la zona, poniendo señales de peligro antes de dejar la instalación bajo tensión.

#### 713.4 Medición y abono

Las unidades se medirán por unidades realmente ejecutadas medidas sobre terreno, totalmente terminadas, incluso materiales auxiliares y se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades del Cuadro de Precios Nº 1:

UAL.170 Ud ACOMETIDA DE BAJA TENSIÓN EN CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO TUBO FORMADA POR CABLE DE ALUMINIO DE 3(1X50) + 1X25 MM<sup>2</sup>, CON AISLAMIENTO DE 0,6/1 KV., INCLUSO P.P. DE ZANJA, CAPA DE ARENA DE RÍO, TUBOS, PROTECCIÓN MECÁNICA POR PLACA Y CINTA SEÑALIZACIÓN DE PVC. INSTALACIÓN, INCLUYENDO CONEXIONADO.

### **Artículo 714. Centros de transformación y centros de mando**

#### 714.3 Centros de mando

Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas se instalarán los Centros de Mando que figuran en los planos. Estos centros se montarán en un armario metálico normalizado de chapa de acero galvanizado en caliente 65 micras (acero F-111 de 3 mm), el cual se situará en lugar accesible sin necesidad de permisos de terceras personas, no estando sujeto a servidumbre alguna.

Los Centros de Mando constarán de un interruptor general magnetotérmico (se ajustará a las UNE-EN 60898-92 y a la CEI 947/2) y, por cada circuito de salida, de un contacto accionado mediante célula fotoeléctrica o reloj electrónico, de un interruptor diferencial (según UNE 20383-75), así como de sus correspondientes automáticos unipolares de salida. Dispondrá para casos de maniobra manual, de un interruptor en cada circuito de salida.

El contactor cumplirá las especificaciones de la norma CEI-158/1.

Dispondrán, así mismo, de un dispositivo electrónico digital programable para el encendido y apagado automático de la instalación (estará protegido frente perturbaciones de alta frecuencia según UNE-EN 60255-1-00-97 y CEI 255/3).

En el armario debidamente separados se integrarán el equipo de medida, los elementos de mando y protección y un equipo para control y gestión del alumbrado público, con programa de control vigente en el Ayuntamiento.

Las salidas de alumbrado estarán protegidas por diferenciales de 30 mA de sensibilidad de reenganche automático, interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares e interruptor tripolar de By-Pass, además de un contactor tripolar para conexión del regulador.

El encendido de los puntos de luz estará controlado por un programador astronómico de alumbrado público integrado en el módulo de control.

El Centros de Mando contarán con equipo controlador de flujo, que permitirá la gestión total del alumbrado público, facilitando el máximo ahorro de energía con mínimos gastos de mantenimiento.

El conexionado general estará constituido por pletinas de cobre o varilla, de la adecuada sección a las intensidades que haya de soportar, o por cable dotado de terminales soldados o de presión, de sección, igualmente adecuada a las intensidades previsibles. En todo el conexionado la temperatura máxima admisible no sobrepasará los setenta (70) grados.

Los interruptores de baja tensión serán tetrapolares, con cuadro de conexión posterior, mando frontal para las intensidades correspondientes y tensión nominal de quinientos (500) V., de ruptura brusca y superficie de contacto adecuado a la carga que han de cortar, sin que, realizado un número elevado de maniobras, aquéllos se piquen, o en general experimenten degeneración o deterioro.

No podrán cerrarse por gravedad, ni tampoco adoptar posiciones de contacto incompleto.

Los fusibles de baja tensión serán de tipo cartucho o similar, sin que den lugar a explosiones, proyecciones de metal fundido o formación de llama; adecuados a las intensidades que han de soportar y cortar, para tensión nominal de (500) quinientos V., y conexión posterior. Los aislamientos, empuñaduras, etc. serán de material higroscópico y termoestable.

#### Contadores

El contador de energía activa del panel de alumbrado será del tipo de 4 hilos, para cuatrocientos (400) V., intensidad indicada, conexión posterior, debiendo haber sido previamente verificado por la Delegación de Industria. Estará dotado de transformadores de intensidad, en caso necesario.

#### 714.5 Ejecución de las obras

##### 714.5.4 Centros de mando

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Los cuadros vendrán equipados con su aparillaje de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

Los cuadros no quedarán colocados directamente sobre el nivel del suelo, debiéndose realizar en todos los casos basamentos en obra de fábrica o plataformas de perfiles metálicos con una altura mínima de 20 cm sobre el nivel del suelo terminado.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

En cuadros estancos y/o de intemperie, la instalación se realizará sobre dado de hormigón de altura suficiente para garantizar que, en caso de lluvia, riego, etc., el agua no entre en los mismos; asimismo, la estanqueidad se deberá mantener tanto en la entrada / salida de cables, como en cualquier abertura realizada para ventilación o instalación.

#### 714.5.6 Red de tierras

Ejecución de las obras

El conductor se tenderá en contacto directo con el terreno.

El hincado de las picas se hará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o maza de un peso igual o inferior a 2 Kg, a fin de asegurarse que la pica no se doble.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto

El sistema de puesta a tierra de masas se realizará de acuerdo a las indicaciones de este Pliego de Condiciones y a las reglamentaciones existentes. También deberán seguirse durante la ejecución de las obras, las normas que dicte la Compañía suministradora de Electricidad.

En caso de no conseguirse la resistencia de puesta a tierra que marcan los reglamentos y normas para cada sistema, se deberá dar al terreno una preparación a base de sal y carbón hasta conseguir la resistencia deseada.

La red de baja tensión se ha proyectado para que la resistencia de tierra sea menor a 10 ohmios.

No está permitido el uso de cables formados por alambres con diámetro inferior 2,5 mm. en B.T.

La red será cuadrada o rectangular con una retícula que tendrá una separación mínima entre nudos de 3 m bajo la edificación.

Las picas se clavarán en los cruces de los cables longitudinales y transversales, en número suficiente para conseguir una resistencia a tierra menor a 10 ohms en B.T.

La distancia entre picas será como mínimo de 1,5 veces la longitud de la pica.

Las uniones de los cables de las puestas en tierra se realizarán con soldadura aluminotérmica o grapa inoxidable, previendo en este caso el pintado con pintura de zinc y la colocación de resina especial antihumedad.

El firme de las zanjas se realizará con tierra vegetal y una granulometría con una medida máxima de 2 mm.

La red no debe estar en contacto directo ni con hormigones ni con materiales granulares para la no conductividad de estos.

Las puestas en tierra por baja tensión, formadas por picas y cables, se realizarán con cobre.

