

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

---



**Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas  
e Ingenieros Civiles Cantabria**

FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1

Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA

Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio  
VISADO

Código de acceso de las Administtraciones : AAFAGH

**DOCUMENTO N°3:**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO N°3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>PAG. 1</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Adminsitraciones : AAFAGH	



**ÍNDICE**

<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES.....</b>	<b>5</b>
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	5
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES .....	7
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	14
ARTÍCULO 103.- CONDICIONADO AMBIENTAL A LA FASE DE OBRAS.....	16
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES BÁSICOS.....</b>	<b>21</b>
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS .....	21
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS .....	23
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.....	27
<b>CAPÍTULO III: EXPLANACIONES .....</b>	<b>30</b>
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERENO.....	30
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES.....	30
ARTÍCULO 305.- DEMOLICIÓN DE FIRME MEDIANTE FRESADO EN FRÍO .....	32
ARTÍCULO 308.- LIMPIEZA DE CAÑO Ó TAJEA.....	32
ARTÍCULO 309.- LIMPIEZA DE CUNETA DE TIERRA .....	33
ARTÍCULO 310.- LIMPIEZA DE MARGEN DE PLATAFORMA .....	34
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS .....	35
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS .....	37
ARTÍCULO 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA .....	40
<b>CAPÍTULO IV: DRENAJE .....</b>	<b>42</b>
ARTÍCULO 400.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA .....	42
ARTÍCULO 402.- FORMACIÓN DE CUNETA EN TIERRA.....	43
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO .....	44
ARTÍCULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS .....	45
ARTÍCULO 413.- MARCO Y TAPAS DE REGISTRO.....	46
ARTÍCULO 418.- TUBO DE PVC PARA SANEAMIENTO COLOCADO.....	47
<b>CAPÍTULO V: FIRMES .....</b>	<b>50</b>

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS.....	50
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	59
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA.....	62
ARTÍCULO 533.- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES MEDIANTE RIEGOS CON GRAVILLA.....	65
ARTÍCULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	68
ARTÍCULO 543.- BETUNES ASFÁLTICOS.....	99
ARTÍCULO 550 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN .....	102
ARTÍCULO 571.- ACERA.....	125
<b>CAPÍTULO VI: ESTRUCTURAS .....</b>	<b>131</b>
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....	131
ARTÍCULO 610.- HORMIGONES .....	131
ARTÍCULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA Ó ARMADO.....	138
ARTÍCULO 670.-CIMENTACIONES POR HINCA A PERCUSIÓN .....	140
<b>CAPÍTULO VII: SEÑALIZACIÓN .....</b>	<b>142</b>
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES .....	142
<b>CAPÍTULO XI: VARIOS .....</b>	<b>144</b>
ARTÍCULO 1101.- SEGURIDAD Y SALUD .....	144
ARTÍCULO 1102.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN (GESRES) .....	144

## **CAPÍTULO I: GENERALIDADES**

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

## Capítulo I: Generalidades

### Artículo 100.- Definición y Ámbito de Aplicación

#### 100.1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (En adelante PPTP) constituye el conjunto de instrucciones y normas para el desarrollo de las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra, de acuerdo a los Artículos 116 y 117 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 y que juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, actualizadas a la fecha del presente Proyecto con las modificaciones experimentadas desde entonces, tanto a través de Órdenes Ministeriales como de Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

El mencionado PG-3 vigente (en adelante PG-3) será de aplicación a la obra definida en el párrafo anterior en todo lo que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego, de conformidad con lo que dispone el Artículo 68 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si algún Artículo del PG-3 hubiera sido anulado o derogado sin producirse su sustitución por otro, y fuera citado explícitamente en el presente Pliego, con o sin modificaciones, será también de aplicación en la obra.

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 Ingeniero Director.

Además, son de aplicación las Ordenes Ministeriales de 21 de enero de 1988, de 8 de mayo de 1989 y de 28 de septiembre de 1989 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

- ☐ **PPTP**, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- ☐ **PCAG**, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- ☐ **PCAP**, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.
- ☐ **LCSP**, Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- ☐ **TRLCSP**, Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- ☐ **RGLCAP**, RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- ☐ **C.**, Cláusula del PCAG.
- ☐ **PG-3 vigente o PG-3**, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), actualizado en la forma descrita anteriormente.
- ☐ **RGC**, Decreto 3410/1975, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.
- ☐ **LPRL**, Ley de 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ **Reglamento S.P.**, RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ☐ **Reglamento C.A.E.**, RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- ☐ **ESS**, Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

- ☐ **EBSS**, Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido, en su caso, en el Proyecto.
- ☐ **PSS**, Plan de Seguridad y Salud.
- ☐ **EHE**, Instrucción de Hormigón Estructural.
- ☐ **REBT**, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- ☐ **ITC**, Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT.

### 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

## MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### 100.3- Normativa Legal Aplicable

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

- } 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.
- } 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.
- } INSTRUCCIÓN 5.2-IC sobre drenaje superficial aprobado por O.M. de 14 de mayo de 1990 (BOE 23.5.90).
- } Pliego de cláusulas administrativa particulares, que se establecen para la contratación de esta Obra.
- } Normas de laboratorio de transporte y mecánica del suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- } REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (BOE .Junio.2008)
- } REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- } Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, por la que se actualizan determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativas a Hormigones y Aceros.
- } NORMAS NBE/MV 103, 104 y complementarias.
- } Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- } Instrucciones complementarias m1 BT (O.M. de Industria de 31-X-1973 y 19-XII-1977).
- } LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Ley 31/1995 de 8 de Noviembre.
- } Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre
- } Orden Circular 326/00 “Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes”

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
TÍTULO DEL TRABAJO : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administrciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- 1) ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- 1) ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos. (BOE Martes 6 de abril de 2004)
- 1) NORMAS 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987.
- 1) ORDENES MINISTERIALES Y ORDENES CIRCULARES, en las que se modifican, complementan o rectifican determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, a las que se hará referencia concreta en los respectivos artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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.- Personal del Contratista

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Jefe de Obra y/o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Entre éstos existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (con formación en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras.

#### 101.2.- Ordenes al Contratista

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director de Obra a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección de Obra.

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

El Libro de Incidencias deberá estar presente en la obra y será custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### 101.3.- Planos

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

### 101.4.- Contradicciones, Omisiones o Errores

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

### 101.5.- Inspección de las Obras

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajo para las obras.

### 101.6.- Programa de Trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme al modelo y contenido que se indique en la licitación de las Obras, o por el Ingeniero Director.

En dicho Programa de Trabajo deberán tenerse en cuenta los condicionantes que se relacionan, de los que se justificarán sus plazos parciales y su compatibilidad con la secuencia de desarrollo del resto de los trabajos:

Las medidas correctoras de impactos que no sean unidades de obra, deberán estar concluidas antes de la recepción de las Obras.

### 101.7.- Alteraciones y/o Limitaciones al Programa de Trabajos

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, La Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma a la Administración.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince días desde la notificación de la adjudicación. La Dirección de Obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

### 101.8.- Replanteo de detalle de las Obras

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

El Ingeniero Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrase de cimientos.

No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Ingeniero Director o subalterno según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo.

### 101.9.- Ensayos de Laboratorio

#### 101.9.1.- Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" para cada unidad de obra mediante los ensayos que se especifican en este P.P.T.P., en las Instrucciones y Normativas vigentes relacionadas con el Proyecto y en el P.G-3/75. Deberá asegurarse de que esta cumpliendo todas las especificaciones.

El Contratista deberá instalar ó subcontratar a empresa a su costa con personal y laboratorio especializado necesario y suficiente, en el que se efectuará los ensayos necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo correspondiente. La frecuencia de estos ensayos se hará de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", o según lo que ordene la Administración.

Los gastos que produzca el funcionamiento para aquél control, correrán a cargo del Contratista y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del uno (1) por ciento (%) del presupuesto de ejecución material.

#### 101.9.2.- Control de Obra

Los ensayos de contraste servirán de referencia a la Dirección de las Obras para su labor de "control", que, en su caso, los confrontará y completará con los ensayos que considere oportunos que se realicen en los laboratorios que a tal fin se designen.

El importe de los ensayos de control, correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto. Este uno (1) por ciento (%) corresponde a los ensayos que el Ingeniero Director de las Obras estime necesarios realizar para completar el control de calidad efectuado por el Contratista, de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos anteriores. El resto del importe de estos ensayos por encima de dicho límite, si lo hubiese, será de abono al Contratista a los precios de tarifa oficial de los laboratorios del Ministerio de Fomento.

El Contratista deberá proporcionar, de sus oficinas de obras, un local adecuado, donde la Administración establecerá un despacho.

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, cortes, etc.

### 101.10.- Materiales

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

### 101.11.- Construcción y Conservación de Desvíos

La construcción y desvíos provisionales de tráfico, en caso de ser necesarios, se medirán y abonarán, si a juicio del Ingeniero Director de las Obras lo estima, según precios del C.P.1 y 2 del Documento N° 4 "Presupuesto". Cualquier otro desvío que el Contratista proponga efectuar deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Director de las Obras, y, salvo que éste indique lo contrario, no serán de abono.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a demoler los firmes y obras de fábrica contruidos al efecto y restituir el terreno a su estado primitivo.

### 101.12.- Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>PAG. 9</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administrciones : AAFAGH	



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

### 101.13.- Señalización y Balizamiento de las Obras

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3. IC, sobre “Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado”, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

El Contratista de las obras del presente Proyecto, tendrá la obligación de cumplir todo lo dispuesto en los artículos 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

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 la 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 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 referida Orden Ministerial.

### 101.14.- Seguridad y Salud en el Trabajo

El Estudio de Seguridad y Salud que figura en el presente Proyecto, debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

### 101.15.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá de todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías Suministradoras de Servicios (Gas, Teléfonos, Electricidad, Fibra óptica, Agua, Saneamiento, etc.) la inspección de sus conducciones así como la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como a realizar las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar, siendo el importe de dichos trabajos de su cuenta y a su cargo.

### 101.16.- Terrenos Disponibles para la Ejecución de los Trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y medio ambiental para obtener las autorizaciones.

### 101.17.- Construcción de Caminos de Acceso a las Obras

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán gestionados y construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y a su cargo. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes del inicio 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 redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que se ven afectados por la construcción de los caminos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales 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.

Estos caminos o accesos provisionales 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 para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

#### 101.17.1.- 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, realizará el reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

### 101.17.2.- Ocupación Temporal de Terrenos para Construcción de Caminos de Acceso a las Obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

### 101.18.- Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

### 101.19.- Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que no reúna las debidas condiciones.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operativo son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

### 101.20.- Facilidades para la Inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

### 101.21.- Obligaciones y Responsabilidades

El Contratista obtendrá a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las mismas o a permisos de ocupación temporal o permanente de las obras previstas en este proyecto así como en cualquier otro modificativo o adicional del presente.

Será responsable, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista está obligado previamente al comienzo de los trabajos a detectar, proteger, evitar ó reponer en su caso, y a su cargo, salvo que esté expresamente recogido en Pliego y Presupuesto, todos los servicios existentes en uso ó no, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que pudiera resultar dañado por la ejecución de cualquiera de los trabajos de la obra dentro de los límites de la misma.

Serán por lo tanto a cargo del Contratista todos los daños, perjuicios e indemnizaciones consecuencia de la rotura, interrupción y posterior reposición de cualquier elemento y servicio público ó privado de los arriba mencionados.

El Contratista está obligado a detectar, proteger, evitar ó reponer en las mismas condiciones anteriores cualquier servicio de los arriba mencionados fuera de los límites de la obra, siendo igualmente responsable de cualquier daño generado como consecuencia de actividades tales como el desvío de cauces, la ejecución de caminos provisionales de reposición de accesos y servidumbres, pistas de acceso a la obra, explotación de canteras, préstamos y vertederos, la implantación y explotación de cualquier instalación de obra, la derivación de caudales sin cumplir los requisitos correspondientes, y cualquier otra actividad que vaya a ser desarrollada por el Contratista.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 12	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El Contratista dará cuenta de todos los objetos de interés que se encuentren o descubran en la obra durante la ejecución de los trabajos a la Dirección de Obra y los colocará bajo su custodia.

También queda obligado al cumplimiento de lo establecido en las Reglamentaciones de Trabajo y disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.

### 101.22.- Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía

El Contratista queda comprometido a conservar hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

### 101.23.- Limpieza final de las Obras

Una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres 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 los artículos 9 y 10 de la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

### 101.24.- Ejecución de las Obras no Especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del Presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3/75 o en su defecto, con lo que ordene el Ingeniero Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

### 101.25.- Obras que queden Ocultas

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la ejecución, a cargo del contratista, de las labores necesarias para poder realizar la inspección de las obras así ejecutadas, y disponer la demolición de lo ejecutado, si no se ajusta a lo previsto en este proyecto, siendo los gastos de esta operación a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

En caso de ser necesario tapar los saneos del terreno sin que sea posible la presencia del Director de Obra, las citadas operaciones se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego.

### 101.26.- Construcciones Auxiliares y Provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar y dismantelar al final de las obras todas las instalaciones de obra, el campamento, la restitución completa de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales y su retirada completa, almacenes, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento ó construcción auxiliar ó provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el Proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental.

El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en los eventuales pasos y cruces sobre cauces y vaguadas, en las áreas de repostaje de combustible, en el parque de maquinaria si lo hubiere, en el campamento de obra, en el almacén ó zona de acopio de sustancias tóxicas y peligrosas tales como desencofrantes, pinturas y disolventes, aceites y de cualquier tipo, y en general en cualquier zona de la obra ó externa a ella donde pueda haber presencia de algún material contaminante.

### 101.27.- Medición y Abono

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales



# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos, tal como sean aprobados por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras y la reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.

## 101.27.1.- Obras Defectuosas

La obra defectuosa no será de abono. Deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en plazo, de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de las Obras estime, salvo en el caso en que el adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de catas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

## 101.27.2.- Precios Contradictorios

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

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

## 101.27.3.- Partidas Alzadas a Justificar

Su abono se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes o del plazo para su ejecución, bien como certificación de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

## Artículo 102.- Descripción de las Obras

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- “Descripción de las obras” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 102.1.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 68 del RGLCAP.

### 102.2.- Planos

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 129 del RGLCAP.

### 102.3.- Documentos que se entregan al contratista

#### Documentos contractuales

Serán de aplicación los Artículos 128, 140.4 y 144 del RGLCAP.

Serán contractuales:

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- ♣ Las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP
- ♣ Planos
- ♣ PPTP
- ♣ Cuadros de precios N ° 1 y N ° 2 que se citan aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que sólo tendrán ese carácter si se incorporan como tal al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.3 a) del RGLCAP.

