

**MEMORIA VALORADA DE  
PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA  
REDAGUANYA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL  
DE EL PALOMAR.**

**PROMOTOR:**

AYUNTAMIENTO DE EL PALOMAR

**EMPLAZAMIENTO:**

Término Municipal  
46891 – EL PALOMAR – (Valencia)

**NATIVIDAD SOLER FERRI**

INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA Colegiado nº 1.546 del COITAVC  
Avenida La Feria, 1 – 3º pta 12      46860 – ALBAIDA      Tfno: 96 290 03 16  
natisoler21@gmail.com

## INDICE

1. MEMORIA Y ANEJOS
  - 1.1 MEMORIA
    - 1.1.1. Objeto del Proyecto
    - 1.1.2. Antecedentes
    - 1.1.3. Situación y emplazamiento
    - 1.1.4. Descripción de las obras
    - 1.1.5. Justificación Malla Electro-soldada
    - 1.1.6. Mediciones y precios
    - 1.1.7. Presupuesto
    - 1.1.8. Plazo de ejecución
  - 1.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - 1.3 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
2. PLANOS
  - 2.1 ÍNDICE DE PLANOS
    - P1. Situación - Emplazamiento
    - P2. Planta actuación.
    - P3. Secciones transversales Asfalto
    - P4. Secciones transversales Hormigón
    - P5. Planta Badenes Hormigón
    - P6. Detalle paso salva-cunetas
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

M E M O R I A

Y

A N E J O S

# 1.1

# MEMORIA

## 1.1. MEMORIA

### 1.1.1. OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta este proyecto con el fin de acogerse a las ayudas de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural de la Generalitat Valenciana.

La presente memoria evalúa las necesidades del "Camí de la Redaguanya en Término Municipal de El Palomar.

### 1.1.2. ANTECEDENTES

Este camino se encuentra al este del término municipal. Tiene su inicio en la vía de servicio de la CN 340 (Coord. UTM 717.446, 4.304.084) y finaliza en el linde del Término de Bélgida (Coord. UTM 719.978, 4.304.498).

Las lluvias de los meses de noviembre y diciembre de 2016 deterioraron estos caminos, debido a las filtraciones y escorrentías, y haciendo socavones en los tramos con mayor pendiente.

Además en la actualidad se están realizando obras para renovar la instalación de riego, sustituyendo las antiguas tuberías por nuevas.

En la actualidad el pavimento existente es de tierra, siendo intransitable este camino en las épocas de lluvias. Existe una pequeña cuneta en el segundo tramo del camino de que no realiza bien su función, ya que existe un punto del camino con una cota inferior a la cota del punto de desagüe.

Para solventar estos problemas se pretenden pavimentar los tramos llanos del camino con asfalto, mientras que los cruces del camino por donde discurre el agua así como los tramos con pendiente con pavimento de hormigón.

En el segundo tramo se modificará levemente la pendiente longitudinal, con el fin de solucionar el problema de cota existente. Además se demolerá la cuneta existente y se construirá una nueva cuneta con una profundidad de 50 cm que funcione correctamente.

### 1.1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las obras objeto del presente Proyecto se sitúan en el Término Municipal de El Palomar, siendo las coordenadas de los puntos de inicio y final las siguientes:

Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30)

Tramo	Punto	Coordenadas UTM			Longitud Tramo
		X	Y	Z	
1	1	717.446	4.304.084	305,30	170
2					225
3					20
4					90
5					14
6					95
7					6
8					45
9	2	717.978	4.304.498	223,44	70
R4					41
TOTAL					776

#### 1.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se proyecta el pavimentado del Camí de LA REDAGUANYA.

Se pretende actuar en diez tramos del camino, 4 de asfalto, una con cuneta de hormigón, 3 badenes de hormigón y 3 tramos de pavimento de hormigón en "V" desplazada.

Las longitudes y anchuras de cada uno de los tramos son las siguientes:

TRAMO 1 PAVIMENTO DE ASFALTO

Longitud: 170 m  
Anchura: 4,10 m

TRAMO 2 PAVIMENTO DE ASFALTO, con cuneta de hormigón en lateral izquierdo

Longitud: 225 m  
Anchura: 4,50 m (3,25 m de asfalto + 1,25 m de cuneta)  
Se incluye un paso salva-cunetas de 50 cm. de diámetro y 10 m de longitud

TRAMO 3 BADÉN DE HORMIGÓN

Longitud: 20 m  
Anchura: 4,00 m

TRAMO 4 PAVIMENTO DE ASFALTO

Longitud: 90 m  
Anchura: 4,20 m

MEMORIA

**Natividad Soler Ferri**

Ing. T. Agrícola  
Col. N°: 1,546

4

Avenida La Fira, 1 – 3º - 12  
46860- ALBAIDA – (Valencia)  
Tlf: 962.900.316 – natisoler21@gmail.com