La separación entre picas del mismo grupo y entre grupos distintos será de 3 m como mínimo. Si por motivos de espacio, estas distancias no se pueden alcanzar, cada grupo de varias picas se puede sustituir por una o más en línea y picas con una profundidad mayor o por algún otro sistema homologado y que garantice un valor de resistencia apropiado al sistema de puesta a tierra.

Toda la instalación, tanto las partes metálicas como armaduras y bastidores metálicos, estarán puestos a tierra mediante conductores de cobre.

Se conectarán a la red de tierras todas las armaduras del edificio, el alumbrado y las tomas de corriente.

La ejecución de los diferentes sistemas de red de tierras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de este Pliego de Condiciones y a las reglamentaciones existentes, tanto en Baja como en Media Tensión. También deberán seguirse durante la ejecución de las obras, las normas que dicte la Compañía suministradora de Electricidad.

En caso de no conseguirse la resistencia de puesta a tierra que marcan los reglamentos y normas para cada sistema, se deberá dar al terreno una preparación a base de sal y carbón hasta conseguir la resistencia deseada.

Después de construida la instalación de tierra de cada sistema, se harán comprobaciones y verificaciones precisas "in situ" y se efectuarán los cambios necesarios para cumplir las prescripciones generales de seguridad, aprobadas en las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, en el REBT y en el RAT. Dadas las características de inaccesibilidad a las picas de puesta a tierra, se aconseja realizar todas las pruebas anteriores antes de tapar totalmente las picas y conexiones.

#### Ensayos

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas para "Instalaciones de Electricidad: puesta a tierra", "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación" y en el RAT. En los C.T. se realizarán, además de la medida de la resistencia de puesta a tierra, la verificación de las tensiones de paso y de contacto.

Cuando el material o equipo llegue a Obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados por las normas de "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra" y "Instalaciones de Electricidad: Centros de Transformación".

#### **714.6 Medición y abono**

Las unidades se medirán por unidades realmente ejecutadas medidas sobre terreno, totalmente terminadas, incluso materiales auxiliares y se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades del Cuadro de Precios Nº 1:

UAL.030 Ud CUADRO DE MANDO PARA ALUMBRADO PÚBLICO, PARA 2 SALIDAS, MONTADO SOBRE ARMARIO METÁLICO DE ACERO DE 3MM DE ESPESOR GALVANIZADO EN CALIENTE Y CALIDAD AISI 304L IP55-1K10, CON LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y MANDO NECESARIOS, COMO 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO GENERAL, 2 CONTACTORES, 1 INTERRUPTOR

AUTOMÁTICO PARA PROTECCIÓN DE CADA CIRCUITO DE SALIDA, 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL POR CADA CIRCUITO DE SALIDA Y 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA PROTECCIÓN DEL CIRCUITO DE MANDO; INCLUSO CÉLULA FOTOELÉCTRICA, REGULADOR-ESTABILIZADOR DE FLUJO LUMINOSO Y RELOJ CON INTERRUPTOR HORARIO. TOTALMENTE CONEXIONADO Y CABLEADO.

## **Artículo 715. Tomas de tierra**

### **715.1 Definición**

La toma de tierra estará constituida por un electrodo artificial en forma de placa de cobre de dimensiones 500x500 mm o mediante pica de dos metros de longitud formada por una barra cilíndrica de acero de 14 mm. de  $\varnothing$  recubierta por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 u de espesor clavada en el fondo de la poceta más próxima, a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 voltios, las conexiones de las piquetas a las columnas o armarios metálicos se efectuarán por medio de cable de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup> de sección tipo VV 450/750V y recubrimiento verde-amarillo. Para la unión de las piquetas entre sí se utilizará cable de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup> de sección tipo RV 0.6/1kV.

Las conexiones de picas con los conductores de conexión a soportes y entre sí, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se colocarán una piqueta por columna, así mismo con el fin de disminuir la resistencia de paso se unirán todas las piquetas con conductor de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup> de sección tipo RV 0.6/1kV de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea reglamentaria de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se conectarán a tierra todos las columnas, armarios metálicos y brazos accesibles.

En aplicación de lo dispuesto en la Orden de 15/7/94 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo por la que se aprueba la Instrucción Técnica "Protección contra Contactos Indirectos en Instalaciones de Alumbrado Público", se opta por medida de protección de clase B, complementando la toma de tierra (que en todo caso deberá proporcionar resistencias a tierra de columnas inferiores a 800  $\Omega$ ) con interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad.

Las grapas de conexión de los conductores de tierra y la pica serán de latón estañado y serán del tipo que permita la conexión vertical del conductor a la pica.

El hincado de las picas se hará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o maza de un peso igual o inferior a 2 Kg, a fin de asegurarse que la pica no se doble.

### **715.2 Ejecución de las obras**

La ejecución de los diferentes sistemas de red de tierras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de este Pliego de Condiciones y a las reglamentaciones existentes, tanto en Baja como en Media Tensión. También deberán seguirse durante la ejecución de las obras, las normas que dicte la Compañía suministradora de Electricidad.

En caso de no conseguirse la resistencia de puesta a tierra que marcan los reglamentos y normas para cada sistema, se deberá dar al terreno una preparación a base de sal y carbón hasta conseguir la resistencia deseada.

Después de construida la instalación de tierra de cada sistema, se harán comprobaciones y verificaciones precisas "in situ" y se efectuarán los cambios necesarios para cumplir las prescripciones generales de seguridad, aprobadas en las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condi-

ciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, en el REBT y en el RAT. Dadas las características de inaccesibilidad a las picas de puesta a tierra, se aconseja realizar todas las pruebas anteriores antes de tapar totalmente las picas y conexiones.

La separación entre picas del mismo grupo y entre grupos distintos será de 3 m como mínimo. Si por motivos de espacio, estas distancias no se pueden alcanzar, cada grupo de varias picas se puede sustituir por una o más en línea y picas con una profundidad mayor o por algún otro sistema homologado y que garantice un valor de resistencia apropiado al sistema de puesta a tierra (INGESCO o similar).

Todos los cuadros de baja tensión se pondrán a tierra mediante conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup> mínimo, que se conectará a las líneas principales de tierras mediante grapas o soldadura aluminotérmica. Cuando en la red principal de tierra sea necesario conductores aislados, éstos serán también de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima. Asimismo en la conexión a cuadros eléctricos principales a la red general se realizará, a ser posible, en dos puntos diferentes.

La red general de puesta a tierra de cada C.T. estará formada por una malla de cobre de 50 mm<sup>2</sup>, enterrada directamente en el suelo, al que se conectarán mediante soldaduras aluminotérmicas y cables de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, todos los pilares y pantallas de las estructuras.

La puesta a tierra de motores y de luminarias y proyectores se pondrá a tierra mediante un cable aislado "amarillo-verde" que acompañará a los cables de alimentaciones.