### 102.4.- Documentos informativos

Deberá tenerse en cuenta el contenido del Artículo 128 del RGLCAP, y en su caso, el del Artículo 161 del RGLCAP.

### 102.5.- Consideración general

El Artículo 123.1.c) del TRLCSP establece, entre otras consideraciones, que el PPTP deberá comprender la descripción de las obras. Para cumplir con lo cual, se recoge a continuación la descripción de las obras objeto del presente Proyecto referida a aspectos contractuales, sobre cómo se hacen las obras, que no quedan claros en el resto del presente Pliego y en los Planos, tal como descripciones que no son exclusivas de una sola unidad de obra:

### 102.6.- Descripción de las obras

Las unidades de obra a las que se refiere este Pliego, están detalladas en el apartado “Descripción de obras” de la Memoria, y son las comprendidas en el presente documento proyecto.

### 102.7.- Iniciación de las Obras

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- “Descripción de las obras” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Plieg

### 102.8.- Comprobación del replanteo

Son de aplicación los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.

### 102.9.- Orden de iniciación de las obras

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

### 102.10.- Subcontratación

Será de obligado cumplimiento la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y su reglamento, aprobado por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

El PCAG determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de la misma, así como las condiciones a exigir.

El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. Lo que se establece a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así es incorporado al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.2 u) del RGLCAP.

En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la D.O. Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo “Obligaciones preventivas del contratista” del presente Pliego.

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

## Artículo 103.- Condicionado Ambiental a la Fase de Obras

### 103.1.- Disposiciones Previas

Serán de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- ] Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- ] Ley 20/1.986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Art. 1. y siguientes. Real Decreto 833/1.988, de 20 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1.986.
- ] Ley 6/2001, de 8 de mayo de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, Real Decreto 1131/1.988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986. Decreto 50/1.991 de 29 de Abril, de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.
- ] Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26. y siguientes.
- ] Real Decreto 439/1.990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.
- ] Orden 28 de febrero 1.989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.
- ] Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección y los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.
- ]

### 103.2.- Protección a las Aguas

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras y en general, en todos los puntos de cruce de cursos de agua.

Según el Art. 234, del R.D. 849/1.986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 92 de la Ley de Aguas:

- ] Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- ] Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno. No cubrir los cauces con materiales.
- ] Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo. Queda prohibida la circulación de maquinaria por los cauces.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, serán repuestos a cargo del Contratista.

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc... En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

### 103.3.- Aceites Usados

Se gestionará especialmente todo lo relativo a los aceites usados. Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 20 de la Ley 20/1.986, de 14 de mayo, a los aceites.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

usados cuyo poseedor destine al abandono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética y lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiese asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- l Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- l Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- l Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- l Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- l Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- l Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

### 103.4.- Interrupción de Captaciones de Agua

Si en el momento de las obras hubiera captaciones de aguas superficiales o subterráneas en servicio, con fines de abastecimiento, el Contratista contactará con los Servicios Municipales responsables de su gestión o con los propietarios particulares para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar la calidad del agua, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Junto con la Dirección de Obra y el promotor se tratará de discutir el tema del abastecimiento con los afectados, buscándose soluciones que impidan el desabastecimiento puntual.

Las posibles reclamaciones e indemnizaciones por alteraciones no previstas o anunciadas en la calidad del agua de los abastecimientos, tanto para consumo urbano o industrial, correrán a cuenta del Contratista.

### 103.5.- Preparación del Terreno



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., debe alejarse de los cursos de agua y de zonas kársticas, con elevado riesgo de filtración.

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será el que fije la Dirección de Obra según el caso mediante la aprobación del plan correspondiente presentado por el Contratista.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

### 103.6.- Protección a la Vegetación

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm. éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos a la explanación o que estén dentro de ésta pero que no deban ser talados por no interferir con las obras, especialmente los situados entre la arista de la explanación y la línea de la banda de dominio público.

*Se evitará:*

- } Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc... en los árboles y arbustos.
- } Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- } Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- } Apilar materiales contra los troncos.
- } Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- } Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- } Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- } Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- } Dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y desmontes.
- } Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 18	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", Vol. IV, N° 7.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

### 103.7.- Protección a la Atmósfera

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

El riego será más frecuente en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos. El material de granulometría fina transportado en bañeras o volquetes deberá ser convenientemente cubierto.

### 103.8.- Protección al Patrimonio

La Dirección de Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio por si quisiera hacer prospecciones previas y asesorar en la protección de los elementos señalados. Se estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales presentes.

Las sanciones y actuaciones de restauración por daños no previstos ni evitados correrán a cargo del Contratista.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES BÁSICOS**

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

## Capítulo II: Materiales Básicos

### Artículo 202.- Cementos

#### 202.1 Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

#### 202.2 Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

#### 202.3 Transporte y almacenamiento

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

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

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

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

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

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

## 202.4 Suministro e identificación

### 202.4.1 Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

### 202.4.2 Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

## 202.5 Control de calidad

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

### 202.5.1 Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasi-continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

### 202.5.2 Control adicional

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

### 202.5.3 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

### 202.6 Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones

Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

## Artículo 211.- Betunes Asfálticos

### 211.1.- Definición

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en la Orden Circular 5/2001 del Servicio de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se definen los betunes asfálticos como los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación o craking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

### 211.2.- Condiciones Generales

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70, y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en el siguiente cuadro:

**PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO**

Especificaciones del betún asfáltico B 60/70

Características		Unidad	Norma NLT	B 60/70	
				Mín.	Máx.
Betún original					
Penetración 25°C 100g 5s		0,1 mm	124	60	70
Índice de penetración			181	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola		° C	125	48	57
Punto de fragilidad frass		° C	182		-8
Ductilidad 5cm/min.	A 15° C	cm.	126		
	A 25° C			90	
Solubilidad en tolueno		%	130	99,5	
Contenido en agua (en Vol.)		%	123		0,2
Punto de inflación		° C	127	235	
Residuo después de película fina					
Densidad relativa 25° C/25° C			122	1,0	
Variación de masa		%	185		0,8
Penetración 25° C 100g 5s		% p.o.	124	50	
Variación punto de reblandecimiento A y B*		° C	125		9
Ductilidad 5cm/min.	a 15° C	cm.	126		
	a 25° C			50	

El betún deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo.

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA <b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO
Código de acceso de las Administrciones : AAFAGH



### **211.3.- Transporte y Almacenamiento**

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

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 que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y 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 (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

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

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea 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 operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

### **211.4.- Recepción**

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

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

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

- l Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- l Fecha de fabricación y de suministro.
- l Identificación del vehículo que lo transporta.
- l Cantidad que se suministra.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- } Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.
- } En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- } Referencia del albarán de la cisterna.
- } Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.
- } Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

### 211.5 Control de calidad

#### 211.5.1.- Criterios de Aceptación o Rechazo

El incumplimiento, a juicio del Director de las Obras, de alguna de las especificaciones expresadas en el presente artículo, será condición suficiente para el rechazo de la partida de betún.

#### 211.5.2 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. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según 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 realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

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

#### 211.5.3 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 211.5.4 del presente artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o 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), según la 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, según la norma UNE EN 1426, del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427, y se calculará el índice de penetración, de acuerdo al anejo A de la norma UNE EN 12591 o de la UNE EN 13924, según corresponda. La otra muestra se conservará hasta el final del período de garantía.

#### 211.5.4 Control adicional

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.2, 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.

### 211.5.5 Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas, o en su defecto 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 la tabla 211.2.

### 211.6 Medición y abono

La medición y abono del betún modificado con polímeros se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

## Artículo 240.- Barras Corrugadas para Hormigón Armado

### 240.1.- Definición

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones fijadas en la Instrucción EHE 08 para el ensayo de adherencia por flexión.

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

La designación del acero empleado será, B 400 S, B 500 S de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE 08.

### 240.2.- Características Mecánicas

Se considera como límite elástico del acero el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por ciento.

Las características mecánicas que deberán garantizarse, serán de acuerdo con la Norma UNE 36-068-88.

Deberan cumplir los valores que la Instrucción EHE 08 fija sobre las características mecánicas mínimas exigibles a las barras corrugadas y que el fabricante debe garantizar.

### 240.3.- Soldabilidad

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo y las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesaria a juicio de la Dirección de Obra, se realizará según lo indicado en la Instrucción EHE 08.

### 240.4.- Características de Adherencia

El suministrador deberá poseer certificado de homologación de las características de adherencia mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se detallarán obligatoriamente los límites de variación de las características geométricas de los resaltos. Estas características deben ser verificadas en el control de obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado, si las hubiese.

Una vez homologada la adherencia de un acero basta comprobar en obra, mediante un control geométrico, que los resaltos o corrugas están dentro de los límites que figuran en el certificado.

### 240.5.- Características Geométricas y Ponderales

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

6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>PAG. 27</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la sección nominal.

Las barras no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Solo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE EN 10080.

### 240.6.- Almacenamiento

Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, las barras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Se almacenarán separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales.

### 240.7.- Recepción

En los documentos de origen figurarán la designación y características del material, según la EHE 08, así como la garantía del fabricante de que el material cumple las características indicadas en la citada Instrucción.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida.

Las barras llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y marca del fabricante.

En general, las características mecánicas de la armadura se determinarán de acuerdo con lo establecido en UNE EN ISO 15630-1. En el caso de que fuera necesario la determinación de las características mecánicas sobre armaduras normalizadas, se efectuará de acuerdo con UNE EN ISO 15630-2 y UNE EN ISO 15630-3, para las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, respectivamente.

Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la UNE EN ISO 15630 correspondiente, sobre los mandriles indicados en la UNE EN 10080.

Los aceros soldables con características especiales de ductibilidad (B400SD Y B500SD), deberán cumplir las características mecánicas y que se realicen según las normas UNE, concretadas en la EHE 08, para sus ensayos.

### 240.8 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.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 28	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

**CAPÍTULO III: EXPLANACIONES**

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

## Capítulo III: Explanaciones

### Artículo 300.- Desbroce del terreno

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.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

Remoción de los materiales objeto de desbroce.

Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

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.

#### 300.1.- Definición

- La ejecución del desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.).
- El desbroce del terreno incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

#### 300.2.- Ejecución de las obras

##### Remoción de los materiales de desbroce

- Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el D.O.
- Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

#### 300.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, salvo que sean de abono independiente.

### Artículo 301.- Demoliciones

#### 301.1.- Definición

Será de aplicación respecto a las demoliciones junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden Circular 326/00 “Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes” del Ministerio de Fomento.

Se define como demolición la operación de derribo, en su caso levantado, de todas las construcciones o elementos, tales como firmes, edificios, fábricas de cualquier tipo, señales, cierres, aceras, etc., que obstaculicen la construcción de la obra o aquellos otros que sea necesario hacer desaparecer para dar terminada la ejecución de la misma, incluso la retirada de los materiales resultantes a vertedero o a su lugar de empleo o acopio definitivo o provisional.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### 301.2.- Condiciones Generales

El método de demolición a emplear, será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Director de Obra y sin que dicha aprobación exima de responsabilidad al Contratista.

El empleo de explosivos, estará condicionado a la obtención por el Contratista del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

### 301.3.- Ejecución de las Obras

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las estructuras e instalaciones existentes, informando sobre el particular, al Director de la Obra, quien designará los elementos que haya que conservar intactos para su aprovechamiento posterior así como las condiciones para el transporte y acopio de los mismos a la vista de la propuesta del Contratista. En cualquier caso, el Contratista requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

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 1,20 m bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación.

#### 301.3.1.- Demolición de Fábrica 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.

#### 301.3.2.- Demolición de Firme Existente

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

En caso de que los viales a que corresponden 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.

#### 301.3.3.- Demolición de Acera

Incluye la demolición de acera cualquiera que sea el tipo de pavimento incluido el bordillo, rigola, hormigón de asiento y mallazo.

### 301.4.- Medición y Abono

En la demolición de fábrica de hormigón en masa o armado se medirá el volumen (m<sup>3</sup>) realmente demolido, medido en obra. Se aplicará el mismo precio cualquiera que sea el método aplicado para la demolición (medios mecánicos o explosivos). El precio incluye el transporte a vertedero, los costes que origine el garantizar la seguridad y la obtención de licencias y permisos.

En la demolición de firme existente se medirá la superficie (m<sup>2</sup>) realmente demolida, medida en obra. No se considerarán incluidas en el precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betón, cemento, cal) los cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación.

Cuando el firme esté situado en una zona a desmontar, su demolición no se abonará independientemente con este precio pues queda incluida en el precio de la excavación.

### Artículo 305.- Demolición de firme mediante fresado en frío

#### 305.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para eliminar capas de firme existentes de pequeño espesor cualquiera que sea su naturaleza (hormigón, riegos, mezclas asfálticas, etc), dejando la capa inferior apta para el posterior extendido sobre ella de mezcla bituminosa en caliente o de otro tipo, de forma que encajen las secciones tipo de firme proyectadas.
- Su ejecución incluye las operaciones de demolición, carga y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

#### 305.2.- Ejecución de las obras

- 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.
- La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas especialmente para tal fin, con control electrónico de espesor. No obstante lo que indique el Proyecto, el D.O. podrá modificar el espesor a demoler si lo considera necesario.

#### Retirada de productos

- Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá al barrido de la superficie demolida así como la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

#### Tolerancias de las superficies acabadas

- La demolición se realizará de acuerdo a la información contenida en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el D.O., debiendo ejecutarse de forma que no se produzcan diferencias respecto al espesor establecido mayores de 0,5 cm.

#### 305.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de material demolido según el espesor que se indique en la unidad de obra. El precio incluye la demolición del firme, la carga y transporte del material demolido a vertedero o lugar de empleo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- No serán de abono los excesos de demolición no autorizados, ni la reconstrucción de la sección tipo teórica por defectos imputables al Contratista.

### Artículo 308.- Limpieza de caño ó tajea

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

### 308.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la adecuación de los caños y tajeas existentes, incluso de sus arquetas adyacentes, caso de que existan, con el objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas.
- Se aplicará a los caños y tajeas existentes definidos en el Proyecto o indicados por el D.O.

### 308.2.- Ejecución de las obras

- 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.
- Se realizará el desbroce y limpieza de tierra, piedras, fango, etc. de la entrada, salida e interior de la obra de drenaje para evitar retenciones de maleza y otros materiales que puedan impedir la libre circulación de las aguas, incluso de sus arquetas adyacentes caso de que existan.
- Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O.
- Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, raíces, etc.) deberán ser retirados a vertedero.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

### 308.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente limpiadas, de acuerdo a lo definido en el Proyecto o indicado por el D.O., independientemente de su tamaño o estado. El precio incluye el desbroce y limpieza de la entrada, salida e interior de la obra de fábrica, las arquetas si existen, y el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

## Artículo 309.- Limpieza de cuneta de tierra

### 309.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la adecuación de las cunetas existentes, al objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas por las mismas, incluso de sus arquetas adyacentes, caso de que existan.
- Se aplicará a las cunetas existentes definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O.