**TRAMO 5      BADÉN DE HORMIGÓN TRAPEZOIDAL**

Longitud:      14 m  
Base M:        8,00 m  
Base m:        4,00 m

**TRAMO 6      PAVIMENTO DE ASFALTO**

Longitud:      95 m  
Anchura:       4,20 m

**TRAMO 7      BADÉN DE HORMIGÓN**

Longitud:      6 m  
Anchura:       4,50 m

**TRAMO 8      PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN “V” DESPLAZADA**

Longitud:      45 m  
Anchura:       4,00 m

**TRAMO 9      PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN “V” DESPLAZADA**

Longitud:      70 m  
Anchura:       4,60 m

**TRAMO R4    PAVIMENTO DE HORMIGÓN EN “V”**

Longitud:      41 m  
Anchura:       3,00 m

El orden de las actuaciones será el siguiente:

1. Demolición de la cuneta de hormigón existente por medios mecánicos.
2. Excavación de cuneta de 50 cm de profundidad en el Tramo 2 del camino.
3. Formación del paso salva-cunetas en el Tramo 2.
4. Formación de cuneta realizada con hormigón en masa.
5. Extendido de capa de zahorras de 20 cm de espesor y compactación de la misma hasta la confluencia del camino con las parcelas, en los Tramos 1, 4 y 6
6. Extendido de capa de zahorras, en el Tramo 2 de 25 cm de espesor y compactación de la misma, modificando ligeramente la pendiente longitudinal del camino, enrasándola con el desagüe natural del camino (R4).
7. Extendido de capa de zahorras de 15 cm de espesor y compactación de la misma hasta la confluencia del camino con las parcelas en los Tramos de los Badenes, T3, T5 y T7, y en los tramos de Camino T8 ,T9 y R4.
8. Extendido y preparación del armadura metálica de 150x150x6 mm, tanto en los badenes, como en los tramos de Camino T8, T9 y R4.

9. Formación de la solera de 15 cm de espesor de hormigón armado con malla electro-soldada de 150x150x6 mm, tanto en los badenes como en los tramos T8, T9 y R4, y en el paso salva-cunetas.
10. Formación de capa de rodadura asfáltica de 5 cm de espesor, en los Tramo T1, T2, T4 y T6.

#### 1.1.5. MEDICIONES Y PRECIOS

En el capítulo de Mediciones y Presupuesto se relacionan las distintas unidades de obra de esta Memoria Valorada. Tanto para las unidades de obra, como para los precios se han tomado los publicados por la base de datos de la edificación para la Comunidad Valenciana 2016 del Instituto Valenciano de la Edificación.

#### 1.1.6. JUSTIFICACIÓN MALLA ELECTROSOLDADA

El camino se pavimentará con Hormigón armado con malla electro-soldada de 150x150x6 mm debido a la pendiente del mismo.

Las cotas de los puntos de inicio y fin son:

Inicio: 283,30 m  
Fin: 273,43 m

Y la longitud de dicho tramo  $L = 115$  m.

Por tanto la pendiente será del 8,58% > 7%

Queda pues justificado el armado del pavimento con malla electro-soldada.

#### 1.1.7. PRESUPUESTO

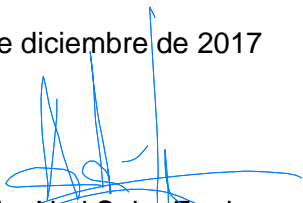
<b>Presupuesto de ejecución material</b>		<b>42.000,62</b>
Beneficio Industrial	6%	2.520,04
Gastos generales	13%	5.460,08
<b>Presupuesto ejecución por contrata (PEC)</b>		<b>49.980,74</b>
I.V.A.	21%	10.495,96
<b>TOTAL Presupuesto ejecución por contrata (PEC)</b>		<b>60.476,70</b>

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.**

#### 1.1.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras del presente proyecto se establece en DOS MESES.

El Palomar, 18 de diciembre de 2017



**Fdo. Nati Soler Ferri**  
**Ingeniero T. Agrícola**  
Col. 1546 COITAVC

# 1.2

# ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1.2.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1.2.1.- INTRODUCCIÓN

#### 1.2.1.1.- Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan **todos** los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) **es inferior** a 450.759,08.- € (75 millones de pesetas)

PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 21 % IVA = 60.476,70.- €  
 PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

- b) La duración estimada de la obra **no es superior** a 30 días o no se emplea en ningún momento a **más** de 20 trabajadores **simultáneamente**.

Plazo de ejecución previsto = 45 días.

Nº de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = 5 trabajadores

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Nº de trabajadores-día = 23,19

Este número se puede estimar con la siguiente expresión:

$$\frac{PEM \times MO}{CM}$$

CM

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno para este tipo de obra (se estima 0,0643).

CM = Coste medio diario del trabajador de la construcción (se estima en 116,44 €).

- d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1.2.1.2.- Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 1.2.1.3.- Datos del proyecto de obra.