A esta red se conectarán, igualmente, las tuberías metálicas y todas las masas metálicas que formen parte de las instalaciones.

Debido a las características de los C.T. se realizará un sistema equipotencial para todo el edificio.

Si la malla no diese por sí misma una buena resistencia de tierra, deberá complementarse con la instalación de picas, hasta conseguir la resistencia de tierra reglamentada. Asimismo, si las tensiones de paso y de contado, sobre todo, no fueran las permitidas por el RAT, se corregirá mediante malla electrosoldada o suelo de goma en toda la superficie de cada C.T.

Cuando el material o equipo llegue a Obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

### **715.3 Medición y abono**

Las unidades se medirán por unidades realmente ejecutadas medidas sobre terreno, totalmente terminadas, conexionadas según pliego, incluso materiales auxiliares y se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades del Cuadro de Precios Nº 1:

UAL.035 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.

### **Artículo 716. Condiciones de seguridad y salud en los trabajos de iluminación**

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 V.

Durante la colocación de columnas se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.

Será necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces durante la noche.

Cuando el izado de los postes se haga a mano se utilizará un mínimo de 3 tipos de retención.

### **Artículo 717. Legalización instalaciones**

#### **717.1 Definición**

Se contempla:

- La redacción del proyecto o proyectos de alumbrado necesarios para la legalización de las instalaciones ante los Organismos Oficiales, y a nombre de la Compañía Titular. Incluidos certificados, visados, licencias y permisos, tanto de particulares como de Organismos Oficiales afectados. Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular.
- La redacción del proyecto o proyectos eléctricos necesarios para la legalización de las instalaciones de Media Tensión ante los Organismos Oficiales, y a nombre de la Compañía Titular. Incluidos certificados, certificados OCA, visados, licencias y permisos, tanto de particulares como de Organismos Oficiales afectados. Siempre conforme a las prescripciones de la Compañía Titular.
- Una vez finalizadas y recibidas las obras, todas las instalaciones de iluminación ejecutadas pasarán a ser de titularidad municipal dentro del termino en el que se encuentren, gestionando, manteniendo y explotandolos dichos ayuntamientos.

#### **717.2 Medición y abono**

Las legalizaciones de la instalación de alumbrado se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas, y se abonarán de acuerdo con las siguientes unidades del Cuadros de Precios Nº 1:

UAL.201                      Ud      *Legalización, proyecto y tramitaciones legales.*

## CAPÍTULO II. DESVÍOS DE TRÁFICO

### Artículo 810. Desvíos de tráfico

#### 810.1. Definición

Será de aplicación lo establecido en los Artículos 700, 701,703 y 704 del presente Pliego, en lo referente a características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en el borrador de la Norma 8.1-IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las recomendaciones y Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Ingeniero Director de las obras, **aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.**

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición de la Administración.

En lo no previsto en este artículo se estará a lo indicado en la Norma 8.3.-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

El Contratista de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de la obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas Órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 23 de las Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los artículos 104.9 y 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Interés General del Estado fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

La señalización, balizamiento, y en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo antes indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Recaudación.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables. **Se exige que el tamaño de las mismas sea grande, con nivel de retroreflexión RA2 y dotadas de balizamiento luminoso para trabajos nocturnos.**

El Contratista dispondrá de suficientes semáforos para regulación del tráfico en el caso que sea necesario.

La primera señal de la batería que se dispone con aviso de un tajo determinado (de ordinario la TP18) se dispondrá duplicada, en los dos márgenes de la carretera, y se complementará con rotativos luminosos adosados a cada una de esas dos señales iniciales, en funcionamiento tanto en horas diurnas como nocturnas.

#### 810.2. Medición y abono

La medición y abono de los desvíos de tráfico se ha incluido en los artículos anteriores incluye dentro de las unidades de obra de excavación, relleno, afirmado, defensas, señalización horizontal y vertical, así como el balizamiento necesario.

**El programa de desvíos de tráfico será expresamente autorizado por el Director de Obras, previa propuesta documentada del Contratista.**

## CAPÍTULO IV. GESTIÓN DE RESIDUOS

### **Artículo 813. Gestión de RCD**

El transporte de RCDs se medirá y abonará por toneladas (t) de residuo realmente transportado. En el precio se incluye la carga y descarga, el transporte de retorno de aquellos RCDs tratados a pie de obra para su posterior reutilización y las operaciones complementarias de carga y descarga que sean necesarias para su completo tratamiento en planta y para su acopio en obra previo a la reutilización. El canon de vertido de RCDs se considera incluido en las propias unidades de obra.

**No se consideran los residuos derivados del material obtenido del fresado de las capas de firme dado que, deberá reutilizarse en obra o trasladarse a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material.**

Los precios de aplicación serán los siguientes, según figuran en el Cuadro de Precios nº1:

950.0010 t CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS, EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS DE EXCAVACIÓN, MEDIANTE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS DE LOS RESIDUOS Y SU DEPÓSITO EN LA ZONA PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE LA OBRA.

950.0020 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSO - RNP- DE CARÁCTER NO PÉTREO (CARTÓN-PAPEL, MADERA, VIDRIO, PLÁSTICOS Y METALES INCLUIDOS ENVASES Y EMBALAJES DE ESTOS MATERIALES ASÍ COMO BIODEGRADABLES DEL DESBROCE) A PLANTA DE VALORIZACIÓN AUTORIZADA POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA, INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

950.0030 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NO PELIGROSOS -RNP- DE CARÁCTER PÉTREO (EXCEPTO TIERRAS Y PIEDRAS) CONSTITUIDOS POR HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS (O MEZCLA DE ÉSTOS), YESO Y/O MEZCLAS BITUMINOSAS A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

950.0050 t CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS -RP- A PLANTA DE VALORIZACIÓN POR TRANSPORTISTA AUTORIZADO (POR CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE), CONSIDERANDO IDA Y VUELTA, EN CAMIONES BASCULANTES DE HASTA 16 T. DE PESO, CARGADOS CON PALA CARGADORA INCLUSO CANON DE ENTRADA A PLANTA, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

## CAPÍTULO V. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

### **Artículo 873. Limpieza final de las obras**

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, 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 limpieza y terminación de las obras se considera objeto de abono por separado, mediante la siguiente partida alzada de abono íntegro.** El precio de aplicación será el siguiente, según figura en el Cuadro de Precios nº1:

PAV01 PA PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

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. Asimismo, será de obligado cumplimiento lo dispuesto en la Orden Circular 15/2003 sobre "señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras, y remates de obras".

## **PARTE 9ª: REPOSICIONES**

### **CAPÍTULO I: TELEFONICA**

#### **Artículo 904. Reposición de líneas telefónicas**

##### **904.1 Definición**

En este artículo se definen las condiciones generales para la ejecución de las reposiciones de las líneas de telecomunicaciones afectadas por el trazado.