### 309.2.- Ejecución de las obras

- 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.
- Las operaciones a realizar incluirán la total limpieza de vegetación, maleza, tierra, piedras y cualquier elemento que impida la correcta circulación de las aguas.
- Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O.
- Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, vegetación, etc.) deberán ser retirados a vertedero.



- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

### **309.3.- Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de cuneta realmente limpiada, de acuerdo a lo definido en el Proyecto o indicado por el D.O., independientemente de su sección y estado. El precio incluye el desbroce y limpieza de las cunetas, las arquetas adyacentes, si existen, y el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

## **Artículo 310.- Limpieza de margen de plataforma**

### **310.1.- Definición**

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la completa adecuación de los márgenes de la plataforma existente, hasta una anchura máxima de 1 m de cada uno, recogidos en el Proyecto o indicados por el D.O., al objeto de permitir el desarrollo de operaciones posteriores, y así garantizar la correcta ejecución de las mismas.
- Esta unidad de obra consta de las operaciones siguientes:
  - o Eliminación de plantas, malezas, escombros o cualquier otro elemento que ocupe los márgenes alterando la continuidad del perfil transversal de la carretera.
  - o Retirada de los productos a vertedero.

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

- 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.
- Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O..
- Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, etc.) deberán ser retirados a vertedero.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

### **310.3.- Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de margen realmente limpiados. El precio incluye la limpieza del margen, el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.
- El precio no incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, en el caso de que sea de abono independiente. Tampoco incluye la retirada de señalización vertical, farolas y postes, así como la retirada de barreras de seguridad que, en su caso, sean de abono independiente.

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

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

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 Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, 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 Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

**320.1.- Clasificación de las excavaciones**

- En el caso de excavación clasificada, se consideran los tipos siguientes:

- o *Excavación en roca:*

Se considera excavación en roca a efectos del presente Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que para su excavación sea necesario alguno de los siguientes métodos:

- ♣ Excavación en roca con explosivos.

- ♣ Excavación en roca con explosivos mediante microvoladura.

Este tipo de excavación se emplea cuando existan en las proximidades de la excavación monumentos históricos, viviendas, restos arqueológicos, u otros tipos de bienes que puedan ser afectados por las vibraciones producidas por las voladuras.

- ♣ Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

Este tipo de excavación se emplea únicamente para pequeños volúmenes de roca, cuando así sea contemplada en el Proyecto o sea indicado por el D.O., en aquellas zonas en las que por diversas circunstancias no sea posible emplear explosivos. En cualquier caso, el empleo de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del D.O.

- ♣ Excavación mixta en roca.

Se podrá realizar con explosivos o con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora, o combinación de ambos.

- o *Excavación en tierras y tránsito*

Comprende la correspondiente a los materiales formados por tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas y en general, todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos o martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

En el caso de "excavación clasificada", el Contratista informará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, si procede, al D.O., las unidades que corresponden a excavaciones en roca en sus distintas modalidades y excavación en tierras y tránsito, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el D.O.

**320.2.- Ejecución de las obras**

Plan de excavación por voladura

- En el caso de emplear explosivos en la excavación en roca, el Contratista presentará al D.O. una propuesta de Plan de excavación por voladura firmada por un técnico competente, en la que se especificará al menos:

- Maquinaria y método de perforación.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro y longitud de los barrenos de contorno y disposición de los mismos.
- Diámetro y longitud de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos, sistemas de retacado y esquema de cargas de los distintos tipos de barreno.
- Método de fijación de las cargas en los barrenos con carga discontinua.
- Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación.
- Método de comprobación del círculo de encendido.
- Tipo de explosor.
- Exposición detallada de resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.
- Medidas de seguridad para la obra (trabajadores y equipos) y terceros.
- Personal cualificado y autorizado para realizar los trabajos.

- Los perforistas presentarán un parte de perforación donde se indicarán las posibles oquedades detectadas durante la operación para evitar cargas concentradas excesivas, y tomarán las medidas necesarias para que los barrenos permanezcan limpios una vez completados con el fin de realizar su carga prevista.

- La aprobación del Plan de excavación por voladura por parte del D.O. indicará, tan sólo, que la Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

Condiciones generales

- Durante la excavación por voladura el Contratista deberá disponer a pie de obra de un técnico experto en voladuras que participe en las fases de preparación del Plan de excavación por voladura y de dispositivos que eviten los riesgos, así como en la ejecución de esta unidad. Este técnico deberá ser aprobado previamente por el D.O., debiendo tener una titulación suficiente y con amplia experiencia en la materia.

Tolerancia geométrica de terminación de las obras

- Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos serán las siguientes:

Taludes de hasta 3 m:  $\pm 15$  cm  
Taludes de 3 a 10 m:  $\pm 25$  cm  
Taludes de más de 10 m:  $\pm 40$  cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el D.O.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ = ± 1 ‰

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1% = ± 2 ‰

Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1% = ± 4 ‰

- La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

### 320.3.- Control de proyecciones y vibraciones

- En el caso de excavación en roca con voladura, cuando puedan existir viviendas u otro tipo de bienes próximos a ella, la excavación se realizará mediante microvoladura, controlándose las proyecciones y vibraciones producidas de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE 22-381-93.

### 320.4.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 320.4 del PG-3, con las adiciones siguientes:
  - o En todos los casos, el precio incluye el refino de los taludes, salvo que sea objeto de medición y abono de forma independiente, y la eliminación de los materiales desprendidos o movidos.
  - o Excavación en roca con explosivos: El precio no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose de forma independiente.
  - o Excavación en roca con explosivos mediante microvoladura: El precio incluye los medios auxiliares y las medidas de control precisas para garantizar la correcta ejecución de esta unidad de obra (sismógrafos, etc.); no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente .
  - o Excavación mixta en roca: El precio incluye la excavación de la roca ya se haya realizado ésta con explosivos o con martillo hidráulico, o combinación de ambos; no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente.
  - o El refino de taludes, en caso de que en el proyecto sea objeto de medición y abono independiente.

### Artículo 321.- Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

#### 321.1.- Definición

El presente artículo comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas y pozos para cimientos de estructuras, obras de fábrica, muros y obras de drenaje, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por el Director de la Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio, si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero, caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

#### 321.2.- Clasificación de las Excavaciones

La excavación en zanjas, pozos y cimientos será clasificada:

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>PAG. 37</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La excavación clasificada se entenderá en el sentido de que a efectos de medición y abono, el terreno a excavar, según su naturaleza, podrá clasificarse en tres tipos:

- } Excavación en tierras y/o terrenos de tránsito en zanjas.
- } Excavación en roca mediante medios mecánicos o voladuras.
- } Cuando la excavación en tierras conlleve la colocación de entibación cuajada o tablestacado, ésta se medirá aparte como m<sup>2</sup>. La entibación normal que tiene que cumplir con las normas de seguridad y salud, estará incluida en el precio de la excavación.

En todo caso el Contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

### 321.3.- Ejecución de las Obras

#### 321.3.1.- Principios Generales

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las Obras. El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo realizarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas inferior a diez centímetros (10 cm.) en exceso y ninguna en defecto.

Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del Proyecto.

Cuando se precise levantar el pavimento existente, se seguirán las indicaciones del Ingeniero Director.

Todas las excavaciones de zanjas en tramos de carreteras en terraplén, se ejecutarán una vez realizado el terraplén hasta su cota definitiva.

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 Ingeniero Director de las Obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.

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 sólo 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.

#### 321.3.2.- Entibación

Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario. En ausencia de éste en la obra, la decisión de entibar o no entibar la tomará el Ingeniero Jefe de Obra del Contratista, según las normas de seguridad.

En todas las entibaciones que el Ingeniero Director estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm.) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### 321.4.- Medición y Abono



La presente unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) colocados en zanja.

### 321.3.3.- Drenaje

Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja.

### 321.3.4.- Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

### 321.3.5.- Limpieza del Fondo

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- (1) Rectificado del perfil longitudinal.
- (2) Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado.
- (3) 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%) del Proctor Modificado.

### 321.3.6.- Empleo de los Productos de Excavación

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones, no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero o al lugar de empleo. En todo caso, el Ingeniero Director 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.

### 321.4.- Excesos Inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra. Salvo casos excepcionales a criterio del Director de Obra, no serán de abono.

### 321.5.- Tolerancias de la Superficie Acabada

El fondo y las paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros ( $\pm 5$  cm.) respecto a las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de la Obra, no siendo esta operación de abono independiente.

### 321.6.- Medición y Abono

.- La excavación en tierras, en zanjas y pozos, en zonas con entibación según normas de seguridad y salud, incluso transporte a zona de empleo o vertedero, canon de vertido y agotamiento, será el mismo que la excavación en tierras en zanjas.

El abono se efectuará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos según los criterios que se exponen a continuación:

El volumen se medirá de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos.

. Se entiende incluida en el precio la entibación ligera si así fuese necesario. Si la profundidad de la excavación es grande y la estabilidad del terreno insuficiente, la Dirección de Obra podrá autorizar la ejecución de taludes hasta una cierta inclinación que garantice la seguridad de los trabajos. Este exceso de medición será de abono, a juicio de la Dirección de Obra.



**Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas  
e Ingenieros Civiles Cantabria**

FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1

Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA  
**TÉCNICAS Y PARTICULARES** PAG. 39

Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio  
VISADO

Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de un saneo para mejorar la capacidad portante del terreno, se medirá exclusivamente el volumen teórico del saneo representado en los Planos o autorizado por la Dirección de Obra.

La excavación de zanjas, pozos y cimientos abonará al precio especificado en los cuadros de precios, teniendo en cuenta la clasificación de la excavación especificada en el apartado del presente artículo, no siendo de abono los excesos de medición no autorizados ni su relleno correspondiente.

En el precio de cada unidad se incluye el abono del canon de vertido.

### Artículo 340.- Terminación y refino de la explanada

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 340.- “*Terminación y refino de la explanada*” del PG-3.

#### 340.1.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 340.4 del PG-3.

## **CAPÍTULO IV: DRENAJE**

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

## Capítulo IV: drenaje

### Artículo 400.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 400.- “*Cunetas de hormigón ejecutadas en obra*” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### 400.1.- Definición

- Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste “in situ” con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento constituido por zahorra artificial según la sección definida en el Proyecto.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - o Excavación y refino del fondo de la excavación.
  - o Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
  - o Colocación de la capa de zahorra.
  - o Encofrado.
  - o Hormigonado.

#### 400.2.- Materiales

##### Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo 510.- “*Zahorras*” del presente Pliego.

##### Hormigón

- El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:
  - o Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - o Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
  - o Artículo 610.- “*Hormigones*” del presente Pliego.
- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

#### 400.3.- Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

#### 400.4.- Ejecución

- 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.
- Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de zahorra artificial.

- Después de nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución de la cuneta, en los emplazamientos definidos en el Proyecto o que, en su caso, indique el D.O., cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancia con la calzada adyacente y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas previstas.

#### **400.5.- Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 400.4 del PG-3. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado, revestimiento de hormigón, juntas y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### **Artículo 402.- Formación de cuneta en tierra**

#### **402.1.- Definición**

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para excavar y refinar las cunetas en tierra definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero.
- La excavación de cunetas en tierra se considera “no clasificada”.

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

- 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.
- Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el D.O.
- Los materiales excavados se transportarán a vertedero autorizado.

#### **402.1.- Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de cuneta realmente ejecutada. El precio incluye el desbroce, la excavación y refino de la cuneta en tierra, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenadas por el D.O., ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.
- El Contratista queda obligado, a instancia del D.O., a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquel considere, no siendo de abono esta operación.
- Esta unidad sólo será de abono independiente en caso de que así quedase recogido en el Proyecto. En otro caso, se considerará incluida en las unidades de excavación.

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

## Artículo 410.- Arquetas y Pozos de Registro

### 410.1.- Definición

Arqueta es una obra de fábrica para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe. Estará cubierto por una tapa o rejilla.

Pozo de registro, o de resalto, es una arqueta visitable.

A todos los efectos, esta unidad de obra se ajustará a lo prescrito en el artículo 410 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

### 410.2.- Forma y Dimensiones

La forma, dimensiones y calidad de los materiales serán los definidos en los planos de Proyecto.

Las dimensiones mínimas interiores serán variables de 50 x 50 a 100 x 100 cm. en arquetas de drenaje longitudinal.

Las tapas o rejillas se ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico e irán provisto de sistema antirrobo, bien de fábrica o ejecutado en obra.

Las rejillas y tapas empleadas en arquetas dimensiones interiores menores de 100x100 cm. serán de fundición dúctil, conforme a la norma UNE 36-118-73. Deberán ser de la Clase C 250 (carga de rotura mayor de veinticinco (25) toneladas).

Cuando se utilicen rejillas en arquetas o pozos de obras de drenaje longitudinal o transversal (dimensiones interiores igual o mayores a 100x100 cm.), éstas estarán constituidas por un marco de acero laminado anclado a la arqueta y barras corrugadas de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro separadas diez centímetros (10 cm.) entre sí y colocadas perpendiculares al sentido de la circulación.

Las arquetas deberán ser fácilmente limpiables. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua asegurándose que las aguas arrastran los sedimentos.

### 410.3.- Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten así como lo especificado en el presente Pliego.

#### 410.3.1.- Hormigón

El hormigón a emplear en la ejecución de las arquetas y sumideros será el indicado en los Planos y/o presupuestos parciales.

#### 410.3.2.- Fundición Dúctil

La más destacable por sus cualidades es la fundición grafito esferoidal, más conocida con el nombre de fundición dúctil. La cristalización del grafito bajo formas de esferas es debida a la introducción en la fundición base, de una cantidad media de magnesio.

#### 410.3.3.- Calidad de la Fundición

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen la resistencia o la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

Durante el período de fabricación se efectuarán ensayos mecánicos por lo menos dos veces por jornada de fundición.

#### 410.3.4.- Acero Laminado Barras de Acero Corrugado

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Los marcos de las rejillas en arquetas o pozos de obras de drenaje longitudinal o transversal, estarán contruidos con perfiles de acero al carbono laminado en caliente y por huecos conformados en frío a partir de bandas de acero al carbono laminado en caliente.

Las barras que conforman la rejilla serán de acero corrugadas de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro separadas diez centímetros (10 cm.) entre si y colocadas perpendiculares al sentido de la circulación. Todo el conjunto será galvanizado en caliente con un mínimo de setenta (70) micras.

#### 410.4.- Ejecución de las Obras

La excavación necesaria para la construcción de las arquetas será "no clasificada".

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Dentro de la unidad de obra se incluirán las entibaciones y agotamientos necesarios cuando sea preciso su utilización a juicio de la Dirección de Obra, así como el relleno a efectuar después de la ejecución de la arqueta o pozo.