<b>Tipo de Obra :</b>	Reparación de Caminos
<b>Situación :</b>	Término Municipal de El Palomar
<b>Población :</b>	El Palomar
<b>Promotor :</b>	Ayuntamiento de El Palomar
<b>Proyectista :</b>	Natividad Soler Ferri

### 1.2.2.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- 8Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

### 1.2.3.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

<b>1.2.3.1. Movimientos de tierras</b>		
<b>Riesgos más frecuentes</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>Protecciones individuales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>● Caídas de operarios al interior de la excavación</li> <li>● Caídas de objetos sobre operarios</li> <li>● Caídas de materiales transportados</li> <li>● Choques o golpes contra objetos</li> <li>● Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria</li> <li>● Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>● Sobreesfuerzos</li> <li>● Ruido, contaminación acústica</li> <li>● Vibraciones</li> <li>● Ambiente pulvígeno</li> <li>● Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>● Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>● Ambientes pobres en oxígeno</li> <li>● Inhalación de sustancias tóxicas</li> <li>● Ruinas, hundimientos, desplomes en edificios colindantes.</li> <li>● Condiciones meteorológicas adversas</li> <li>● Trabajos en zonas húmedas o mojadas</li> <li>● Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.</li> <li>● Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.</li> <li>● Contagios por lugares insalubres</li> <li>● Explosiones e incendios</li> <li>● Derivados acceso al lugar de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Talud natural del terreno</li> <li>● Entibaciones</li> <li>● Limpieza de bolos y viseras</li> <li>● Apuntalamientos, apeos.</li> <li>● Achique de aguas.</li> <li>● Barandillas en borde de excavación.</li> <li>● Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>● Separación tránsito de vehículos y operarios.</li> <li>● No permanecer en radio de acción máquinas.</li> <li>● Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria.</li> <li>● Protección partes móviles maquinaria</li> <li>● Cabinas o pórticos de seguridad.</li> <li>● No acopiar materiales junto borde excavación.</li> <li>● Conservación adecuada vías de circulación</li> <li>● Vigilancia edificios colindantes.</li> <li>● No permanecer bajo frente excavación</li> <li>● Distancia de seguridad líneas eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Casco de seguridad</li> <li>● Botas o calzado de seguridad</li> <li>● Botas de seguridad impermeables</li> <li>● Guantes de lona y piel</li> <li>● Guantes impermeables</li> <li>● Gafas de seguridad</li> <li>● Protectores auditivos</li> <li>● Cinturón de seguridad</li> <li>● Cinturón antivibratorio</li> <li>● Ropa de Trabajo</li> <li>● Traje de agua (impermeable).</li> </ul>

<b>1.2.3.2. Cimentación y estructuras</b>		
<b>Riesgos más frecuentes</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>Protecciones individuales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>● Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>● Caída de operarios al vacío.</li> <li>● Caída de objetos sobre operarios.</li> <li>● Caídas de materiales transportados.</li> <li>● Choques o golpes contra objetos.</li> <li>● Atrapamientos y aplastamientos.</li> <li>● Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones.</li> <li>● Lesiones y/o cortes en manos y pies</li> <li>● Sobreesfuerzos</li> <li>● Ruidos, contaminación acústica</li> <li>● Vibraciones</li> <li>● Ambiente pulvígeno</li> <li>● Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>● Dermatitis por contacto de hormigón.</li> <li>● Contactos eléctricos directos e indirectos.</li> <li>● Inhalación de vapores.</li> <li>● Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.</li> <li>● Condiciones meteorológicas adversas.</li> <li>● Trabajos en zonas húmedas o mojadas.</li> <li>● Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno.</li> <li>● Contagios por lugares insalubres.</li> <li>● Explosiones e incendios.</li> <li>● Derivados de medios auxiliares usados.</li> <li>● Radiaciones y derivados de la soldadura</li> <li>● Quemaduras en soldadura oxicorte.</li> <li>● Derivados acceso al lugar de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Marquesinas rígidas.</li> <li>● Barandillas.</li> <li>● Pasos o pasarelas.</li> <li>● Redes verticales.</li> <li>● Redes horizontales.</li> <li>● Andamios de seguridad.</li> <li>● Mallazos.</li> <li>● Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>● Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>● Escalera de acceso peldañeada y protegida.</li> <li>● Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>● Mantenimiento adecuado de la maquinaria.</li> <li>● Cabinas o pórticos de seguridad.</li> <li>● Iluminación natural o artificial adecuada.</li> <li>● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>● Distancia de seguridad a las líneas eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Casco de seguridad.</li> <li>● Botas o calzado de seguridad.</li> <li>● Guantes de lona y piel.</li> <li>● Guantes impermeables.</li> <li>● Gafas de seguridad.</li> <li>● Protectores auditivos.</li> <li>● Cinturón de seguridad.</li> <li>● Cinturón antivibratorio.</li> <li>● Ropa de trabajo.</li> <li>● Traje de agua (impermeable).</li> </ul>

**1.2.3.3. Cubiertas planas, inclinadas, materiales ligeros***Riesgos más frecuentes**Medidas preventivas**Protecciones individuales*