Las actuaciones realizadas para su reposición vienen reflejadas en el **Anejo nº 14 Reposición de servicios del presente Proyecto.**

##### **904.2 Materiales**

Los apoyos, cableado y canalizaciones enterradas a utilizar en las reposiciones previstas, serán en la medida de lo posible idénticos a los actuales, debiendo ser previamente autorizada su utilización por la compañía suministradora.

#### **CABLES**

Los cable fibra óptica 144 plenum para línea de telecomunicaciones. Siempre conforme a las indicaciones de Telefónica de España.

Los cable para línea de telefonía serán de 100 pares x 2 x 0'50 mm<sup>2</sup> de diámetro.

#### **CANALIZACIONES**

Este tipo de canalización está formada por conductos de polietileno (PE) de ciento diez milímetros (110) de diámetro embebido en un prisma de hormigón HM-15, en el interior de los cuales se disponen los cables de telecomunicaciones.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos detalle.

Esta canalización se interrumpe en las arquetas y cámaras de registro, normalizadas.

Con el fin de evitar cruces de cables en el interior de las arquetas y cámaras de registro, se recomienda disponer los conductos en la canalización de forma que penetren en la arqueta por ambos laterales de la misma, distribuyendo los cables en cada uno de los conductos en función del recorrido previsto de cada uno de los circuitos.

El dimensionamiento y número de conductos a instalar depende de las necesidades del servicio afectado, así como de las recomendaciones adicionales de la compañía suministradora.

apoyos

Cumplirán con lo especificado en el apartado de apoyos de las reposiciones eléctricas.

arquetas y cámaras de registro

Las arquetas y cámaras de registro se ajustarán a las dimensiones mínimas indicadas en los planos y cumpliendo la Normalización de Elementos Constructivos y Planos.

##### **904.3 Ejecución de las obras**

Para la ejecución de la reposición de la red telecomunicaciones es necesario contactar con la compañía suministradora, dado que esta por norma general fijará las condiciones de realización del proyecto.

#### **Canalizaciones**

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

La sección de canalización lateral, tramo entre cámara-cámara, entre dos arquetas o bien entre arqueta y cámara está formada por conductos de Polietileno colocados en zanja protegidos totalmente mediante hormigón, constituyendo un conjunto resistente llamado prisma de canalización.

La unión de los tubos se realiza por simples jutas enrolladas, aplicando primero un limpiador y posteriormente un adhesivo.

En los tramos curvos se emplearán codos de Polietileno de 110 mm. de diámetro exterior.

Los soportes distanciadores, se emplean para poder conseguir y mantener la correcta separación entre los tubos, evitando así que permanezca en contacto directo.

#### **Arqueta prefabricada**

Se entregan totalmente acabadas e incluyen el cerco y la tapa prefabricada.

Para facilitar las maniobras de descarga e instalación vienen provistas en el exterior de dos caras cualesquiera, siempre que estas sean opuestas, de dos anclajes de manipulación consistentes en tornillos.

#### **Almacenamiento, transporte y manipulaciones.**

Para las maniobras de carga, descarga e instalación, los módulos de las cámaras van provistos de unos bulones anclados en el hormigón.

Para realizar estas maniobras, se coloca en cada bulón del módulo la cabeza universal esférica y se suspende, mediante grúa, con una eslinga de cuatro ramales iguales, el ángulo de trabajo que formen dos ramales opuestos no será superior a 60°. Las cabezas universales esféricas las tiene que llevar la contrata.

La manipulación de los módulos inferiores de la cámara se hará utilizando los soportes de enganche de poleas y el bulón anclado en el hormigón. Estos módulos se suspenden con una eslinga de tres ramales, siendo uno de ellos (el que vaya al bulón anclado) regulable en longitud mediante un tractel intercambiado.

En las maniobras de elevación y descenso no se debe sobrepasar la aceleración de 1m/seg<sup>2</sup>.

Para las maniobras de carga, descarga e instalación de los módulos de buzón, éstos van provistos de casquillos roscados embutidos en el hormigón.

En estos casquillos se colocan dos tornillos de rosca con arandela, dejando 2 ó 3 cm. del vástago sin introducir en el casquillo. De estos tornillos se suspende el módulo de buzón para realizar las maniobras necesarias. Una vez colocado el módulo en su posición definitiva, se quitan los tornillos y arandelas. Estos tornillos, con sus arandelas, los tiene que llevar la contrata.

Para el transporte de módulos de cámaras, el vehículo en el que se realice dispondrá de travesaños de madera, en zona de asiento de módulos, para conseguir un mejor apoyo.

El almacenamiento de módulos se efectuará sobre rastreles de madera, sin apilar las cámaras.

Todas las operaciones de movimientos de cámaras prefabricadas han de realizarse cuidadosamente para evitar golpes que puedan dañar las aristas o producir desprendimientos de hormigón.

Excavación.

En todos los caso, las excavaciones se harán de tal forma que las zanjas o los cables existentes queden enfrentados en planta con las entradas de conductos correspondientes de las cámaras.

Se tomarán las medidas oportunas para evitar desprendimientos.

Una vez hecha la excavación, se nivelará su fondo antes de colocar la cámara, para lo cual se puede echar una capa de arena que, una vez compactada y nivelada, servirá de base de asentamiento de la cámara. En terrenos blandos (poco resistentes) puede ser necesario echar una capa de hormigón pobre de 10 cm. de espesor en vez de la aren.

La excavación ha de estar libre de obstáculos que impidan la colocación de la misma.

Si hay agua en la excavación, se debe achicar antes de colocar la cámara.

Instalación de la cámara de registro prefabricada.

Antes de instalar las cámaras, deben examinarse por si en el transporte hubieran sufrido algún daño que impidiera su utilización.

Las maniobras para la colocación de los módulos de cámaras de registro se harán con grúa.

Emboquillado de conductos.

Todos los orificios de entrada de conductos de las cámaras prefabricadas vienen de fábrica obturados con tapones, que habrá que retirar en el momento de realizar el emboquillado, dejando obturados con dichos tapones los orificios que no vayan a ser ocupados con conductos.

Obturación de conductos.

Todos los orificios de entrada de conductos de las cámaras deben quedar obturados para impedir la entrada de cualquier fluido al interior.

Los orificios que no se ocupen en conductos, quedarán obturados con los tapones que vienen instalados de fábrica.

Los conductos que no queden ocupados con cables, se dejarán obturados con los tapones para obturación actualmente existentes, hasta que se haga el tendido del cable.