#### 410.5.- Medición y Abono

Las arquetas, pozos de registro se abonarán de acuerdo con los precios unitarios que para cada tipo de arqueta o pozo de registro figuran en los Cuadros de Precios del proyecto.

Cuando esté medido por ud., en el precio se entiende incluidos el encofrado necesario, la excavación, el hormigón, el acero, el relleno de terminación, la carga y el transporte de los productos y materiales sobrantes a lugar de empleo, acopio o vertedero y las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios.

### Artículo 411.- Imbornales y sumideros

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 411.- "*Imbornales y sumideros*" del PG-3 y en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### 411.1.- Materiales

##### Tubos

- Los tubos serán de PVC y cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 291.- "*Tubos de PVC*" del presente Pliego.
- En el caso de sumideros en tableros de puente, los tubos podrán ser de acero inoxidable.

#### 411.2.- Categoría

- Si los imbornales y sumideros se encuentran en aceras, arcenes o bordes de calzada serán de clase C-250.
- Si los imbornales y sumideros se encuentran dentro de los carriles de circulación serán de clase D-400.

#### 411.3.- Medición y abono

Los imbornales y sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas.



# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, etc.).

## Artículo 413.- Marco y Tapas de Registro

### 413.1.- Definición

Se definen como tapas de fundición a los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de éste último entre el dos con dos (2,2) y el cuatro por ciento (4%).

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- } Fundición gris (de grafito laminar)
- } Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

A todos los efectos, esta unidad de obra se ajustará a lo prescrito en el artículo 410 del PG-3/75 y lo preceptuado en el presente pliego.

### 413.2.- Características Técnicas

#### 413.2.1.- Tapas

Los dispositivos de cubrición y de cierre deberán estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material a de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido esté asegurada. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

### 413.3.- Materiales

#### 413.3.1.- Fundición Dúctil

Se denomina fundición al producto siderúrgico de aleación hierro-carbono, con un porcentaje en peso de carbono, que en la práctica varía entre el tres con cuatro (3,4) y el cuatro con cinco por ciento (4,5%), que proporciona en forma de carbono libre o grafito, no menos del tres con cinco por ciento (3,5%) en peso, lo que en volumen viene a representar un 10% del total.

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 46
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio
VISADO
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La más destacable por sus cualidades es la fundición grafito esferoidal, más conocida con el nombre de fundición dúctil. La cristalización del grafito bajo formas de esferas es debida a la introducción en la fundición base, de una cantidad media de magnesio.

### 413.3.1.1.- Calidad de la fundición

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a lima y a buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabados, limpiados y desbarbados.

### 413.4.- Control de Recepción

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deberán estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- l Fundición de grafito esferoidal: ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas, marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- l EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41300-87).
- l La clase correspondiente (D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (D400 – E600).
- l El nombre y/o las siglas del fabricante. Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

### 413.5.- Medición y Abono

Los marcos y tapas de registro se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán a los precios que para ellas figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto, salvo en las excepciones que el Cuadro de precios indique el abono de la unidad por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

Las bandas de neopreno se medirán por decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>) realmente colocados, y se abonarán al precio que aparece en los Cuadros de Precios para esta unidad.

## Artículo 418.- Tubo de PVC para saneamiento colocado

### 418.1.- Condiciones Generales

Serán de aplicación las siguientes normas:

Para la tubería estructurada de doble pared, corrugada exterior e interior lisa de rigidez circunf. SN-8 y

tubería de PVC compacto, exterior e interior lisa, de rigidez circunf. SN-4 y SN-8

- l Según UNE EN 13476.
- l Según UNE EN 1401.
- l Según UNE EN 1277. Características funcionales de estanqueidad.

De color naranja rojizo, tienen que llevar su marcaje de características

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>PAG. 47</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

### 418.2.- Control de Calidad

Salvo lo que especifique el P.P.T.P., el control de Calidad deberá estar acreditado con la certificación de calidad de AENOR

RIGIDEZ	SN-4	SN-8
	Espesores mm	Espesores mm
Ø 315	7,7	9,2
Ø 400	9,8	11,7
Ø500	12,3	14,6

### 418.3.- Medición y Abono

Precio de Aplicación:

- ☐ .- ml. Tubo de PVC Ø 315 mm corrugado SN-8 color teja para saneamiento, colocado.

Los tubos de PVC, se medirán por metros lineales (ml), y se abonarán según el precio que figura en el Cuadro de Precios para esta unidad.

**CAPÍTULO V: FIRMES**

## **Capítulo V: Firmes**

### **Artículo 510.- Zahorras**

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 510 "Zahorras", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

#### **510.1.- Definición**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme.

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

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**

##### **510.2.1.- Características Generales**

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

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

##### **510.2.2.- Composición Química**

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en  $\text{SO}_3$ ), determinado según la UNE EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%), donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

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

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

Para la zahorra artificial el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la siguiente tabla:

T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA>40	EA>35	EA>30

### 510.2.4.- Plasticidad

El material será no plástico, según la UNE 103104 para las zahorras artificiales en cualquier caso.

### 510.2.5.- Resistencia a la Fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la siguiente tabla:

T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

### 510.2.6.- Forma

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

### 510.2.7.- Angulosidad

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



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### 510.3.- Tipo y Composición del Material

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

Cernido	Tipo de Zahorra Artificial		
Tamices UNE	ZA25	ZA20	ZAD20
40	100	-	-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

En 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

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

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

#### 510.4.1.- Central de Fabricación de la Zahorra Artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes.

#### 510.4.2.- Elementos de Transporte

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

#### 510.4.3.- Equipo de Extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado de T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

En el resto de casos el Director de las Obras fijará y aprobará los equipos de extensión de las zahorras. En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material de los camiones, éstas deberán realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

### 510.4.4.- 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 treinta y cinco toneladas (35 T) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 T), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

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

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

### 510.5.- Ejecución de las Obras

#### 510.5.1.- Estudio del Material y Obtención de la Fórmula de Trabajo

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

Dicha fórmula señalará:

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

#### 510.5.2.- Preparación de la Superficie que vaya a recibir la Zahorra

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

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

#### 510.5.3.- Preparación del Material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

#### 510.5.4.- Extensión de la Tongada

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

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

### 510.5.5.- Compactación de la Tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

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

### 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 este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m).

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

### 510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada

#### 510.7.1.- Densidad

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

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arceles, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

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

#### 510.7.2.- Capacidad de Soporte

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

Tipo de zahorra	Categoría de tráfico pesado			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arceles
Artificial	180	150		

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

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

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

### 510.7.3.- Rasante, Espesor y Anchura

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

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

### 510.7.4.- Regularidad Superficial

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

Porcentaje de Hectómetros	Espesor total de las capas superiores		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 20$
50	$< 3,0$	$< 2,5$	$< 2,5$
80	$< 4,0$	$< 3,5$	$< 3,5$
100	$< 5,0$	$< 4,5$	$< 4,0$

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

### 510.8.- Limitaciones de la Ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico.

### 510.9.- Control de Calidad

#### 510.9.1.- Control de Procedencia del Material

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m<sup>3</sup>).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.

- } Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- } Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- } Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- } Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- } Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- } La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- } La exclusión de vetas no utilizables.

### **510.9.2.- Control de Ejecución**

#### **510.9.2.1.- Fabricación**

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica 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.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas 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:
- } Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- } 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:
- } Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- } Proctor modificado, según la UNE 103501.
- } Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- } Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- } Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- } 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:
- } Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

#### **510.9.2.2.- Puesta en obra**

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Se comprobarán frecuentemente:

- l El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- l La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- l La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - ☐ Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - ☐ El lastre y la masa total de los compactadores.
  - ☐ La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - ☐ La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - ☐ El número de pasadas de cada compactador.

### 510.9.3.- Control de Recepción de la Unidad Terminada

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

- l Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- l Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- l 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 toma/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. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

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 de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote 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), según la NLT-330.



# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

## 510.10.- Criterios de Aceptación o Rechazo del Lote

### 510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; 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.

### 510.10.2.- Capacidad de Soporte

El módulo de compresibilidad  $E_{v2}$  y la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$ , 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.

### 510.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

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

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa 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.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (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.

### 510.10.4.- 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 510.7.3, 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.

### 510.10.5.- Regularidad Superficial.

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (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.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

### 510.11.- Medición y Abono.

La zahorra se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### Artículo 530.- Riegos de Imprimación

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 530 Riegos de Imprimación, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes,.

#### 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 (mezcla bituminosa o tratamiento superficial).

#### 530.2.- Materiales

##### 530.2.1.- Ligante Hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican: FM100 del artículo 212, "Betún fluidificado para riegos de imprimación", del artº actualizado del PG-3.

EAI, ECI, EAL-1 o ECL-1 del artículo 213, "Emulsiones bituminosas", deL PG-3, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

Especificaciones de la emulsión bituminosa catiónica ECI.

Características		Unidad	Norma NLT	ECI	
				Mín.	Máx.
EMULSIÓN ORIGINAL					
Viscosidad Saybolt	fúrol a 25°C	s	138		50
	fúrol a 50°C				
Carga de las partículas			194	positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		50
Betún asfáltico residual		%	139	40	
Fluidificante por destilación (en volumen)		%	139	5	15
Sedimentación (a 7 días)		%	140		10
Tamizado		%	142		0,10
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT 139)					
Penetración (25°C,100g,5s)		0,1 mm	124	200	300
Ductilidad (25°C, 5 cm./min.)		cm.	126	40	
Solubilidad en tolueno		%	130	97,5	

##### 530.2.2.- Árido de Cobertura

El árido que eventualmente podrá ser añadido en los casos de aparición de bolsas puntuales de ligante en exceso o necesidad imperiosa de apertura del tramo al tráfico rodado, será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas, salvo que el Ingeniero Director autorice la utilización de otro tipo.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz cuatro milímetros (4 mm) de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz cero con cero sesenta y tres milímetros 0.063 mm) de la UNE-EN 933-2.

El árido estará exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8 deberá ser superior a cuarenta (40).

### 530.3.- Dotación de los Materiales

#### 530.3.1.- Dotación del Ligante

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). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

#### 530.3.2.- Dosificación del Árido

La dotación del árido será la necesaria para la absorción del exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación. En ningún caso dicha dotación será superior a seis litros por metro cuadrado (6l/m<sup>2</sup>) ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m<sup>2</sup>). La dosificación podrá variar de acuerdo con el Ingeniero Director.

### 530.4.- Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras

#### 530.4.1.- Equipo para la aplicación del Ligante Hidrocarbonado

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

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

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

#### 530.4.2.- Equipo para la Extensión del Árido de Cobertura

Para la extensión del árido se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante podrá extenderse el árido manualmente. En cualquier caso el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido.

### 530.5.- Ejecución de las Obras

#### 530.5.1.- Preparación de la Superficie Existente

Previo al inicio de las Obras, se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumplan las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no se encuentre entumecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

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, sin saturarla.

#### 530.5.2.- Aplicación del Ligante Hidrocarbonado

Si la humedad relativa es superior al setenta y cinco por ciento (75%), para poder aplicar el ligante del riego de imprimación se requerirá la autorización del Ingeniero Director de la Obra. Éste podrá dividir la dotación en dos aplicaciones cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administaciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 seg.) Saybolt-Furol, según la Norma NLT-133/72.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo.

A este efecto, se colocarán bajo los difusores, tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

### 530.5.3.- Extensión del Árido de Cobertura

La extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación, o cuando se observe que ha quedado parte de ella sin absorber 24 horas después del extendido del ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, cuando el ligante empleado no sea una emulsión bituminosa, en tal caso ese límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%).

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendidora con ligante sin cubrir. Cuando haya que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella, de unos 20 cm. de anchura.

### 530.6.- Limitaciones de la Ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente en la obra sea superior a 10°C, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a 5°C si la del ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Cuando el Director de la Obra lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, 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 hubiera extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas siguientes a dicha extensión. En todo caso la velocidad de los vehículos deberá limitarse a 40 Km/h.

### 530.7.- Control de Calidad

#### 530.7.1.- Control de Ejecución

En cuanto al control de ejecución se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al resultado de aplicar el menor de los tres 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.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas, hojas de papel, u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor. Los criterios de aceptación o rechazo los fijará el Director de las Obras.

### 530.8.- Medición y Abono

El abono del riego de imprimación se encuentra incluido en los precios de la Mezcla bitumonosa en caliente, extendida y compactada.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido. El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación no se abonará por separado, habiéndose repercutido su precio en el de la unidad descrita. En este precio están incluidos todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

### Artículo 531.- Riegos de Adherencia

Esta unidad de obra cumplirá lo especificado en el Artículo 531 "Riegos de Adherencia", según la redacción del mismo contenida en la Orden FOM/891/2004, que a todos los efectos sustituye a la del PG-3/75.

#### 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.

#### 531.2.- Materiales

El ligante a emplear será emulsión bituminosa. El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican: EAR-1 o ECR-1 y/o ECR-1-m o ECR-2-m, artículo 216, "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", del PG-3 vigente.

**PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO**

**Especificaciones de la emulsión bituminosa catiónica ECR-1.**

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	NORMAS NLT	ECR-1		
			Mín.	Máx.	
Emulsión Original					
Viscosidad Saybolt Furol	a 25° C	s	138		50
	a 50° C				
Carga de las Partículas		%	194	Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		43
Betún Asfáltico Residual		%	139	57	
Fluidificante por destilación (en volumen)		%	139		5
Sedimentación a los 7 días		%	140		5
Tamizado		%	142	0.10	

**Especificaciones de la emulsión bituminosa modificada con polímeros ECR-1-m.**

CARACTERISTICA	UNIDAD	NORMAS NLT	ECR-1-m		
			Mín.	Máx.	
Emulsión Original					
Viscosidad Saybolt Furol	a 25° C	s	138		50
	a 50° C				
Carga de las Partículas		%	194	Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		43
Betún Asfáltico Residual		%	139	57	
Fluidificante por destilación		%	139		5
Sedimentación a los 7 días		%	140		5
Tamizado		%	142	0.10	
Estabilidad: Ensayo de mezcla con cemento		%	144		

**531.3.- Dotación de los Materiales**

La dotación del ligante hidrocarbonado no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200g/m<sup>2</sup>) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 gr/m<sup>2</sup>) para el resto de usos.



# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

## 531.4.- Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras

### 531.4.1.- Equipos de Maquinaria

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

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carretera con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a 4 centímetros en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles y para retoques, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuera necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, el cual deberá estar calorifugado. En todo caso, el mecanismo de impulsión del ligante deberá ser accionado por motor y estar provisto de un indicador de presión. También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

## 531.5.- Ejecución de las Obras

### 531.5.1.- Preparación de la Superficie Existente

Previo al inicio de las Obras, se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y las instrucciones del Director de la Obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, se limpiará la superficie a tratar 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 tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Previo a la extensión de la capa de aglomerado poroso y antes de aplicar el riego de adherencia con ligante modificado con elastómeros, se procederá a la limpieza de la superficie de aglomerado mediante agua a presión hasta que la superficie quede limpia de polvo y/o restos de arcilla y tierra.