No se aplica

**1.2.3.4. Albañilería y Cerramientos.**

<b>Riesgos más frecuentes</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>Protecciones individuales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caídas de operarios al mismo nivel</li> <li>● Caídas de operarios a distinto nivel.</li> <li>● Caída de operarios al vacío.</li> <li>● Caída de objetos sobre operarios.</li> <li>● Caídas de materiales transportados.</li> <li>● Choques o golpes contra objetos.</li> <li>● Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte.</li> <li>● Lesiones y/o cortes en manos.</li> <li>● Lesiones y/o cortes en pies.</li> <li>● Sobreesfuerzos</li> <li>● Ruidos, contaminación acústica</li> <li>● Vibraciones</li> <li>● Ambiente pulvígeno</li> <li>● Cuerpos extraños en los ojos</li> <li>● Dermatitis por contacto de cemento y cal..</li> <li>● Contactos eléctricos directos.</li> <li>● Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>● Derivados medios auxiliares usados</li> <li>● Derivados del acceso al lugar de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Marquesinas rígidas.</li> <li>● Barandillas.</li> <li>● Pasos o pasarelas.</li> <li>● Redes verticales.</li> <li>● Redes horizontales.</li> <li>● Andamios de seguridad.</li> <li>● Mallazos.</li> <li>● Tableros o planchas en huecos horizontales.</li> <li>● Escaleras auxiliares adecuadas.</li> <li>● Escalera de acceso peldañeada y protegida.</li> <li>● Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas.</li> <li>● Mantenimiento adecuado de la maquinaria</li> <li>● Plataformas de descarga de material.</li> <li>● Evacuación de escombros.</li> <li>● Iluminación natural o artificial adecuada</li> <li>● Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>● Andamios adecuados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Casco de seguridad .</li> <li>● Botas o calzado de seguridad.</li> <li>● Guantes de lona y piel.</li> <li>● Guantes impermeables.</li> <li>● Gafas de seguridad.</li> <li>● Mascarillas con filtro mecánico</li> <li>● Protectores auditivos.</li> <li>● Cinturón de seguridad.</li> <li>● Ropa de trabajo.</li> </ul>

**1.2.3.5. Terminaciones (alicatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería, vidriería).**

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas preventivas</i>	<i>Protecciones individuales</i>
-------------------------------	----------------------------	----------------------------------

No se aplica

**1.2.3.6. Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas, pararrayos.**

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas preventivas</i>	<i>Protecciones individuales</i>
-------------------------------	----------------------------	----------------------------------

#### **1.2.4.- BOTIQUIN**

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

### 1.2.5.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Dadas las características de las obras a realizar no se considera necesario la aplicación de medidas de protección colectiva y por tanto en el presupuesto de esta Memoria no existe una partida alzada para **Seguridad y Salud**.

### 1.2.6.- TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

<b>Reparación, conservación y mantenimiento</b>		
<b><i>Riesgos más frecuentes</i></b>	<b><i>Medidas preventivas</i></b>	<b><i>Protecciones individuales</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caídas al mismo nivel en suelos</li> <li>● Caídas de altura por huecos horizontales</li> <li>● Caídas por huecos en cerramientos</li> <li>● Caídas por resbalones</li> <li>● Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria</li> <li>● Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.</li> <li>● Explosión de combustibles mal almacenados</li> <li>● Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos</li> <li>● Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga</li> <li>● Contactos eléctricos directos e indirectos</li> <li>● Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.</li> <li>● Vibraciones de origen interno y externo</li> <li>● Contaminación por ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.</li> <li>● Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.</li> <li>● Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.</li> <li>● Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Casco de seguridad</li> <li>● Ropa de trabajo</li> <li>● Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.</li> <li>● Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.</li> </ul>

### 1.2.7.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### **1.2.8.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

### **1.2.9.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

### 1.2.10.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### 1.2.11.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

### 1.2.12.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### **1.2.13.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajo o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

### **1.2.14.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

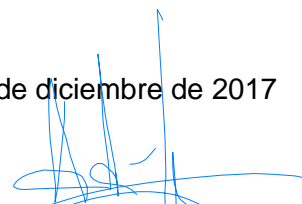
Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### **1.2.15.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

El plazo de ejecución de las obras objeto de la presente Memoria se establece en DOS MESES..

El Palomar, 18 de diciembre de 2017



**Fdo. Nati Soler Ferri**  
**Ingeniero T. Agrícola**  
**Colegiado 1546**

# 1.3

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## 1.3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### ÍNDICE

- 1.3.0.- Antecedentes.
- 1.3.1.- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.
- 1.3.2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- 1.3.3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 1.3.4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- 1.3.5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- 1.3.6.- Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.
- 1.3.7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra.

---

#### 1.3.0.- ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente estudio se redacta por encargo expreso del Promotor, y se basa en la información técnica por él proporcionada. Su objeto es servir de referencia para que el Constructor redacte y presente al Promotor un Plan de Gestión de Residuos en el que se detalle la forma en que la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por el Promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

#### 1.3.1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”. También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (\*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

La estimación de pesos y volúmenes de los residuos se realiza a partir del dato de la superficie construida total aproximada de la obra, que en este caso es:

$$S = 3.744,75 \text{ m}^2$$

La basura doméstica generada por los operarios de la obra se recogerá diariamente en una bolsa y se depositará en los contenedores del municipio.