En los casos en que algún conducto esté ocupado con subconductos, se anclará el subconducto al conducto con tapones, para anclar y obturar los subconductos; estos deberán sobresalir del conducto 12 cm.

Acabado de la instalación.

En todas las cámaras, una vez montadas, se pondrá la rejilla en el pocillo de achique.

Cuando la cámara esté totalmente instalada, se dejará limpia y libre de objetos para facilitar los trabajos posteriores en la misma.

En ningún caso se deberán hacer talador en las cámaras prefabricadas, pues se podrían romper armaduras o producir filtraciones que anularían la estanqueidad de la cámara.

En el momento que proceda, se rellenarán y compararán los huecos existentes entre la cámara y las paredes de la excavación.

Cuando esté terminado el relleno de tierras sobre la cámara, se comprobarán todas las uniones mecánicas entre módulos por si alguna hubiese quedado floja por el peso de las tierras y del buzón, en cuyo caso se procederá a un nuevo apriete de las mismas. Una vez comprobadas, se rellenarán todos los cajetines de estas uniones mecánicas con un mortero de fraguado rápido, dejando plana la superficie de las paredes.

**904.4 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.

El precio de las unidades de obra incluye el suministro, transporte, materiales y todas las operaciones y equipos necesarios para la ejecución y terminación de las mismas.

Las unidades de obra correspondientes a este artículo son:

807.002	ud	Poste de madera de teléfono
904.003	m	Cable pares en postes.
904.004	ud	Desmontaje de poste de madera de teléfono.
904.005	m	Desmontaje de cable de pares en postes.
904.006	Ud	Paso aereo subterráneo. Arqueta de hormigón.
904.007	m	Canalización subterránea con 6 conductos formado por 4 tubos de 110 mm de diámetro y 2 de 50 mm de diámetro, incluida excavación y material de relleno totalmente colocada.
904.008	m	Canalización fibra óptica, incluida excavación y material de relleno totalmente colocada.
904.009	m	Canalización subterránea con 4 conductos formado por 4 tubos de 110 mm de diámetro incluida excavación y material de relleno totalmente colocada
904.010	ud	Pozo de registro
904.014	ud	ARQUETA DE HA PARA CONEXIÓN DE RED DE REPOSICIÓN DEL SERVICIO CON RED EXISTENTE, DE DIMENSIONES HASTA 1,0x1,0 m Y HASTA 3,50 m DE PROFUNDIDAD, INCLUSO EXCAVACIÓN, TRANSPORTE DE TIERRAS SOB- BRANTES A VERTEDERO Y CANON DE VERTIDO, REJILLA/TAPA DE FUNDICIÓN APTA PARA EL PASO DE TRÁFICO PESADO EN CASO DE SER NECESARIO, ELEMENTOS AUXILIARES Y DE CONEXIÓN NECESARIOS, TOTALMENTE TERMINADA.

## CAPÍTULO V. CORREOS TELECOM

### Artículo 940. Líneas telegráficas

#### 940.1.- Objeto

En este artículo se definen las condiciones generales para la ejecución de las reposiciones de las líneas telegráficas aéreas y subterráneas afectadas por el trazado. En el caso particular que nos ocupa, la afección producida por el trazado de la carretera se soluciona mediante el retranqueo de los postes afectados mediante reposición aérea y subterránea.

#### 940.2.- Reposición aérea

##### 940.2.1- Tipos de postes

Se utilizarán postes de madera, cuya longitud y clase se definirán en cada proyecto en función de las necesidades. Las clases de postes se definen por la carga de rotura a flexión mínima en (N) que soportan, de acuerdo con la siguiente tabla:

Clase	Carga de rotura a flexión mínima	Longitud poste (m)
A	13730	8-9-10-11-12
B	10790	8-9-10-11-12
C	8820	8-9-10-11-12
D	6860	8-9-10-11-12
E	4900	7-8-9-10-11-12

Los postes de madera se denominarán por su altura en (m) y su clase, por ejemplo poste 7C indica un poste de 7 m de altura y clase C.

Los postes llevarán impreso el logotipo de correos Telecom a una altura de 4 metros aproximadamente.

##### 940.2.2- Criterios de ubicación e instalación

Como norma general, los postes se instalarán a una distancia de 50 metros. Se utilizarán principalmente postes de madera, excepto cuando los cálculos lo requieran, que se permitirá la instalación de postes de hormigón. Si alguno de los postes de la línea lo requiere se instalarán riostras (elemento de consolidación cuya misión es absorber los esfuerzos de flexión para que el poste no se rompa, o para que no se desíe) en número y dirección que indiquen los báculos.

#### 940.3.- Reposición en subterráneo

##### 940.3.1- Tipos de cables

Se utilizarán cables recubiertos con conducciones de PVC, cuya longitud y clase se definirán en cada proyecto en función de las necesidades. Será necesaria la comunicación continua entre contratista y

titular del servicio durante la ejecución de las obras, con el fin que se realice la reposición según las condiciones y particularidades técnicas que dicte la misma.

##### 940.3.2- Criterios de ubicación e instalación

Como norma general, se instalarán arquetas según lo especificado en los planos de reposición de servicios determinados y, en caso de necesidad, a la distancia marcada por la compañía titular del servicio y en los extremos donde sea necesario entroncar con la línea actual en servicio.

#### 940.4.- Medición y abono

Las reposiciones de líneas telegráficas se medirán por unidades de reposición completamente terminada y en servicio, y se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios para cada reposición.

Estos precios incluyen todos los materiales, mano de obra, maquinaria, pruebas y licencias necesarias para la completa ejecución de cada unidad, de acuerdo con la compañía propietaria del servicio.

940.007 ud POSTE DE MADERA CORREOS

940.008 ud DESMONTAJE POSTE DE MADERA CORREOS

940.009 ud DESMONTAJE POSTE DE MADERA CON CRUCETA CORREOS

940.010 ud DESMONTAJE POSTE METÁLICO CORREOS

940.011 m CABLE DE CORREOS EN POSTES

940.012 m DESMONTAJE DE CABLE DE CORREOS EN POSTES

940.000 ud ARQUETA DE CORREOS DE HORMIGÓN ARMADO, INCLUSO TRANSPORTE HASTA LUGAR DE EMPLEO, EXCAVACIÓN, TRANSPORTE DE TIERRAS/MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO, INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DE CANALIZACIÓN CON RED EXISTENTE, INCLUSO TAPA Y ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS.

940.001 ud CANALIZACIÓN Y CONDUCTOR DE CORREOS CON TUBOS DE PVC, // EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POSTERIOR RELLENO CON LOS MATERIALES EXIGIDOS POR EL TITULAR DEL SERVICIO, CINTA AVISADORA DE PRESENCIA DE CABLE, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO/GESTOR AUTORIZADO Y CANON DE VERTIDO.