Las capas tratadas con cemento que fueran a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, antes de efectuarse el riego de adherencia, se barrerá enérgicamente el riego de curado.

### 531.5.2.- Aplicación de la Emulsión Bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras.

La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante viscosidad comprendida entre diez y cuarenta segundos (10 a 40 sSF) Saybolt-Furol, según la Norma NLT-138.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo.

A este efecto, se colocarán bajo los difusores, tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una correcta superposición del riego en la unión de dos contiguas.

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio
VISADO
Código de acceso de las Administrciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. puedan sufrir tal daño.

Debe organizarse el trabajo de tal forma que no se aplique el riego de adherencia a una superficie mayor que la que haya de cubrirse con la capa superior durante el trabajo del día.

Se realizará el riego de adherencia con la antelación suficiente para que rompa completamente la emulsión y se evapore el agua antes de proceder a la extensión de la mezcla en cualquier punto sin haber transcurrido media hora (1/2 h) como mínimo desde la ejecución del riego de adherencia.

### 531.6.- Limitaciones de la Ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 10 °C, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. En el caso de que la temperatura tienda a aumentar y a juicio del Director de la obra el límite se podrá rebajar hasta los 5 °C.

Si lloviese inmediatamente después de la ejecución del riego de adherencia, se examinará la superficie para ver si la lluvia ha desplazado o no la emulsión de su rotura; en caso afirmativo se volverá a realizar el riego de adherencia con una dotación menor.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión.

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

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión..

### 531.7.- Control de Calidad

En cuanto al control de ejecución se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al resultado de aplicar el menor de los tres 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.

La dotación de la emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas, hojas de papel, u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de 5 puntos.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a regar y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Los criterios de aceptación o rechazo los fijará el Director de las Obras.

### 531.8.- Medición y Abono

El abono del riego de adherencia se encuentra incluido en la Mezcla bituminosa en caliente extendida y compactada.

## Artículo 533.- Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 533.- “*Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla*” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### 533.1.- Definición

- De acuerdo a lo indicado en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC “*Secciones de firme*”, esta unidad no se utilizará para las capas de rodadura en carreteras, salvo los riegos con gravilla bicapa, que podrán emplearse, en su caso, en arcenes y en capa de rodadura de carreteras con categoría de tráfico pesado T42.

### 533.2.- Materiales

- Para arcenes y carreteras con categoría de tráfico pesado T42 se cumplirán las siguientes especificaciones:

#### Ligante hidrocarbonado

- El ligante hidrocarbonado a emplear es el definido en el Proyecto, que está incluido entre los que se indican a continuación:

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
	T42 y arcenes
Betunes asfálticos	B 150/200
Betunes fluxados	FX 175 y FX 200
Emulsiones catiónicas	ECR 1, ECR 2 Y ECR 3
Emulsiones aniónicas	EAR 1 y EAR 2

NOTA: En las zonas climáticas cálidas definidas en la Norma 6.1-IC se recomienda el empleo de emulsiones bituminosas con residuos de destilación más duros (letra d).

- En caso de emplearse adiciones para mejorar el ligante hidrocarbonado, el tipo de adición y las especificaciones que deberá cumplir el ligante mejorado son las definidas en el Proyecto.

#### Áridos

##### *Condiciones generales*

- La proporción mínima de partículas con dos o más caras de fractura, según la norma NLT 358/87, será del 90%.

##### *Limpieza*

- El valor máximo del coeficiente de limpieza, según la norma NLT 176/86, será de 0,5.

##### *Calidad*

- El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la norma NLT 149/72, será de 30.
- El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado, según las normas NLT 174/72 y NLT 175/72, será de 0,4.

##### *Forma*

- El valor máximo del índice de lajas, según la norma NLT 354/74, será de 30.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 66	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

*Adhesividad*

- Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando simultáneamente:

La proporción en masa de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT 166/76, sea superior al 95%.

La proporción de árido no desprendido en el ensayo de placa Vialit, según la norma NLT 313/87, sea superior al 90% en masa por vía húmeda, y al 80% en masa por vía seca.

*Granulometría*

- Los husos a los que deberán ajustarse las curvas granulométricas de los dos áridos que formen el riego con gravilla bicapa serán los tipos AE 13/7, AE 10/5 y AE 5/2, que se combinarán de acuerdo a lo establecido en la tabla 533.8P del Artículo 533.- “*Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla*” del PG-3, siendo los definitivos los deducidos en el tramo de prueba a partir de la fórmula de trabajo.

**533.3.- Tipo, dotación y características del tratamiento superficial**

- Las dotaciones medias son las señaladas en la tabla 533.8P del PG-3.

**533.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras**

*Equipo para la extensión del árido*

- Para la puesta en obra de los áridos se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.

**533.5.- Ejecución de las obras**

*Preparación de la superficie existente*

- Cuando la superficie sobre la que se va a aplicar el tratamiento superficial sea de hormigón compactado, se realizará un riego de imprimación según el Artículo C530/06.- “*Riegos de imprimación*” del presente Pliego, previamente a la aplicación del tratamiento superficial mediante riego con gravilla.
- No se harán riegos con gravilla sobre superficies mojadas cuando se utilice como ligante betún asfáltico.

*Acopio de los áridos*

- El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos.
- Diez días antes del inicio de la aplicación del tratamiento se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen total o el equivalente a 2 semanas de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

*Tramo de prueba*

- La longitud del tramo de prueba será superior a 100 m.

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

## 533.6.- Control de calidad

### Criterios de aceptación o rechazo

- El resultado medio del ensayo de resistencia al deslizamiento, no deberá ser inferior a 0,65, según la norma NLT 175/73.

## 533.7.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 533.8 del PG-3.
- Los riegos de imprimación o adherencia previos a la extensión del tratamiento superficial, se abonarán según lo previsto en los Artículos 530.8 y 531.8 del PG-3, respectivamente.

## Artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente

### 542.1 Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, 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.

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.

### 542.2 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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

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

#### 542.2.1 Ligante hidrocarbonado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 IC de secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego o, en su caso, de la orden circular OC 21/2007.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B40/50 por 35/50
- B60/70 por 50/70
- B80/100 por 70/100

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR

(Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	B40/50 B35/50 BM-2 BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c	B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b				

- 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 215 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.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TÉRMICA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70	B60/70 BC50/70
MEDIA				B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 B80/100 BC50/70			B80/100

- 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 215 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.

Para mezclas bituminosas en caliente de alto módulo el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el BM-1 para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 y el B13/22 para las categorías de tráfico pesado T1 y T2.

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 215 de este Pliego.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 de este Pliego, o en la orden circular 21/2007, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar 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 215 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

#### 542.2.2 Áridos

##### 542.2.2.1 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.

Podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, incluidas las de alto módulo, el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 70	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

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).

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. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del fresado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la UNE-EN 1744-3.

El árido procedente del fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la 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 UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 542.2.2.2, 542.2.2.3 ó 542.2.2.4, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

### 542.2.2.2 Árido grueso

#### 542.2.2.2.1 Definición del árido grueso

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

#### 542.2.2.2.2 Procedencia del árido grueso

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.

#### 542.2.2.2.3 Angulosidad del árido grueso (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.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			□ 90	□ 75
INTERMEDIA					□ 75 (*)
BASE	100	□ 90		□ 75	

(\*) 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.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>	
FECHA : 27/11/2017	VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	
PAG. 71	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	0			□ 1	□ 10
INTERMEDIA					□ 10 (*)
BASE	0	□ 1		□ 10	

(\*) en vías de servicio

## 542.2.2.2.4 Forma del árido grueso (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.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
□ 20	□ 25	□ 30	

## 542.2.2.2.5 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.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO


TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	□ 20			□ 25	
INTERMEDIA	□ 25				□ 25 (*)
BASE	□ 25		□ 30		

(\*) en vías de servicio

## 542.2.2.2.6 Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura

(Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a



**Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles**  
en Cantabria, según la UNE

FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1

Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA

**TÉCNICAS Y PARTICULARES** PAG. 72

Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio

VISADO

Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
□ 56	□ 50	□ 44

### 542.2.2.2.7 Limpieza del árido grueso (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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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.

### 542.2.2.3 Árido fino

#### 542.2.2.3.1 Definición del árido fino

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

#### 542.2.2.3.2 Procedencia del árido fino

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

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO(\*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA

(% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
0	□ 10

(\*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

### 542.2.2.3.3 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.

### 542.2.2.3.4 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 542.2.2.2.5 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.

### 542.2.2.4 Polvo mineral

#### 542.2.2.4.1 Definición del polvo mineral

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

#### 542.2.2.4.2 Procedencia del polvo mineral

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

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7.

TABLA 542.7 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

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

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			□ 50	-
INTERMEDIA	100		□ 50		-
BASE	100	□ 50		-	

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.

#### 542.2.2.4.3 Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8.

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

TABLA 542.8 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA DEL POLVO MINERAL

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

#### 542.2.2.4.4 Finura y actividad del polvo mineral

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>).

#### 542.2.3 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
----	---	---------------	---------	---------------

Donde:

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.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

**PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO**

TABLA 542.9 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES 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

(\*) 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: 8-15; y tamiz 0,063: 5-9.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según la tabla 542.10.

**PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO**

TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D	D12
		AC16 surf S	S12
	> 5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(\*) 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 (13 cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11, según el tipo de mezcla y de capa.

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA <b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH

**TABLA 542.11 - DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO**

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

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	3,65
	ALTO MÓDULO	4,75

(\*) 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 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 542.11 se deben corregir multiplicando por el factor:

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm<sup>3</sup>), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.11 se deben corregir multiplicando por el factor:

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.12.

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

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(\*)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**

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.

##### **542.4.1 Central de fabricación**

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

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA <b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares 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 medio por ciento ( $\pm 0,5\%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

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 de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

### 542.4.2 Elementos de transporte

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

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

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

### 542.4.3 Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

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

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador 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 m<sup>2</sup>), será preceptivo disponer, delante de la extendidora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendidora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

### 542.4.4 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 mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

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

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 aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

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

### 542.5 Ejecución de las obras


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

##### 542.5.1.1 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 UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 81	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- 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.
- Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con 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 del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °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 siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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 apartado 542.9.3.1.

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

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se 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.

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

### 542.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), se hará sobre probetas compactadas según la 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 hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.13 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS

UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara)(\*\*\*)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	Capa de rodadura	4 – 6		3 – 5	
	Capa intermedia	4 – 6	5 – 8 (*)	4 – 8	4 – 8(**)
	Capa de base	5 – 8 (*)	6 – 9 (*)	5 – 9	

(\*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6.

(\*\*) En vías de servicio.

(\*\*\*) Excepto en mezclas con  $D > 22$  mm, en las que las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-32 (120 segundos por cara).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su caso el Director de las Obras, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la 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 (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (14 %).

### 542.5.1.3 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 542.14a ó 542.14b. Este ensayo se hará según la 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, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

- en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), se superará el noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30.

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

- en mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ( $D > 22$  mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.14a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPA DE RODADURA E INTERMEDIA. UNE-EN 12697-22 (mm para  $10^3$  ciclos de carga)(\*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
CÁLIDA	0,07			0,10	-
MEDIA	0,07		0,10		-
TEMPLADA	0,10			-	

(\*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será de 0,07.

TABLA 542.14b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPA BASE. UNE-EN 12697-22 (mm para  $10^3$  ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	0,07	0,07	0,10
MEDIA		0,10	-
TEMPLADA	0,10	-	-

## 542.5.1.4 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), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (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 según la 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 mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos ( $80 \pm 5$ s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.11.

#### **542.5.1.5 Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo**

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascals (11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la 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 Herzios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 °C), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón (10<sup>6</sup>) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones

#### **542.5.2 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 en caliente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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 lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 ó 542.16 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según 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; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará 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.

#### **542.5.3 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, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (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 apartado 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas 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.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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.

#### **542.5.4 Fabricación de la mezcla**

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de 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 cien (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 utilizasen áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas se incorporarán 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 aportarán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

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.

#### **542.5.5 Transporte de la mezcla**

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora. Para evitar su enfriamiento superficial, 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.

#### **542.5.6 Extensión de la mezcla**

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. 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 las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada 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 extendido 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 extendidora 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 apartado 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora 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.

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

#### **542.5.7 Compactación de la mezcla**

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el caucho recupere su forma, se continuará la compactación hasta que se alcance la densidad prescrita en la fórmula de trabajo.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

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 apartado 542.7.1.

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.

### 542.5.8 Juntas transversales y longitudinales

Siempre que 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 terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura 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 en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

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

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

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

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

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se 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

#### 542.7.1 Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia obtenida según el apartado



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

en 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%).

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

### 542.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.15 ó 542.16, según corresponda.

TABLA 542.15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

TABLA 542.16- ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE OPISTAS Y AUTOVÍAS		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

### 542.7.4 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 del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

TABLA 542.17 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	6

(\*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(\*\*) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

### 542.8 Limitaciones de la ejecución

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

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 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 su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa cuando la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, alcance un

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

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

#### 542.9.1 Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

##### 542.9.1.1 Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 215.4 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 215.4 del artículo 215 de este Pliego, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

##### 542.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

#### **542.9.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación**

Si el polvo mineral a emplear, dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

#### **542.9.2 Control de calidad de los materiales**

##### **542.9.2.1 Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados**

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 ó 215.5 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 215.5 del artículo 215 de este Pliego.

##### **542.9.2.2 Control de calidad de los áridos**

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

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 542.18:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

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

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

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

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

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

## 542.9.2.3 Control de calidad del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

## 542.9.3 Control de ejecución

### 542.9.3.1 Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva

89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades específicas establecidas en este artículo.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la 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, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, 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, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Al menos semanalmente, 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.

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 lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Para todas las mezclas, 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, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En estos casos de presencia de humedad se procederá a la limpieza de los correspondientes silos en caliente.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.18, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

TABLA 542.18 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

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

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 4\%$
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 3\%$
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 2\%$
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 1\%$

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.11 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de 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 del Proyecto. No obstante, el Director de la Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales 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 obligatoriamente 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 542.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 542.19:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.
- En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius ( $20^{\circ}\text{C}$ ), según el Anexo C de UNE-EN 12697-26.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>PAG. 93</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

TABLA 542.19 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA

Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCF A	Cada 12 000 t
NCF B	Cada 6 000 t
NCF C	Cada 3 000 t

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, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según Anexo D de UNE-EN 12697-24.

### 542.9.3.2 Puesta en obra

#### 542.9.3.2.1 Extensión

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

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

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

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

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

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

#### 542.9.3.2.2 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 lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 94	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

- El número de pasadas de cada compactador.