<i>Código</i>	<i>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</i>	<i>Peso (t)</i>	<i>Vol. (m<sup>3</sup>)</i>
<b>De naturaleza pétreo</b>			
17 01 01	Hormigón		22,50
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06 (1)		
17 02 02	Vidrio		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)		
<b>De naturaleza no pétreo</b>			
17 02 01	Madera		
17 02 03	Plástico		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el código 17 03 01 (5)		
17 04 07	Metales mezclados		
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01 (9)		
<b>Potencialmente peligrosos y otros</b>			
15 01 06	Envases mezclados		
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)		
<b>NOTAS :</b>			
(1) 17 01 06 – Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.			
(2) 17 09 01 – Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.			
(3) 17 09 02 – Residuos de construcción y demolición que contienen PCB.			
(4) 17 09 03 – Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.			
(5) 17 03 01 – Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.			
(6) 17 04 10 – Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.			
(7) 17 06 01 – Materiales de aislamiento que contienen amianto.			
(8) 17 06 03 – Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.			
(9) 17 08 01 – Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.			

## **2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA**

En la lista anterior puede apreciarse que la TOTALIDAD de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Sólo se producen restos de hormigón procedentes de la demolición de la cuneta deteriorada existente.

Estos residuos se entregarán al Gestor autorizado para su posterior reciclado.

### **3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA**

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de **valorización** dentro de la obra, así como el sistema a emplear por el Constructor para conseguir dicha valorización.

<b>Código</b>	<b>RESIDUOS A VALORIZAR EN LA OBRA</b>	<b>Sistema</b>
17 01 01	Hormigón	ACELERADA
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06	NO SE GENERAN
17 02 02	Vidrio	NO SE GENERAN
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01	NO SE GENERAN
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)	NO SE GENERAN

En el plano que se incluye en el punto 5 de este estudio, se señalan las zonas de la obra donde se irán colocando estos residuos que, antes de ser recubiertos por capas más superficiales de otros materiales, serán objeto de regularización, riego, nivelación y compactación.

No se prevén actividades de **reutilización**, se **eliminarán** los residuos generados de hormigón en la demolición de la cuneta actual para entregarlos de forma acelerada al gestor de residuos. Si bien posteriormente podrían ser llevadas a cabo por parte del "gestor de residuos" o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de los RCDs de la obra.

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de **entrega a un gestor de residuos**, con indicación de la frecuencia con la que su retirada deberá llevarse a cabo.

<b>Código</b>	<b>RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR</b>	<b>Frecuencia</b>
17 02 01	Madera	NO SE GENERAN
17 02 03	Plástico	NO SE GENERAN
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	NO SE GENERAN
17 04 07	Metales mezclados	NO SE GENERAN
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	NO SE GENERAN
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10	NO SE GENERAN
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	NO SE GENERAN
15 01 06	Envases mezclados	NO SE GENERAN
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	NO SE GENERAN
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	ACELERADA (1)

La frecuencia **ESPORÁDICA** puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno; o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución del edificio.

La frecuencia **ACELERADA** indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas.

(1) – La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará diariamente a los contenedores municipales.

**4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**

En esta obra NO SE GENERAN residuos para SEPARAR Y VALORIZAR.

**5.- PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA**

Los residuos generados por la demolición del pavimento asfáltico se transportarán de forma inmediata al Gestor Autorizad, no realizado almacenamiento de los mismos.

## **6.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

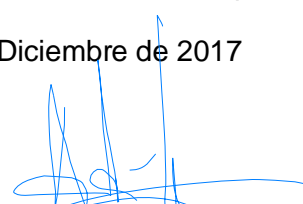
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar, por parte del contratista, la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.
- En la contratación de la gestión de los RCDs se deberá asegurar que los destinos finales (Planta de reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de reciclaje de plásticos y/o madera...) sean centros autorizados. Así mismo el Constructor deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un control documental, de modo que los transportistas y los gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Se deberá aportar evidencia documental del destino final para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación vigente y las autoridad municipales.

## **7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA**

El coste previsto para la **manipulación** y el **transporte** de los residuos de construcción y demolición de la obra descrita en el presente proyecto está incluido en cada uno de los costes de las unidades y partidas de obra, al haberse considerado dentro de los costes indirectos de éstas. Además en el caso que nos ocupa existe una partida para carga y transporte a Gestor Autorizado para los 22,5 m3 de residuos, por importe de 90,90 €

En el caso que nos ocupa, en el Presupuesto del Proyecto **NO** se ha incluido un capítulo independiente, en el que se valora el coste previsto para la **gestión** de esos mismos residuos dentro de la obra, entendiendo como tal gestión a la **elaboración** del Plan de gestión de los RCDs, su **discriminación** para impedir la mezcla de residuos de distinto tipo, el **almacenamiento** y **mantenimiento** de los mismos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, y su posterior **valorización** y/o **entrega** de los RCDs al Gestor de residuos de construcción y demolición contratado para desarrollar esa función.