## CAPÍTULO VI. RED ELÉCTRICA

### Artículo 950. Red eléctrica

#### 950.1.- Objeto

En este artículo se definen las condiciones generales para la ejecución de las reposiciones de las líneas eléctricas de media y baja tensión subterráneas afectadas por el trazado. En el caso particular que nos ocupa, la afección producida por el trazado de la carretera se soluciona mediante el retranqueo del trazado de las líneas afectadas

#### 950.2.- Criterios de reposición y materiales

A través de la documentación facilitada por el Ayuntamiento, se ha previsto la reposición de la red eléctrica existente en el término municipal de Albaterra en la zona donde se localizan las obras, las cuales afectan al trazado de la red.

La reposición consiste en el retranqueo de la línea fuera de la traza de las vías, tal como se grafía en los planos correspondientes de reposición de servicios.

No se ha mantenido contacto previo con la empresa titular de este servicio, pero será necesario en la ejecución de las obras, con el fin que se realice la reposición según las condiciones y particularidades técnicas que dicte la misma en cuanto a materiales, ejecución y conexión con las líneas existentes.

#### 950.3.- Medición y abono

Las reposiciones de líneas eléctricas se medirán por partidas totales de reposición completamente terminada y en servicio, y se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios para cada reposición.

**Estos precios incluyen todos los materiales, mano de obra, maquinaria, pruebas, redacción de proyecto de reposición, tasas, tramitaciones y licencias ante administración competente que sean necesarias para la completa ejecución de cada unidad, de acuerdo con la compañía propietaria del servicio en cuanto a condiciones y prescripciones técnicas particulares. Se incluyen además todas las operaciones necesarias (trabajos con o sin tensión) para el correcto funcionamiento y puesta en servicio de la red eléctrica,**

2.8.6.1 PA PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO A LA FINALIZACIÓN DE LA REPOSICIÓN DEL SERVICIO DE RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN, INCLUYENDO DESMONTAJE DE RED EXISTENTE, EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS, TRANSPORTE Y REPOSICIÓN DE NUEVA RED Y CONEXIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ESTA A LA RED EXISTENTE, TRANSPORTE A VERTEDERO/GESTOR AUTORIZADO DE MATERIAL SOBRANTE Y CANON DE VERTIDO, INCLUYENDO TODOS LOS ELEMENTOS QUE SEAN NECESARIOS.

2.8.6.2 PA PARTIDA DE ABONO ÍNTEGRO A LA FINALIZACIÓN DE LA REPOSICIÓN DEL SERVICIO DE RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN, INCLUYENDO DESMONTAJE DE RED EXISTENTE, EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS, TRANSPORTE Y REPOSICIÓN DE NUEVA RED Y CONEXIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ESTA A LA RED EXISTENTE, TRANSPORTE A VERTEDERO/GESTOR AUTORIZADO DE MATERIAL SOBRANTE Y CANON DE VERTIDO, INCLUYENDO TODOS LOS ELEMENTOS QUE SEAN NECESARIOS.

## **PARTE 10ª: ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA**

### **Artículo 801. Jalonamiento temporal de protección**

#### **801.1 Definición y condiciones generales**

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonamiento.
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- Colocación de los soportes y cinta de señalización.
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado.
- Retirada del mismo a la terminación de las obras.

El jalonamiento se realizará mediante soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 30 cm. inferiores clavados en el terreno siguiendo el límite de expropiación para el trazado. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra. Se revisará durante toda la fase de construcción, reponiéndose en caso de haber sido dañado o deteriorado, como se especifica en el Programa de Vigilancia Ambiental, y retirándose tras la finalización de las obras.

#### **801.2 Condiciones del proceso de ejecución**

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como en el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo préstamos, vertederos, instalaciones y caminos de acceso. Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

#### **801.3 Medición y abono**

Esta unidad se abonará de acuerdo con el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios. El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

1005.004      m      Jalonamiento perimetral en las zonas de las obras

### **Artículo 802. Escarificado del terreno**

#### **802.1.- Definición y condiciones generales**

Se define como el conjunto de labores agrícolas destinadas a romper la compacidad del terreno y mejorar su estructura, para favorecer el desarrollo de la vegetación que se implante.

El objetivo además de crear el espacio necesario para alojar a las plantas, la modificación de las condiciones del suelo para incrementar las posibilidades de arraigo y supervivencia de las mismas.

Los efectos buscados con las labores de preparación de los suelos son:

- Incremento de la profundidad útil del perfil mediante la disgregación mecánica de las capas profundas.
- Aumento de la velocidad de infiltración y de la capacidad de retención de agua.
- Facilitar la penetración mecánica de las raíces de las plantas introducidas mejorando transitoriamente la permeabilidad, de modo que un sistema radical más extenso pueda compensar la baja fertilidad y las posibles sequías. El mullido también facilita la aireación de las capas profundas del perfil mejorando el ambiente edáfico.
- Facilitar las labores de plantación.

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

Se realizará el laboreo en todas las zonas a restaurar del proyecto, como fase previa a la incorporación de la tierra vegetal.

Las operaciones de laboreo de los terrenos compactados serán las siguientes:

Grado: Se realizará mediante una grada de discos, con una profundidad mínima de veinticinco centímetros (25 cm.), para remover los horizontes y desterronar. Se realizará con el terreno en tempero, y dando dos labores cruzadas siempre que las dimensiones del terreno lo permitan.

Labor final: Se realizará mediante un cultivador (o grada), para alisar, igualar y mullir el suelo, justo antes de aportar la tierra vegetal e iniciar la siembra y plantación.

Cuando las dimensiones de los terrenos a preparar sean excesivamente pequeñas para permitir la circulación de un tractor con sus correspondientes aperos, la labor se realizará mediante un motocultor.

#### **802.3.- Medición y abono**

Esta unidad se abonará de acuerdo con el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios..

1005.005      m2      Escarificado con maquina y retirada de sobrantes.

### **Artículo 803. Gestión de la tierra vegetal**

#### **803.1.- Definición y condiciones generales**

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones necesarias para el suministro y colocación de la tierra vegetal de aporte externo o de suelos asimilados procedente de acopio realizado durante las obras programadas para la carretera.

A efectos del presente proyecto de construcción se deberá considerar tierra vegetal todo aquel material procedente de excavación cuya composición físico-química y granulométrica permita el establecimiento de una cobertura herbácea permanente y sea susceptible de recolonización natural.

Se rechazarán aquellos materiales cuyas características físico-químicas y granulométricas sean claramente desfavorables al objetivo descrito para la tierra vegetal o bien cuya granulometría sea excesivamente compacta.