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

#### **542.9.4 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 en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados ( $3\,500\text{ m}^2$ ) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote 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), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

#### **542.10 Criterios de aceptación y rechazo**

##### **542.10.1 Densidad**

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado

542.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

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

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

##### **542.10.2 Espesor**

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

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

Para capas de base:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Para capas intermedias:

- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

### 542.10.3 Regularidad superficial

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

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del 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 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 apartado 542.7.3, y cumplen los valores de la tabla 542.20a ó 542.20b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 96	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

TABLA 542.20a - 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 Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.20b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	d 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

### 542.10.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

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

542.17. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.17, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

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 542.17. No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.17, se procederá de la siguiente manera:

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA <b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO
Código de acceso de las Administaciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

### 542.11 Medición abono

Únicamente cuando la capa de asiento no fuera construida bajo el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono, ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia esta incluido en la unidad.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, el procedente de fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (3 g/cm<sup>3</sup>), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m<sup>2</sup>), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el apartado 542.2.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado, según UNE-EN 1097-8, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura y cuyo importe será el diez por ciento (10%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en este Pliego, según los criterios del apartado 542.10.3, se abonará una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura y cuyo importe será el cinco por ciento (5%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente esta incluida en la unidad. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si lo previera explícitamente el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

### 542.12 Especificaciones Técnicas y distintivos de calidad

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

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

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio
VISADO
Código de acceso de las Administrciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

### Artículo 543.- Betunes Asfálticos

#### 543.1.- Definición

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 211 “Betunes Asfálticos” de la Orden de 27 de Diciembre de 1999 (BOE del 22 de Enero de 2000).

Se definen los betunes asfálticos como los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación o craking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

#### 543.2.- Condiciones Generales

Según la tabla 542.1P de la O.C. 5/2001, el ligante a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70, y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en el Cuadro 211.1 de la Orden Ministerial de 27 de Diciembre de 1999.



**PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO**

Especificaciones del betún asfáltico B 60/70

Características		Unidad	Norma NLT	B 60/70	
				Mín.	Máx.
Betún original					
Penetración 25°C 100g 5s		0,1 mm	124	60	70
Índice de penetración			181	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola		° C	125	48	57
Punto de fragilidad frass		° C	182		-8
Ductilidad 5cm/min	A 15° C	cm	126		
	A 25° C			90	
Solubilidad en tolueno		%	130	99,5	
Contenido en agua (en vol)		%	123		0,2
Punto de inflación		° C	127	235	
Residuo después de película fina					
Densidad relativa 25° C/25° C			122	1,0	
Variación de masa		%	185		0,8
Penetración 25° C 100g 5s		% p.o.	124	50	
Variación punto de reblandecimiento A y B*		° C	125		9
Ductilidad 5cm/min	a 15° C	cm	126		
	a 25° C			50	

El betún deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo.

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA <b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO
Código de acceso de las Administaciones : AAFAGH

#### **543.3.- Transporte y Almacenamiento**

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

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 que cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y 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 (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

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. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

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

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea 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 operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

#### **543.4.- Recepción**

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

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

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

- ☐ Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- ☐ Fecha de fabricación y de suministro.
- ☐ Identificación del vehículo que lo transporta.
- ☐ Cantidad que se suministra.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

- ☐ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.
- ☐ Nombre y dirección del comprador y del destino.
- ☐ Referencia del pedido.
- ☐ En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- ☐ Referencia del albarán de la cisterna.
- ☐ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.
- ☐ Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

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

- ☐ La curva de peso específico en función de la temperatura.
- ☐ La temperatura máxima de calentamiento.
- ☐ Los valores del resto de las características especificadas en las tablas anteriores, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

### 543.4.1.- Criterios de Aceptación o Rechazo

El incumplimiento, a juicio del Director de las Obras, de alguna de las especificaciones expresadas en el presente artículo, será condición suficiente para el rechazo de la partida de betún.

### 543.5.- Medición y Abono

El abono de los betunes asfálticos se encuentran incluidos en los precios de la mezcla bituminosa en caliente.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

## Artículo 550 Pavimentos de hormigón

### 550.1 Definición

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales; el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- ! Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- ! Preparación de la superficie de asiento.

- ! Fabricación del hormigón.
- ! Transporte del hormigón.
- ! Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- ! Colocación de los elementos de las juntas.
- ! Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- ! Ejecución de juntas en fresco.
- ! Terminación.
- ! Numeración y marcado de las losas.
- ! Protección y curado del hormigón fresco.
- ! Ejecución de juntas serradas.
- ! Sellado de las juntas.

#### **550.2 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 de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

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

##### **550.2.1 Cemento**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual será, salvo justificación en contrario, la 32,5 N. El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

##### **550.2.2 Agua**

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 de este Pliego.

##### **550.2.3 Árido**

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 de este Pliego y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo. Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a seis (6) para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb, (definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)) o bien inferior a tres (3) para el resto de los casos.

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

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

#### **550.2.3.1 Árido grueso**

##### **550.2.3.1.1 Definición de árido grueso**

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

##### **550.2.3.1.2 Características generales del árido grueso**

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

##### **550.2.3.1.3 Calidad del árido grueso**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

En los casos en los que la obtención de la textura superficial se realice con denudación química, según las especificaciones del apartado 550.5.10.4, y se prevea además una incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco, combinada con la denudación, el tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 y 8 mm), su coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN-1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130, no será inferior a cincuenta centésimas (0,50).

Si se denuda el hormigón sin incrustación de gravilla, el árido grueso del hormigón deberá tener también como mínimo el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

##### **550.2.3.1.4 Forma del árido grueso (índice de lajas)**

El índice de lajas, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

#### **550.2.3.2 Árido fino**

##### **550.2.3.2.1 Definición de árido fino**

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

##### **550.2.3.2.2 Características generales del árido fino**

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa y sin denudado, no será inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE

146130 en obras de pavimentación para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta centésimas (0,50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, según la NLT-371, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

##### **550.2.3.2.3 Limpieza del árido fino**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8. Dicho valor no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

##### **550.2.3.2.4 Granulometría del árido fino**

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La curva granulométrica del árido fino según la UNE-EN 933-1 estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 550.1.

TABLA 550.1 - HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO. CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)

ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

Para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un seis por ciento (6%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE 7133, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 550.1.

### 550.2.4 Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla. El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

### 550.2.5 Pasadores y barras de unión

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE 36541. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la UNE-EN 10025.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán corrugadas, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 de este Pliego.

### 550.2.6 Barras para pavimento continuo de hormigón armado

Las barras para pavimento continuo de hormigón armado, serán de acero B 500 S o B 500 SD y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 de este Pliego.

Para barras longitudinales el diámetro nominal mínimo será de veinte milímetros (20 mm) en pavimentos con veintidós centímetros (22 cm) o más de espesor, y de dieciséis milímetros (16 mm) en los casos de pavimentos de diez centímetros (10 cm) de espesor. Las barras transversales serán de doce milímetros (12 mm) en todos los casos.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Cuando las barras se dispongan previamente al hormigonado, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje y las barras se unirán por atado o puntos de soldadura de los solapes. Cuando las barras se coloquen mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

### 550.2.7 Membranas para separación de la base o para curado del pavimento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas para la separación de la base o para curado del pavimento.

### 550.2.8 Productos filmógenos de curado

Los productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 de este Pliego.

### 550.2.9 Materiales para juntas

#### 550.2.9.1 Materiales de relleno en juntas de dilatación

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

#### 550.2.9.2 Materiales para la formación de juntas en fresco

Para las categorías de tráfico pesado T2 y T4, como materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

#### 550.2.9.3 Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin desprenderse de los bordes de las losas. En cualquier caso estos materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para el buen resultado de la operación y su posterior conservación. Para las categorías de tráfico pesado T1 y T2 no se podrán emplear productos que no garanticen sus propiedades iniciales al menos durante siete (7) años.

### 550.3 Tipo y composición del hormigón

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE 83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE 83305, pertenecerá a uno de los tipos indicados en la tabla 550.2 y estará especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.2 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(\*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón fresco.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

### 550.4 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.

#### 550.4.1 Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento (r 1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- ! No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.
- ! El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- ! La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- ! La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento (r 1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (r 2%) de la especificada.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil (r 0,3%) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ( 1%) para el cemento, uno y medio por ciento ( 1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento ( 1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil ( 0,5%) para los áridos, ni al tres por mil ( 0,3%) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento ( 1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (r 3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

### 550.4.2 Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

### 550.4.3 Equipos de puesta en obra del hormigón

#### 550.4.3.1 Pavimentadoras de encofrados deslizantes

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- ! Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.
- ! Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 108	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administrciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Si los pasadores o las barras de unión se insertan en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el hormigón se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m<sup>2</sup>), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento al arrastrar mínima de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora para el hormigón extendido en una capa, o para la capa superior si se extiende en dos capas, estará dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, hasta borrar las huellas dejadas por el fratás.

### 550.4.3.2 Equipos manuales de extensión del hormigón

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara, en aquellos lugares que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T3 y T4, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir el fratasado manual.

### 550.4.4 Sierras



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

### 550.4.5 Distribuidor del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

### 550.5 Ejecución de las obras

#### 550.5.1 Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- ! La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- ! La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- ! La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).
- ! La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho días (28 d).
- ! La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica a una cierta edad se estimará como el noventa y seis por ciento (96%) de la mínima resistencia obtenida a dicha edad, en cualquier amasada.

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá, según lo aconseje la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que vare

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias establecidas en este artículo.

### 550.5.2 Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto el Director de las Obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

### 550.5.3 Fabricación del hormigón

#### 550.5.3.1 Acopio 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 de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimará necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas 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 el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

#### 550.5.3.2 Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a los kilómetros (100 km).



#### **550.5.3.3 Acopio de aditivos**

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

#### **550.5.3.4 Amasado del hormigón**

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el 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. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 550.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones- hormigonera exclusivamente para arcones y superficies de pavimentación muy reducidas.

#### **550.5.4 Transporte del hormigón**


El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

#### **550.5.5 Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes.**

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños,

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles de Cantabria</b>	
FECHA : 27/11/2017	VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administaciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

### 550.5.6 Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atenderán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no será superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

### 550.5.7 Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos

(2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario, del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

### 550.5.8 Colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (2 cm).

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>PAG. 113</b>
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco centímetros (5 cm), ni superior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

### 550.5.9 Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el apartado 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80°) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

### 550.5.10 Terminación

#### 550.5.10.1 Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

#### 550.5.10.2 Terminación con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, en la forma indicada en el apartado 550.4.3.2.

#### 550.5.10.3 Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

#### 550.5.10.4 Textura superficial

Además de lo especificado en el apartado 550.4.3.1 referente a fratas y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arcones.

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 114	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

Para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá prever, o el Director de las Obras autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido con agua del mortero no fraguado. También podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco combinada con la denudación. En ese caso la gravilla deberá cumplir lo especificado en el apartado 550.2.3.1.3 y, salvo justificación en contrario, la dotación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m<sup>2</sup>).

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este periodo.

### 550.5.11 Numeración y marcado de las losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada se numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. El marcado tendrá una profundidad mínima de cinco milímetros (5 mm), con cifras de diez centímetros (10 cm) de altura y a una distancia de treinta centímetros (30 cm) del borde o junta longitudinal y de la junta transversal. Cuando se emplee el denudado, se tomarán medidas para evitar este en las zonas de marcado.

Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance de la pavimentadora, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

Se marcará el día de hormigonado en la primera losa ejecutada ese día. En los pavimentos continuos de hormigón armado, se marcará el día en los dos extremos de la losa.

### 550.5.12 Protección y curado del hormigón fresco

#### 550.5.12.1 Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, lo exige, se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

#### 550.5.12.2 Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>).

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el periodo de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

### 550.5.12.3 Curado por humedad

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

### 550.5.12.4 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el serrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

### 550.5.13 Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

### 550.5.14 Sellado de las juntas

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

### 550.6 Tramo de prueba

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La longitud del tramo de prueba definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá ser, como mínimo, de doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- ! Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- ! Se podrán cumplir las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- ! El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- ! Las juntas se realizarán correctamente.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y a los cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información, a los que se refiere el apartado 550.10.1.2.

### 550.7 Especificaciones de la unidad terminada

#### 550.7.1 Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3.

#### 550.7.2 Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto. El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

#### 550.7.3 Regularidad superficial



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla 550.3.

TABLA 550.3 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

### 550.7.4 Textura superficial

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

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena, según la NLT-335, deberá estar comprendida entre sesenta centésimas de milímetro (0,60 mm) y noventa centésimas de milímetro (0,9 mm).

### 550.7.5 Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en el apartado 550.10.2.

## 550.8 Limitaciones de la Ejecución

### 550.8.1 Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

	<b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1	
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA	
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 118	
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio	
VISADO	
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH	

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el apartado 550.5.9.

### 550.8.2 Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

### 550.8.3 Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5 °C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 °C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

### 550.8.4 Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

## 550.9 Control de calidad

### 550.9.1 Control de procedencia de los materiales

#### 550.9.1.1 Control de procedencia del cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

#### 550.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 550.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- ! El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- ! La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371.
- ! La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- ! El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización del siguiente ensayo adicional:

- ! Contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

### 550.9.2 Control de calidad de los materiales

#### 550.9.2.1 Control de calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción, según los criterios contenidos en el artículo 202 de este Pliego.

#### 550.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

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

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- ! Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
- ! Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
- ! En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.
- ! Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- ! Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Al menos una (1) vez al mes, y siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- ! Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- ! Sustancias perjudiciales, según la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

### 550.9.3 Control de ejecución

#### 550.9.3.1 Fabricación

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- ! Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- ! Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
- ! Consistencia, según la UNE 83313.
- ! Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

### 550.9.3.2 Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

### 550.9.3.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3)

criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- ! Quinientos metros (500 m) de calzada.
- ! Tres mil quinientos metros cuadrados ( $3\,500\text{ m}^2$ ) de calzada.
- ! La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, según el apartado 550.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho días (28 d), según la UNE 83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 550.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

#### **550.10 Criterios de aceptación ó rechazo**

##### **550.10.1 Resistencia mecánica**

##### **550.10.1.1 Ensayos de control**

A partir de la resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, se aplicarán los siguientes criterios:

- ! Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
- ! Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- ! Si la resistencia característica estimada fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquella por un coeficiente dado por la tabla 550.4.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

TABLA 550.4 COEFICIENTE MULTIPLICADOR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE AMASADAS

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	COEFICIENTE MULTIPLICADOR
2	0,88
3	0,91
4	0,93
5	0,95
6	0,96

### 550.10.1.2 Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a la edad de cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información:

- ! Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.
- ! Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- ! Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- ! Si fuera inferior a su setenta por ciento (70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

### 550.10.2 Integridad

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten desconchados serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:



- ! Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.
- ! Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las Obras podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una (1) de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (0,30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

#### **550.10.3 Espesor**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- ! Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a veinte milímetros (20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un cinco por mil (0,5%) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- ! Si la merma media fuera inferior o igual a veinte milímetros (20 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a treinta milímetros (30 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno por ciento (1%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- ! En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

#### **550.10.4 Rasante**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni se aceptarán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

#### **550.10.5 Regularidad superficial**

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado 550.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- ! Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 550.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada al vertedero.
- ! Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 550.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

#### **550.10.6 Textura superficial**

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Si la profundidad media de la textura excediese los límites especificados, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor de la losa no sea inferior en un centímetro al previsto en el proyecto.