En El Palomar, a 18 de Diciembre de 2017



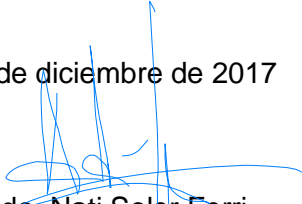
Fdo. Nati Soler Ferri  
**Ingeniero T. Agrícola**  
Col. 1546 COITAVC

# PLANOS

## 2.1.- ÍNDICE DE PLANOS

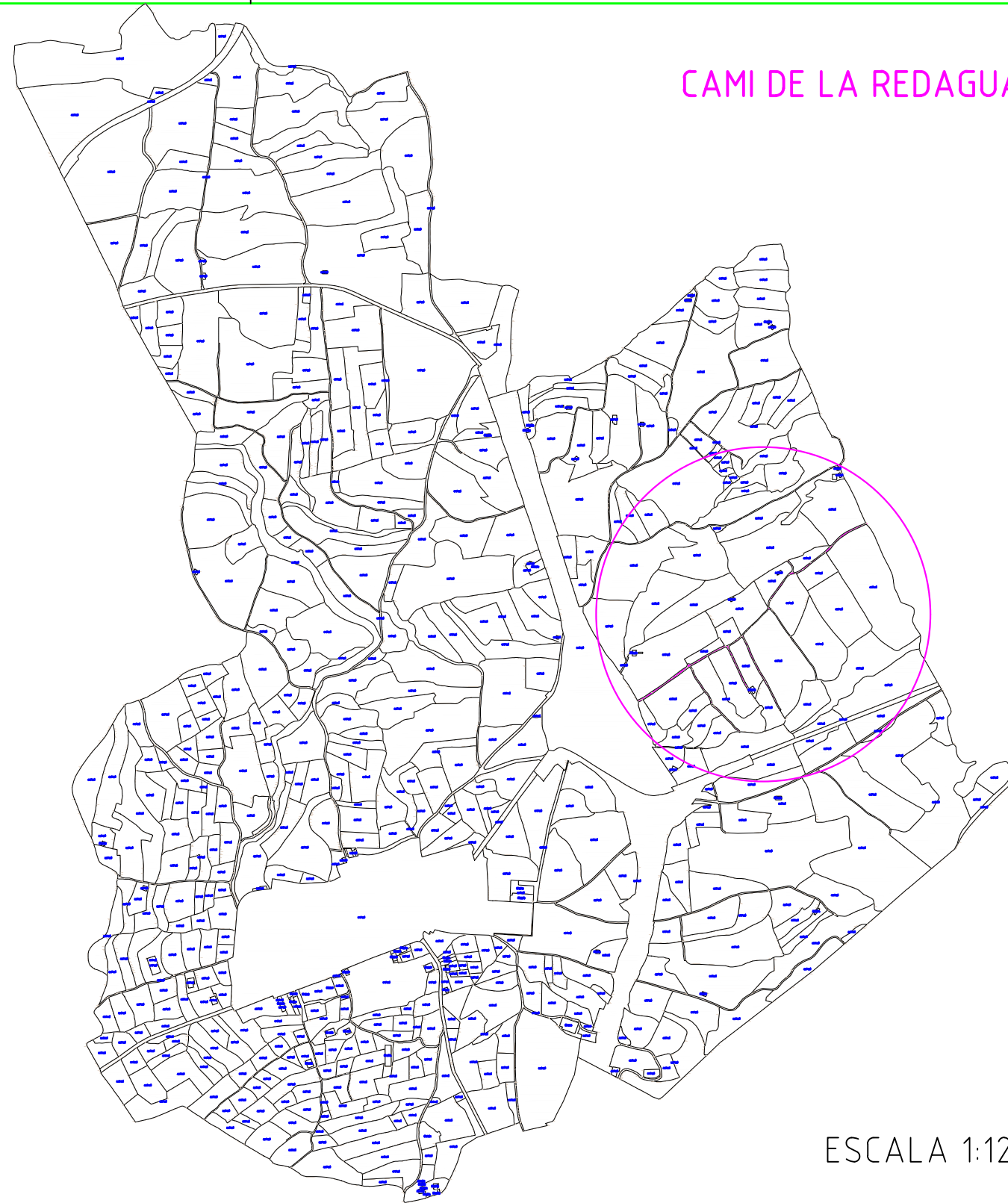
- P1. Situación - Emplazamiento
- P2. Planta Actuación.
- P3. Secciones transversales Asfalto
- P4. Secciones transversales Hormigón
- P5. Planta Badenes de Hormigón
- P6. Detalle paso salvacunetas