La idoneidad del material considerado como tierra vegetal depende del cumplimiento de los siguientes criterios de rechazo:

Parámetro	Valor de rechazo
pH	Entre 5.5 y 9.0
Carbonatos	>30%
Sales solubles	>0.6% con CO <sub>3</sub> Na (>1% sin CO <sub>3</sub> Na)
Conductividad (25°C, sat.)	>4ms/cm (<6ms/cm, siendo salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (<60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (>2 mm)	> 30% en volumen

Adicionalmente, para la determinación de los suelos que por sus profundidades y características puedan considerarse tierra vegetal, se estará a lo dispuesto por el Director de Obra.

### 803.2.- Ejecución de las obras

La aportación y el extendido de tierra vegetal serán con maquinaria que ocasione una mínima compactación y con el espesor indicado en el apartado anterior.

Una vez retirada la tierra vegetal de los acopios, los terrenos ocupados deberán quedar limpios y en situación similar a la que tenían antes de realizar el acopio. Tal situación deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

### 803.3.- Medición y abono

El acopio y extendido de la tierra vegetal se abonará de acuerdo con la siguiente unidad reflejada en el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios:

1005.001 m3 Aportación y extendido de tierra vegetal

## Artículo 804. Suministro de plantas a la obra

### 804.1 Definición

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

1. Especificidad del material vegetal
2. Sanidad vegetal
3. Material vegetal autóctono
4. Dimensionado del material vegetal
5. Documentación adjunta al suministro

### 804.2 Ejecución de las obras

#### 805.2.1.- Especificidad del material vegetal

Se entiende por "especificidad del material vegetal" la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra "Flora Ibérica" (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Ibérica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en "Flora Europaea" (Tutin, T.G. et al. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambridge University Press).

Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales.

Cuando se estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas. En caso de duda se designará el centro oficial de referencia.

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

Sólo se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación.

En la tabla siguiente se muestra la totalidad de las especies seleccionadas para los tratamientos de plantación, indicando el dimensionado y la presentación. La composición específica particular de cada tratamiento se desarrolla en apartados posteriores.

Especie	Presentación	Características
<i>Lavandula latifolia</i>	Contenedor 1,5l	h = 20-30cm
<i>Rosmarinum officinalis</i>	Contenedor 1,5l	h = 20-30cm

Especie	Presentación	Características
<i>Thymus vulgaris</i>	Contenedor 1,5l	h = 10-20cm
<i>Daphne gnidium</i>	Contenedor 1,5l	h = 20-40cm
<i>Salvia lavandulifolia</i>	Contenedor 1,5l	h = 20-30cm
<i>Rhamnus oleoides</i>	Contenedor 3l	h = 20-40cm
<i>Ulex parviflorus</i>	Contenedor 1,5l	h = 20-30cm
<i>Pistacia lentiscus</i>	Contenedor 3l	h = 20-40cm

#### 804.2.2.- Sanidad vegetal

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros listados a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario. La lista de estos géneros es la siguiente:

Abies	Argiranthenum
Aster	Begonia
Questanea	Chaenomeles
Citrus	Cotoneaster
Crataegus	Cydonia
Dendratherma	Dianthus
Eryobotrya	Eucaliptus
Euphorbia pulcherina	Fortunella
Gerbera	Gladiolus
Gypsophila	Hiacinthus
Impatiens	Iris
Larix	Malus
Mespilus	Narcissus
Pelargonium	Picea
Pinus	Platanus
Poncirus	Populus
Prunus	Pseudotsuga
Pyracantha	Pirus
Quercus	Sorbus (excepto Sorbus intermedia)
Stranvaesia	Tulipa
Tsuga	Verbena
Vitis	

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

Raíces: nódulos, tumores, pudrimentos, necrosis, esclerosis.

Tallos: chancros, pudrimentos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.

Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, se adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

Nemátodos

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Substratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

#### 804.2.3.- Material vegetal autóctono

A efectos del presente proyecto se entiende por "material vegetal autóctono" aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales.

El material vegetal de reproducción deberá proceder de recolección efectuada en el ámbito fisiográfico de la obra proyectada.

Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada, atendiendo a criterios de ubicación.

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

**804.2.4.- Dimensionado del material vegetal**

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

Para todo tipo de planta a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor-, las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de revegetación.

Plantas a raíz desnuda

En aquellas plantas presentadas a raíz desnuda, se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas y sus raíces vendrán debidamente protegidas contra el estrés hídrico (sacos humectados, etc.).

Planta en cepellón

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

El tiempo desde su arranque en vivero a su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas. No se admitirán riegos antes del arranque, como mínimo en un periodo de dos meses, sin orden expresa de la Dirección Ambiental de Obra.

Planta en contenedor

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentra dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

**804.2.5.- Documentación adjunta al suministro**

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra) así como las condiciones establecidas en el epígrafe. Condiciones de los materiales. Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas anteriormente. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

**FICHA DE SEGUIMIENTO Y RECEPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL**

(Dimensionado del Material; Condiciones de los materiales)

FICHA DEL VIVERO		
NOMBRE:		
DIRECCIÓN:	PROVINCIA:	
POBLACIÓN:	COMARCA:	
INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL:		
FICHA DEL MATERIAL VEGETAL		
DEFINICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL		
GÉNERO:	ESPECIE:	CULTIVAR:
Nº DEL LOTE:	TAMAÑO DEL LOTE:	
PROCEDENCIA DEL PROPÁGULO:		
TAMAÑO:	EDAD:	
NÚMERO DE REPICADOS	FECHA ÚLTIMO REPICADO:	
FIRMA		

**804.2.6.- Ejecución de las plantaciones**

En todos los casos las operaciones de plantación se iniciarán con la apertura de un hoyo de dimensiones variables según la especie al menos una semana antes de la plantación. Las dimensiones del hoyo serán de 0.4 x 0.4 x 0.4 m.

A continuación se procederá a la adición de abono orgánico, abono químico, absorbente y un riego, que se deberá llevar a cabo inmediatamente después de la plantación, en las siguientes dosis por unidad de plantación:

HOYOS DE 0,4 x 0,4 m	
Abono orgánico	1000 g
Abono químico (15-15-15)	50 g
Absorbente hídrico	20 g
Riego de implantación	25 l

Además, las especies arbóreas llevarán unos tutores o vientos que garanticen la estabilidad del individuo en los primeros meses tras la implantación.

#### 804.2.7.- Riego de implantación

Las aguas destinadas a riego deberán encontrarse dentro de los intervalos abajo precisados y definidos conforme a la metodología oficial de análisis del MAPA.

6 < pH < 8,5

CE a 25°C < 2,5 dS/m

En el supuesto de que la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DB05) fuera superior a 6 mg/l, la Dirección Ambiental de Obra podrá rechazar el uso de la misma, a la vista de los resultados del Control de Calidad y parámetros complementarios de eutrofización.