### 550.11 Medición y abono

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Salvo que el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevean explícitamente lo contrario, se considerarán incluidos el abono de juntas, armaduras y todo tipo de aditivos.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono de las juntas, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barra de unión, sellado) y las operaciones necesarias para su ejecución.

Para el abono de las armaduras, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este supuesto, se medirán y abonarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 600 de este Pliego.

Para el abono de los aditivos aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, además, que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

### 550.12 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

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

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

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

### Artículo 571.- Acera

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

### 571.1.- Definición

- Se define como el pavimento peatonal para exteriores ejecutado con baldosas de terrazo o piedra natural colocadas con mortero sobre solera de hormigón en masa asentada en una capa de zahorra artificial, incluso rejuntado y limpieza.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - o Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
  - o Extendido y compactación de la capa de zahorra artificial.
  - o Ejecución de la solera de hormigón en masa.
  - o Colocación de las piezas sobre mortero.
  - o Relleno de las juntas con lechada o mortero, según proceda.
  - o Limpieza del pavimento acabado.
  - o Colocación del bordillo en trasdós de acera.

### 571.2.- Materiales

#### Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo 510.- “Zahorras” del presente Pliego.

#### Hormigón

- El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las aceras será HNE-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo 610.- “Hormigones” del presente Pliego.

#### Mortero

- El mortero a utilizar será M-450, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).

#### Lechada

- La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m<sup>3</sup>) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

#### Bordillo

- El bordillo a emplear en el trasdós de acera será del tipo A2-R3,5 y cumplirá lo especificado en el Artículo 570.- “Bordillos” del presente Pliego.

Baldosa

- Se clasificará respecto a su resistencia al deslizamiento  $R_d$ , determinada según lo establecido en la UNE-ENV 12633:2003 “Método para la determinación del valor de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos pulidos y sin pulir”, según la clase que figura en la siguiente tabla:

Clasificación de los suelos según su resbalicidad	
Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

- Los suelos pavimentados con baldosa serán de clase 3 según se recoge en la tabla 1.2 del Documento Básico SUA “Seguridad de Utilización y Accesibilidad” del CTE.

*Baldosa de piedra natural*

- Elemento de piedra natural con espesor mínimo de 2,5 cm, estando el resto de sus dimensiones comprendidas entre 15 y 60 cm. Podrán ser de forma regular o irregular, según sean definidas en el Proyecto.
- Las baldosas de piedra natural procederán de cantera y su acabado será el adecuado, de forma que no se permitirá el empleo de aquellas que no presenten una adecuada textura, compacta y uniforme, a juicio del D.O., siendo sus caras superior e inferior sensiblemente planas y paralelas, y las laterales de tal forma que permitan un perfecto encaje entre piezas adyacentes.
- Calidad
  - El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).
  - La resistencia a compresión de las baldosas de piedra natural no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm<sup>2</sup>).
  - El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).
  - Sometidas las baldosas a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, ni alteración visible alguna.
  - Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

*Baldosa de terrazo*

- Elemento prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, de forma y espesor uniforme, que cumple las especificaciones de la norma UNE 127021, para su uso en exterior. Podrán ser monocapa (compuesta por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).
- La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales. Tendrá un color uniforme.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

- Las características a cumplir según la norma UNE 127021 son las siguientes:

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021	
Flexión	Clase	Valor medio (MPa)
	S	$\geq 3,5$
	T	$\geq 4,0$
	U	$\geq 5,0$
Carga de rotura	Clase	Valor medio (kN)
	3	$\geq 3,0$
	4	$\geq 4,5$
	7	$\geq 7,0$
	11	$\geq 11,0$
	14	$\geq 14,0$
	25	$\geq 25,0$
Desgaste por abrasión	Clase	Valor individual (mm)
	B	$\leq 24$
	D	$\leq 20$
Absorción de agua	Absorción cara vista Absorción total	$< 0,4 \text{ g/cm}^2$ $\leq 6\%$

- Tolerancias dimensionales en baldosas de terrazo para uso exterior

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021
Longitud del lado	$\pm 3\%$
Espesor total	$\pm 2 \text{ mm}$ ( $e < 40 \text{ mm}$ ) $\pm 3 \text{ mm}$ ( $e \geq 40 \text{ mm}$ ) $\pm 1 \text{ mm}$ (calibradas)
Planeidad de la cara vista	$\pm 0,3\%$ de la longitud de la diagonal considerada.

### Condiciones de suministro y almacenaje de las baldosas

- Las baldosas se suministrarán embaladas sobre palets y cada pieza, en el caso de ser de terrazo, tendrá al dorso la marca del fabricante.
- Se almacenarán en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

### 571.3.- Ejecución de las obras

- 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.

- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación.
- Se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial, que servirá de apoyo al hormigón.
- El hormigón de la solera se extenderá de forma continua, previendo las juntas que se precisen a juicio del D.O., para evitar agrietamientos por retracción. Se rasanteará y nivelará, además de compactarlo con regla vibrante, de forma que una vez acabado se obtengan los espesores definidos en el Proyecto. Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor del hormigón a distancias no superiores a 30 m. También se dejarán juntas en los encuentros con otros elementos constructivos. Ambos tipos de juntas serán de 1 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido. Las juntas de trabajo serán de todo el espesor del pavimento, y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.
- Una vez ejecutado el lecho de asiento de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.
- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las baldosas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca.
- Una vez preparada la acera, se procederá a regarla, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Ésta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. En caso de piezas irregulares, se rellenarán las juntas con mortero.
- Para concluir, se limpiará la superficie de acera acabada.

#### **571.4.- Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de acera de baldosa realmente ejecutados. El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, el extendido y compactación de la capa de zahorra artificial, la ejecución de la solera de hormigón en masa, la colocación de las piezas con mortero, las baldosas, el relleno de las juntas entre baldosas, el bordillo de remate y su colocación, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebaje para accesos.
- En caso de secciones reforzadas que deban ir armadas, las armaduras serán de abono independiente.



**CAPÍTULO VI: ESTRUCTURAS**

# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

## Capítulo VI: Estructuras

### Artículo 600.- Armaduras a Emplear en Hormigón Armado

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 600 del PG-3, junto con lo aquí preceptuado.

#### 600.1.- Definición

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las barras de acero que presentan en su superficie resaltes o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones fijadas en la Instrucción EHE 08. Cumplirán lo dispuesto en el artículo 600 vigente del PG-3/75.

#### 600.2.- Materiales

Las armaduras para el hormigón armado estarán formadas por barras corrugadas de acero tipo B 500 S, según la designación de la EHE 08, tal y como viene especificado en los planos de proyecto.

##### 600.2.1.- Forma y Dimensiones

La forma, dimensiones y tipos de barras serán las señaladas en los planos de proyecto.

#### 600.3.- Control de Calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE 08. Los niveles de control de calidad serán los indicados en los planos de proyecto y, en general, el control se realizará a nivel intenso.

#### 600.4.- Medición y Abono

Las armaduras de acero corrugado empleadas en hormigón armado se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (Kg.) deducido de los planos de proyecto, aplicando al acero (B 500 S) el peso unitario correspondiente a las longitudes deducidas de dichos planos.

El coste de mermas, despuntes y solapes se considera incluido en el precio, al igual que, en su caso, los separadores, alambres de atado, manguitos, tuercas y demás accesorios de unión de las barras roscadas, salvo elementos especiales de unión cuya inclusión en el precio quedará a consideración del Director de las Obras.

El precio de abono será el especificado en los cuadros de precios del proyecto para el acero empleado.

El acero empleado en piezas prefabricadas no será objeto de medición ni abono independiente, quedando su coste incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente.

### Artículo 610.- Hormigones

Para esta unidad se aplicará lo dispuesto en el Artículo 610 de la Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, junto con lo aquí preceptuado.

#### 610.1.- Definición

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

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- ┌ Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- ┌ Preparación de las superficies que van a recibir la mezcla
- ┌ Adquisición de cemento, áridos y agua.

- } Fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- } Curado y retirada de los elementos sobrantes de obra.

La infraestructura portante de la instalación será básicamente de hormigón armado, debido a la atmósfera corrosiva de este tipo de instalaciones.

El hormigón que se utilizará básicamente será proveniente de planta de hormigones. Solo se utilizarán hormigones preparados en obra para pequeños trabajos.

Los hormigones cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

## **610.2.- Materiales**

### **610.2.1.- Cemento**

El cemento cumplirá las especificaciones indicadas en el capítulo de Materiales Básicos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **610.2.2.- Áridos**

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); se entiende por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

#### **610.2.2.1.- Condiciones generales**

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas procedentes de yacimientos naturales o del machaqueo y trituración de piedra de cantera, así como escorias siderúrgicas apropiadas.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los sulfuros oxidables (por ejemplo, pirrotina, marcasita y algunas formas de pirita), aun en pequeña cantidad, resultan muy peligrosos para el hormigón, pues por oxidación y posterior hidratación se transforman en ácido sulfúrico y óxido de hierro hidratado, con gran aumento de volumen.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc.

Tampoco se usarán áridos procedentes de ciertos tipos de rocas de naturaleza silíceas (por ejemplo, ópalos, dacitas, etc.), así como otras que contienen sustancias carbonatadas magnéticas (por ejemplo, dolomitas), que pueden provocar fenómenos fuertemente expansivos en el hormigón en ciertas condiciones higrotérmicas y en presencia de los álcalis provenientes de los componentes del hormigón (reacción árido-álcali).

Otros tipos de reacciones nocivas pueden presentarse entre el hidróxido cálcico liberado durante la hidratación del cemento y áridos que provienen de ciertas rocas magmáticas o metamórficas, en función de su naturaleza y estado de alteración. Por ello, cuando no exista experiencia de uso, se prescribe la realización de ensayos de identificación en un laboratorio especializado.

#### **610.2.2.2.- Tamaños del árido**

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección de hormigonado.

1,30 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.

0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Cuando el hormigón deba pasar por entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño de árido más pequeño que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

### 610.2.2.3.- Condiciones físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá los límites indicados en la Instrucción EHE-08.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento.

Los áridos cumplirán las condiciones físico-mecánicas dictadas la Instrucción EHE 08.

### 610.2.2.4.- Granulometría y coeficiente de forma

Para el árido grueso los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7-050 no excederán del 1% del peso total de la muestra, pudiendo admitirse hasta un 2% si se trata de árido procedente del machaqueo de rocas calizas.

Para el árido fino, la cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7-050, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá del seis por ciento (6%) con carácter general.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7-238, no debe ser inferior a cero con quince (0,15).

### 610.2.2.5.- Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

En caso contrario, deberán adoptarse las precauciones oportunas para evitar los perjuicios que la elevada temperatura, o excesiva humedad, pudieran ocasionar.

### 610.2.3.- Aditivos

Cumplirán las especificaciones descritas en la Instrucción EHE 08.

### 610.2.4.- Agua

El agua cumplirá con lo especificado en la Instrucción EHE 08.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar.

Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40° C).

### 610.3.- Tipos de Hormigón y Distintivos de la Calidad

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El suministrador de hormigón dispondrá de los certificados de calidad de los materiales y de las pruebas de comportamiento y resistencia.

Se podrá comprobar que las instalaciones de los hormigones fabricados en central tienen las condiciones adecuadas:

- l Correcto almacenamiento de cementos y áridos

- } Tanques de agua protegidos de contaminantes
- } Dispositivos de seguridad que impidan el intercambio de reactivos
- } Correctas granulometrías y calidades de los áridos
- } Elementos de análisis y control de fabricación en línea, con básculas y aforadores de descarga total, dosificadores, etc.

La hormigonera no se llenará en planta más allá del 75% de su capacidad. Si el viaje se aprovecha para amasar, sólo se llenará al 65% de su capacidad total.

El hormigón llegará a la obra en perfectas condiciones. Cada carga de camión llevará una hoja de suministro donde conste:

- } Nombre de la central
- } Número de serie y fecha de entrega
- } Nombre del utilizador y lugar de suministro.
- } Identificación del camión, donde constará la cantidad de hormigón, la hora de carga, hora límite de descarga y la especificación total del hormigón.

#### **610.4.- Estudio de la mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo**

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos de:

- } Tipificación del hormigón
- } Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla
- } Proporción de metro cúbico de hormigón fresco de cada árido ( $\text{kg/m}^3$ )
- } Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua
- } Dosificación de adiciones
- } Dosificación de aditivos
- } Tipo y clase de cemento
- } Consistencia de la mezcla
- } Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca algunas de las siguientes circunstancias:

- } Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- } Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- } Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- } Cambio en el tamaño máximo del árido
- } Variación en más de dos décimas del módulo granulométrico

l Variación del procedimiento de puesta en obra

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 seis (6) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas en cada estructura.

Con 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) días y las otras cuatro (4) a los veintiocho (28). De los resultados de estas últimas se deducirá la resistencia característica que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

Una vez hecho el ensayo y elegido los tipos de dosificación, no podrán alterarse durante la obra más que como resultado de nuevos ensayos y con autorización del Ingeniero Director de la Obra.

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 coqueras ni refluya la pasta al terminar la operación.

No se permitirá el empleo de hormigón de consistencia fluida.

#### **610.5.- Ejecución de las Obras**

##### **610.5.1.- Fabricación y Transporte del Hormigón**

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres (3%) por ciento en el cemento, del ocho (8%) por ciento en la proporción de las diferentes clases o tamaños de áridos por mezcla, y del tres (3%) por ciento en la concentración (relación cemento-agua) habida cuenta de la humedad del árido.

La dosificación de obra se hará con la oportuna instalación dosificadora por pesada de todos los materiales, bajo la vigilancia de persona especializada y corrigiéndose la dosificación del agua con arreglo a las variaciones de humedad del árido.

Caso de fallar la dosificación ponderal, podrá autorizarse por el Ingeniero Director la dosificación volumétrica de los áridos, siempre que se midan éstos en recipientes de doble altura que lado, cuyos enrrases correspondan exactamente a los pesos de cada tipo de árido que ha de verterse en cada amasada. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El período de batidos a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un (1) minuto, e inferior a tres (3) minutos. La duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto. No se mezclarán masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

La adición de productos por orden del utilizador anulará cualquier responsabilidad del suministrador.

##### **610.5.2.- Entrega del Hormigón**

La entrega del hormigón deberá regularse de tal manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos, cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

##### **610.5.3.- Vertido del Hormigón**

El Director de las obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva. Asimismo, los medios de puesta en obra propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las obras antes de su utilización.

Los dispositivos y procesos de transporte y vertido del hormigón evitarán la disgregación y la desecación de la mezcla; eliminando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de dos metros (2 m). Queda prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillo, o hacerlo avanzar más de un metro dentro del encofrado. Se procurará siempre que la distribución del hormigón sea en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras y encofrados.

En la colocación neumática, el extremo de la manguera no está situado a más de tres (3) metros del punto de vertido, el volumen lanzado en cada descarga debe ser superior a 0,2 m<sup>3</sup> y el vertido se dirigirá contra las armaduras.



## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

La descarga se realizará lo más cerca posible del punto de vertido para evitar daños en el trasiego de la masa. En el caso de utilizar trompas de elefante el diámetro será de 25 cm. y dispondrá de los medios de suspensión que permitan retardar y cortar la descarga.

No se deberá colocar hormigón sobre agua.

Para el hormigón colocado por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado/regulado de forma que en el punto de vertido no se produzcan salpicaduras excesivas, se asegurará que el hormigón vaya envolviendo las armaduras.

### 610.5.4.- Vibrado y Compactación

La consolidación del hormigón se efectuará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse junto a los paramentos y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueas y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie.

El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas no sobrepasará el máximo admisible para conseguir que la compactación se extienda sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa.

En el hormigonado de piezas, especialmente en las de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

La consolidación de masas secas se completará por vibración, prodigando los puntos de aplicación de los vibradores lo necesario para que, sin que se inicien disgregaciones locales, el efecto se extienda a toda la masa.

Los vibradores de superficie se introducirán y retirarán con movimiento lento, de tal modo que la superficie quede totalmente húmeda. Se comprobará que el espesor de las sucesivas tongadas no pase del límite necesario para que quede compactado el hormigón en todo el espesor.

Los vibradores de aguja deberán sumergirse profundamente en la masa retirándolos lentamente. La distancia entre los sucesivos puntos de inmersión deberá ser la apropiada para producir en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante. Cuando se hormigone por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente. En todo caso, siempre que se empleen aparatos de este tipo, se deberá efectuar una operación final de vibrado, poniendo cuidado especial en ella para evitar todo contacto de la aguja con las armaduras.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes o encofrados en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcándose nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas.

### 610.5.5.- Juntas

La impermeabilización de las juntas de contracción se realizará por medio de cintas elásticas debiendo asegurarse la perfecta colocación de éstas, su centrado y alineación. Para ello se colocará la cinta atravesando el encofrado del paramento de la junta, o bien, en caso de presentarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar, el núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad conveniente. El empalme o soldadura térmica de la cinta, se ejecutará de forma que se garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica que asegure su impermeabilidad. Salvo indicación contraria en los planos de ejecución, la separación mínima de dicha cinta al paramento será de quince centímetros (15 cm.).

No se permitirá taladrar las cintas de impermeabilización.

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos de tapajuntas se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando si fuera preciso vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

### 610.5.6.- Hormigonado en Condiciones Especiales

#### 610.5.6.1.- Tiempo frío

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Se suspenderá el hormigonado siempre que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). Puede rebajarse la temperatura antes dicha a tres grados centígrados bajo cero (-3°C) cuando se proteja la superficie del hormigón mediante sacos, paja, etc., de modo que no afecte la helada al hormigón recién construido. La temperatura en superficie no debe bajar de un grado bajo cero (-1°C).

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de vertido, no debe ser inferior a +5 °C.

Con hormigones de cemento portland, los límites de temperatura fijados en los dos primeros párrafos de este apartado, podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C), si se utiliza una adición que contenga cloruro cálcico.

No se verterá el hormigón sobre elementos (armaduras, encofrados,...) a temperaturas inferiores a 0 °C.

En caso necesario, se podrá calentar el agua y los áridos hasta 40 °C. En este caso es recomendable hacer pruebas de resistencia del producto.

En tiempo frío, se debe bajar la relación agua / cemento.

### 610.5.6.2.- Tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como durante la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presenten altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40 °C), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa del Director.

### 610.5.6.3.- Tiempo lluvioso o húmedo

Se suspenderá el hormigonado cuando la humedad ambiental relativa supere al 80 %.

En caso de lluvia, se dispondrán toldos o plásticos para proteger el hormigón fresco, en su caso, se suspenderá el hormigonado, evitando la entrada de agua a las masas de hormigón fresco.

### 610.5.7.- Curado del Hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas extremas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo.

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 cementos de endurecimiento mas lento que los anteriores, respectivamente. Esto se realizará mediante riego continuo arpilleras o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra, no siendo objeto de abono por considerarse incluido dentro del precio de metro cúbico (m³) de hormigón.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies líquidos impermeabilizantes y otros tratamientos o técnicas especiales destinadas a impedir o reducir eficazmente la evaporación, siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, y con la debida autorización de la Dirección de Obra. Así mismo, si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán coberturas de tela (Arpilleras) como complemento a los riegos, la utilización de estos elementos no minimiza la necesidad de riego continuado.

El Contratista, antes del comienzo del hormigonado propondrá el procedimiento y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.

### 610.6.- Control de Calidad

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

Si  $F_{est} > 0,9 F_{ck}$ , la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en porcentaje doble de la reducción de la resistencia, si la Dirección de Obra lo considera oportuno.

Si  $F_{est} < 0,9 F_{ck}$ , se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en la EHE 08 o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, ó a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento, motivada por fallo del material o en la construcción, será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello.

### 610.7.- Medición y Abono

El hormigón se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

Los precios de abono para cada tipo de hormigón se especifican en los cuadros de precios del Proyecto.

El hormigón de impostas, defensas rígidas, piezas prefabricadas etc., no será objeto de medición y abono independiente, incluyéndose su coste en el precio de estas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario; así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado, incluso materiales complementarios utilizados para el curado y las resinas de las juntas de hormigonado si se utilizan.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

### Artículo 630.- Obras de hormigón en masa ó armado

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 630.- “*Obras de hormigón en masa o armado*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### 630.1.- Materiales

##### Hormigón

- El hormigón a emplear cumplirá las especificaciones del Artículo 610.- “*Hormigones*” del presente Pliego.

##### Armaduras

- Las armaduras a emplear cumplirán las especificaciones del Artículo 240.- “*barras corrugadas para hormigón armado*” del presente Pliego.

#### 630.2.- Ejecución

- La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye con carácter general las operaciones siguientes:

- o Colocación de apeos y cimbras.

- Colocación de encofrados.
- Colocación de armaduras..
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales.
- Juntas.
- Curado.
- Desencofrado.
- Descimbrado.
- Reparación de defectos.

#### **630.3.- Control de la ejecución**

- El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la EHE-08, en particular en el Título 8º.- “Control”. El nivel de control de calidad es el definido en el Proyecto para cada estructura.

#### **630.4.- Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, según las unidades que la constituyen:

- Hormigón. Según Artículo 610.- “Hormigones”.
- Armaduras. Según Artículo 600.- “Armaduras a emplear en hormigón armado”.

#### **Artículo 670.-Cimentaciones por hinca a percusión**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 670.- “Cimentaciones por pilotes hincados a percusión” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

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

Carriles de ferrocarril UIC 54 (de 54,77 kg/ml)

Dado que la longitud en que se presentan los carriles de ferrocarril es de 6 m, para alcanzar profundidades superiores será necesaria la hincada de varios carriles. La unión entre carriles se realizará mediante cartelas atornilladas.

##### **670.2.-Medición y abono**

El carril hincado a percusión se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 670.7 del PG-3. El precio incluye el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

El traslado a obra de equipo de hincado de pilotes de hormigón y el traslado entre tajos dentro de la obra están incluidos dentro de la unidad, el precio incluye el transporte y montaje por unidad de equipo de hincado de pilotes y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

Carriles de ferrocarril y perfiles laminados

El carril de ferrocarril y el perfil laminado hincados a percusión se medirán y abonarán de acuerdo al Artículo 670.7 del PG-3. El precio incluye la maquinaria precisa para la hincado de carriles y perfiles laminados, y su traslado a obra, además del conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

La unión entre carriles hincados está incluida dentro de la unidad a ejecutar. El precio incluye los materiales (cartelas y tornillos), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

**CAPÍTULO VII: SEÑALIZACIÓN**



# PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

## Capítulo VII: Señalización

### Artículo 700.- Marcas Viales

#### 700.1.- Definición

Se define como marcas viales a las rayas, símbolos, palabras, etc. autorizados por la Normativa vigente, realizadas en el pavimento mediante pinturas especiales para tal fin, las cuales sirven para delimitar las áreas de circulación y para la regulación del tráfico.

Las pinturas cumplirán lo preceptuado en el Artículo 278 del PG-3/75 mientras que las esferas cumplirán las especificaciones del Artículo 289, lo indicado en el presente Pliego, y en general lo que sobre el particular estipule el Director de la Obra.

#### Materiales

Los materiales que intervienen en las marcas viales horizontales son la pintura y las microesferas de vidrio cuya función es la de proporcionar la necesaria reflectancia nocturna.

El valor del coeficiente WI a que se refiere el Artículo 278. S. 3 del PG-3175 no será inferior a 7, 6.

#### 700.2.- Ejecución de las Obras

Será de aplicación, con carácter general, para la ejecución de las marcas viales cuanto corresponda, a juicio del Director, de lo especificado en los Artículos 700.3, 700.4 y 700.5 del PG.

La dotación de pintura será de 2,6 a 3 kg por metro cuadrado de superficie realmente pintada, con un porcentaje de microesferas de vidrio de 20% en peso.

El valor inicial de retroreflexión a conseguir, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación, será mayor de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado. A los seis meses de la aplicación, dicho valor será mayor de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los seis meses después de la aplicación, no será superior al 30% en las líneas de eje y/o separación de carriles, admitiéndose sólo un 20-1 para las líneas de borde de calzada.

#### 700.3.- Medición y Abono

Se medirán y abonarán a los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1, los metros de marca vial del tipo definido, realmente ejecutados.

Las marcas viales del tipo longitudinal se medirán por metros lineales de marca realmente ejecutados deducidos de los Planos.

Los cableados y símbolos definidos en los Planos se medirán por metros cuadrados, realmente ejecutados, deducidos de los Planos. Si no estuvieran definidas completamente las inscripciones y/o símbolos a ejecutar, para el abono se procederá a la superficiación de los mismos.

En dichos precios están incluidas las operaciones de premarcaje de las líneas, la limpieza y preparación de la superficie, los materiales (pintura y microesferas), así como cualquier medio auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad definida tal y como se especifica en el presente Pliego.

**CAPÍTULO XI: VARIOS**

## **Capítulo XI: Varios**

### **Artículo 1101.- Seguridad y Salud**

En este Proyecto se incluye como documento independiente un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo con todos los documentos especificados en el Artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997.

El referido Documento será documento contractual del Proyecto y las prescripciones contenidas en su Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se consideran, a todos los efectos, como formando parte del presente Pliego.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicha separata adicional, se consideran también, a todos los efectos, como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el presente Proyecto.

De acuerdo con el Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del Proyecto; entendiéndose en otro caso, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios de su oferta.

#### **1101.1.- Medición y Abono**

Precio de Aplicación: ud. Seguridad y salud

### **Artículo 1102.- Gestión de residuos de demolición y construcción (GESRES)**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos y, en el Decreto 72/2010, del Gobierno de Cantabria, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, las cuales serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **1102.1.- Definición**

La gestión de residuos consiste en la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los residuos que se producen como consecuencia de la ejecución de la obra, y que no han podido ser reutilizados durante la ejecución de la misma.

Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.

Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.

Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.

Se considera eliminación de un residuo a todo procedimiento dirigido, bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

#### **1102.2.- Ejecución de las obras**

##### **Plan de gestión de residuos de construcción y demolición**

El contratista principal habrá de definir pormenorizadamente el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición, en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con dichos residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.

Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el Proyecto, en la forma establecida en la legislación vigente.

Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este Plan y serán coadyutores de la obra.

 <b>Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles Cantabria</b>
FECHA : 27/11/2017 VISADO : 58170135PC/1
Colegiado : 3893 ROBERTO GARCIA BARRERA
<b>TÉCNICAS Y PARTICULARES</b> PAG. 144
Título del Trabajo : Proyecto mejora viales en Municipio Campoo de Enmedio VISADO
Código de acceso de las Administraciones : AAFAGH

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

El Plan será presentado al D.O. para su aprobación y aceptación.

El contratista está obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.

El Plan de gestión de residuos de construcción y demolición incluirá, al menos, lo siguiente:

- ☐ Identificación de la obra.
- ☐ Estimación sobre los residuos a generar.
- ☐ Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- ☐ Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- ☐ Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra.
- ☐ Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
- ☐ Inventario de residuos peligrosos, si es el caso.
- ☐ Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

### 1102.3.- Condiciones generales

Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente (u órgano análogo), debiendo disponer de las autorizaciones vigentes.

Se deberá documentar adecuadamente todas las entregas de residuos conforme al modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se conservarán los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos a gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que se pueden valorizar.

Se separarán los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados, de acuerdo a lo recogido en el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y a lo establecido en el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

En el caso de ser necesario el almacenamiento de residuos de construcción y demolición en contenedores específicos, se deberá utilizar el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.

Se deberá disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

### 1102.4.- Almacenamiento de residuos

Mientras se encuentren los residuos en poder del contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si las condiciones de ejecución de la unidad permiten dicha selección.

En el caso de que sea preciso el almacenamiento de residuos en recipientes adecuados como contenedores, sacos industriales, etc., estos cumplirán lo siguiente:

- ☐ Deberán estar correctamente etiquetados, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada tipo de residuo y deberán informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
- ☐ En la etiqueta deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- ☐ La información contenida en las etiquetas deberá ser clara y comprensible.
- ☐ Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

## PROYECTO DE MEJORA DE VIALES. ACTUACIONES URBANAS EN EL MUNICIPIO DE CAMPOO DE ENMEDIO

---

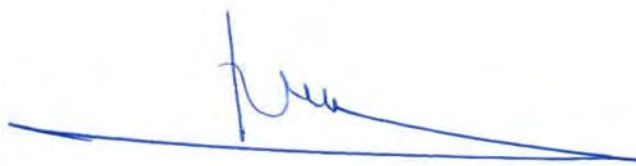
### 1102.5.- Medición y abono

En este Proyecto se incluye como anejo el documento independiente de medición.

La valoración de gestión de residuos va incluida en los precios de las unidades de obra de Proyecto. La valoración por tanto no excederá del presupuesto del Proyecto en sus presupuestos parciales, entendiéndose en otro caso, que dicha valoración está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios de la oferta del Contratista.

Santander, noviembre de 2.017

El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo.: Roberto García Barrera

Colegiado nº 3.893