A criterio de la Dirección Ambiental de Obra, y basándose en la sensibilidad de las especies de siembra, se fijarán los máximos admisibles en relación con los elementos fitotóxicos: Sodio, Cloro y Boro.

Antes de la plantación se dará un riego hasta percolación a las especies suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo máximo entre el riego de la planta en contenedor y su plantación será de 4 horas.

Se procederá a un riego posterior a la plantación en el caso de las plantas suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo entre plantación y riego no deberá superar las 24 horas. Para las plantas suministradas en raíz desnuda o cepellón este plazo no será superior a 6 horas.

Se efectuarán tres riegos semanales durante los tres meses siguientes a la plantación. Estos riegos pueden ser modificados a criterio de la Dirección Ambiental de Obra de acuerdo con las condiciones climáticas de los períodos de plantación y la sensibilidad de las especies implantadas.

El riego será suficiente para alcanzar una humedad a Capacidad de Campo (porcentaje a 1/3 de atmósfera definido conforme a la metodología oficial de análisis del MAPA) en zona de influencia de las raíces.

El agua utilizada para riego debe cumplir las condiciones antes citadas y rechazada en caso contrario. Para verificar la calidad la Dirección Ambiental de Obra podrá requerir muestras y proceder a su análisis; el coste de éstos correrá a cargo del contratista.

A juicio del Director de Obra se podrán tomar muestras para verificar la correcta ejecución del riego. El método de verificación será el definido en la metodología oficial de análisis del MAPA (gravimetría).

#### 804.3 Medición y abono

El precio de la planta incluye el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero, es decir, recolección en vivero, transporte a pie de obra, incluso excavación del hoyo, colocación de la planta, rotura de cepellón y/o extracción de contenedores, relleno del hueco y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios, además del riego y mantenimiento durante el periodo de garantía hasta su enraizamiento definitivo

804.003 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Daphne gnidium* en contenedor de 1,5l y 20-40cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga)

804.004 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Ulex parviflorus* en contenedor de 1,5l y 20-30cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga).

804.005 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Rosmarinum officinalis* en contenedor de 1,5l y 20-30cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga)

804.006 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Thymus vulgaris* en contenedor de 1,5l y 10-20cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga)

804.007 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Pistacia lentiscus* en contenedor de 3l y 20-40cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga)

804.008 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Rhamnus oleoides* en contenedor de 3l y 20-40cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga)

804.011 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Lavandula latifolia* en contenedor de 1,5l y 20-30cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga)

804.012 Ud. De planta producida y suministrada a obra, de *Salvia lavandulifolia* en contenedor de 1,5l y 20-30cm. de altura (incluye suministro, transporte y descarga)

### Artículo 805. Plan de vigilancia ambiental

#### 805.1.- Definición y condiciones generales

Incluye la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental y la emisión de informes

En general los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Informar a la Dirección Ambiental de Obra sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

### 805.2 Ejecución de las obras

El Plan de Vigilancia Ambiental y la Emisión de los Informes correspondientes se ejecutarán como se indica en el Anejo de Integración ambiental del Proyecto.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición de la dirección Ambiental de la Obra; los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

### 805.3 Medición y abono

Estas unidades, reflejadas a continuación, se abonarán de acuerdo con el correspondiente precio unitario del Cuadro de Precios.

807.222	<i>ud</i>	<i>PVA en la fase de construcción de la actuación 692+000.</i>
807.227	<i>ud</i>	<i>PVA en la fase de construcción de la actuación 697+500.</i>
807.228	<i>ud</i>	<i>PVA durante los dos primeros años de explotación de la actuación 697+500.</i>
807.323	<i>ud</i>	<i>PVA durante los dos primeros años de explotación de la actuación 692+000.</i>

**PARTE 11ª: DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo 1101. Plazo de garantía**

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 235 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por R.D.L. 3/2011, de 14 de Noviembre, a la terminación de las obras se llevará a cabo su Recepción con los efectos previstos en dichos Artículos.

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía, desde su terminación hasta la recepción.

El plazo de garantía de las obras será de UN AÑO, salvo indicación en contrario del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

**Artículo 1102. Revisión de precios**

En cumplimiento del Artículo 89, Procedencia y límites, 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, en el que se establecen las condiciones necesarias para que tenga lugar la revisión de precios, se propone la fórmula que se indica a continuación aun teniendo en cuenta que **no se prevé** la aplicación de la misma por ser la **duración de las obras inferior a un año**.

Se propone la siguiente fórmula para la revisión de precios, según el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas: **Fórmula 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.**

FÓRMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,09C_t / C_0 + 0,11E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,01O_t / O_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,17S_t / S_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,39$$

Además, se debe tener presente en última instancia que la Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda del Ministerio de Fomento sobre la improcedencia de la revisión de precios en los contratos de obra y servicios en el ámbito de esa Secretaría de Estado (22 de abril de 2013) establece que no resulta necesaria la aplicación de las fórmulas de revisión de precios en este proyecto, **aunque de todas maneras se propone la anteriormente citada.**

**Artículo 1103. Plazo de ejecución de las obras**

Será el que se especifique en el Contrato.

El plazo estimado para la ejecución de las obras es de **SEIS (6) MESES** a tenor del plan de obras estudiado en el Proyecto. En todo caso el plazo definitivo será el que se establezca en el contrato de adjudicación de las obras.

**Artículo 1104. Clasificación del contratista**

La Clasificación que se debería acreditar por el contratista que licite para la adjudicación de las obras, se ha determinado en base a los grupos subgrupos y categorías establecidos en 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.

La duración de las obras se ha estimado en **6 meses**; tal y como dicta la Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto "La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año", por lo tanto:

**Cuantía del valor estimado del contrato: 1.846.243,17 €**

La propuesta de la clasificación del Contratista es la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G. Viales y pistas	4. Con firmes de mezclas bituminosas.	4

**Artículo 1105. Conclusiones**

Con el contenido de los documentos adjuntos que constituye el presente Proyecto Constructivo se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido para su ejecución.

La documentación recogida para este Proyecto resulta suficiente para la licitación de dicho tramo, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 123 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público en lo relativo al contenido mínimo de la documentación y de la responsabilidad derivada de su elaboración.

Por otro lado, en la documentación recogida en este proyecto están incorporados todos los elementos que permiten definir la infraestructura como una obra completa, susceptible de contratación y ejecución independiente, y de ser entregada al uso general al término del contrato de acuerdo con lo estipulado en los artículos 125 y 126 del Reglamento General de Contratos.

Alicante, Abril de 2018

El Ingeniero Autor,



Fdo.: D. Jesús Redondo González