El Palomar, 17 de diciembre de 2017

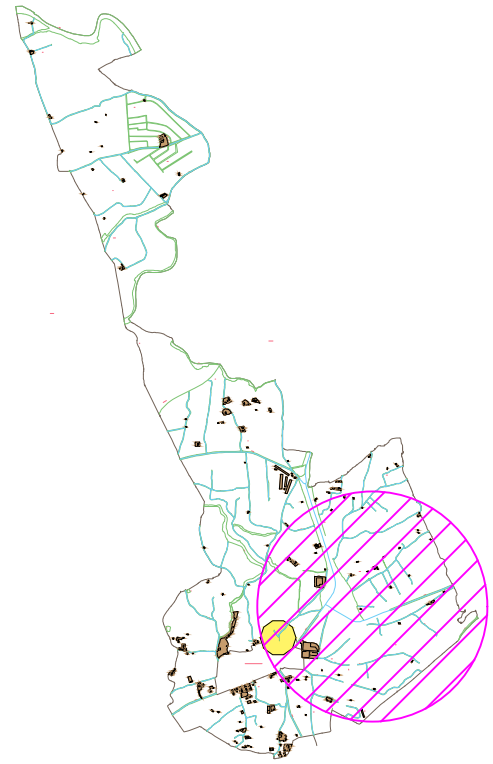


Fdo. Nati Soler Ferri  
Ingeniero T. Agrícola  
Colegiado 1546

# CAMI DE LA REDAGUANYA



ESCALA 1:12.500



ESCALA 1:50.000



SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO

Proyecto: PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA REDAGUANYA

Fecha:  
Diciembre 2017

NATIVIDAD SOLER FERRI

Promotor:

AYUNTAMIENTO DE EL PALOMAR

Ingeniero Técnico Agrícola  
Col. nº 1546 del COTAVC

Emplazamiento:

TÉRMINO MUNICIPAL DE EL PALOMAR

Plano:

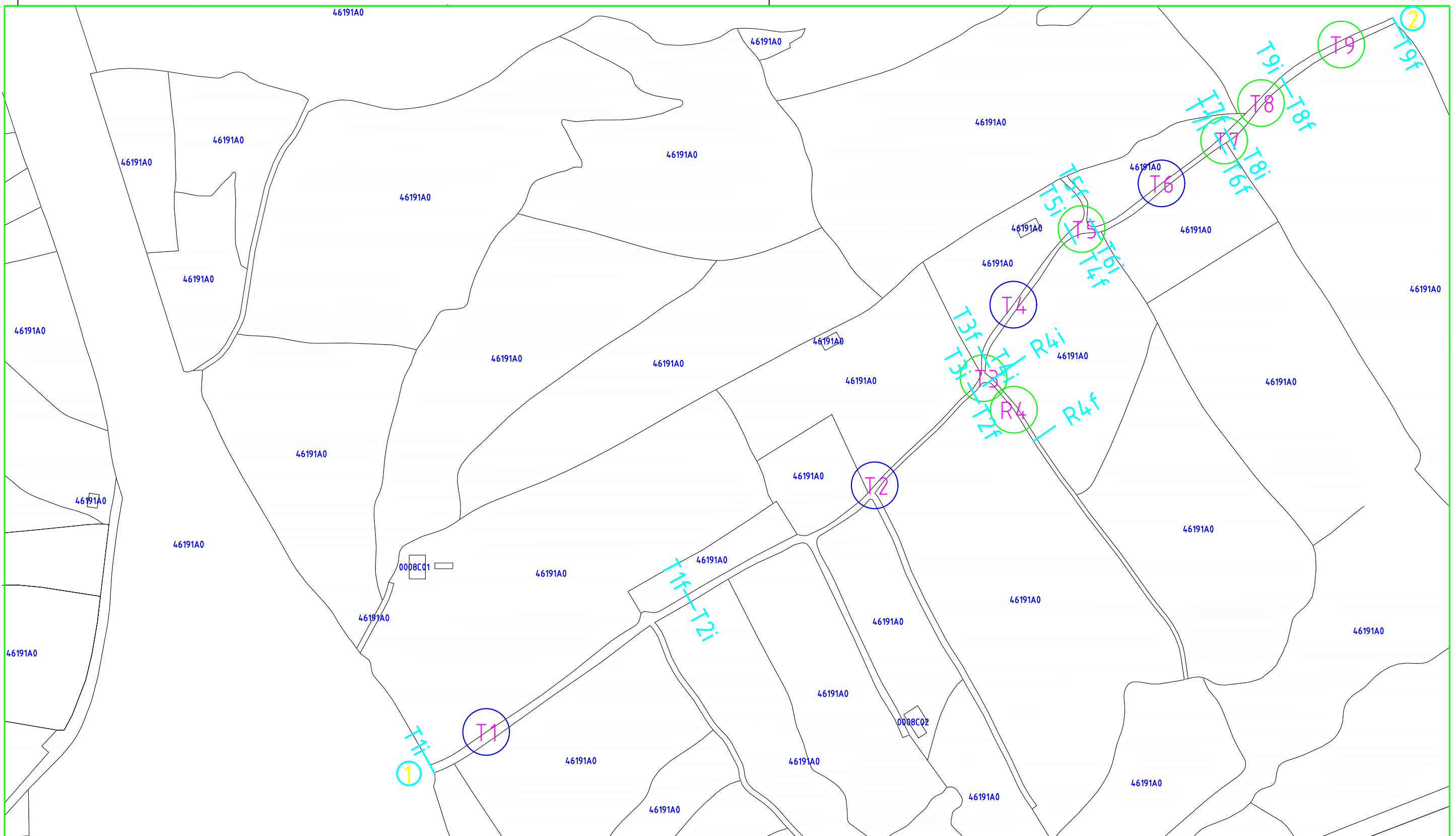
SITUACION - EMPLAZAMIENTO

Cofas:

Escala:  
VARIAS

Nº:

1



① Inicio X=717.446 Y=4.304.084 Z=305,30

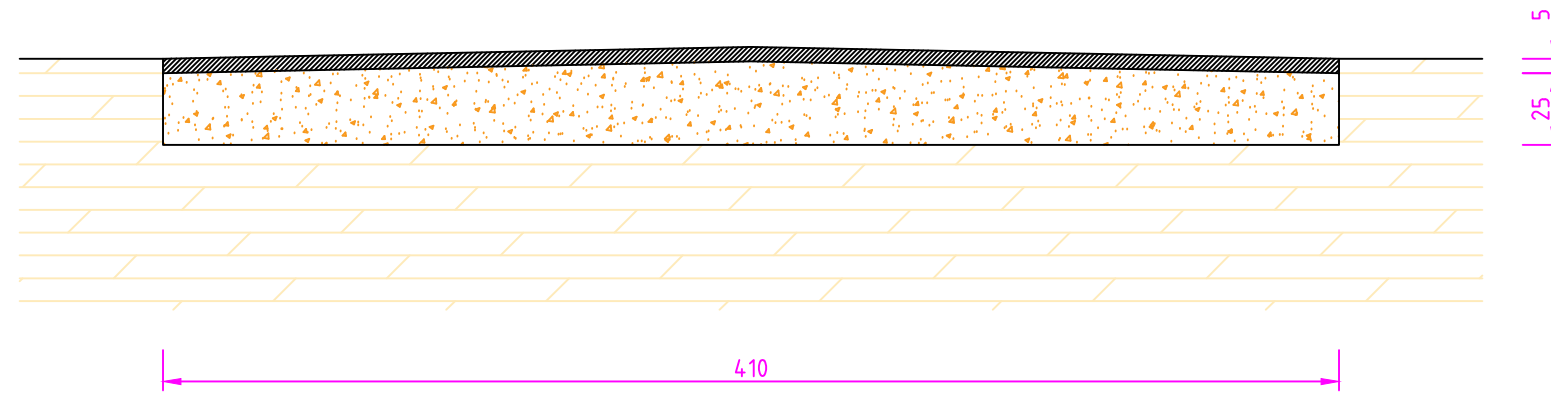
② Final X=719.978 Y=4.304.498 Z=223,44

○ Tramos de Hormigón

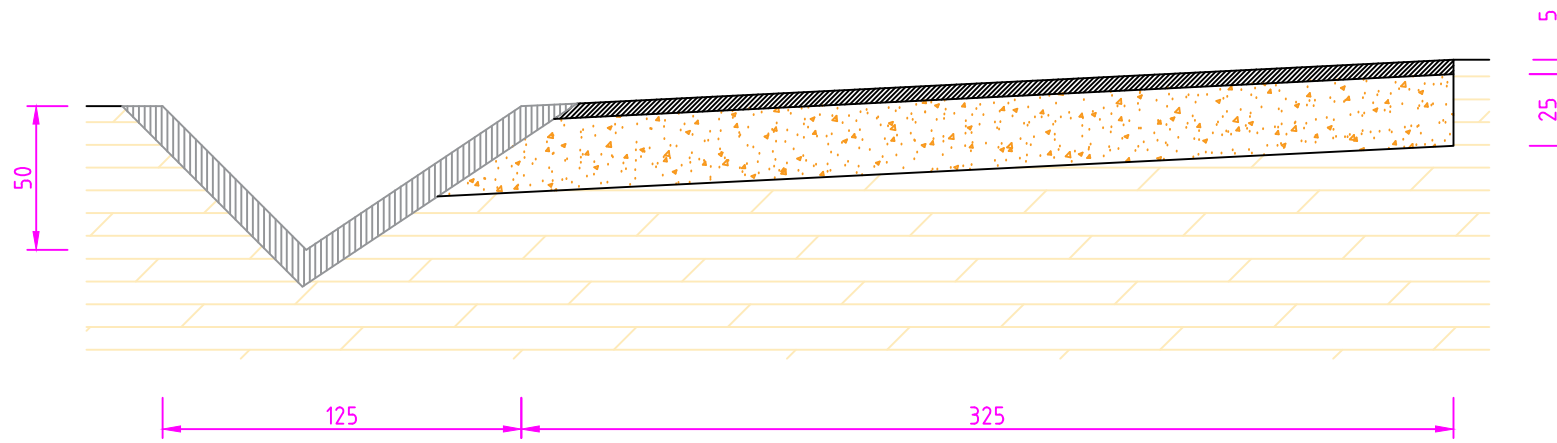
○ Tramos de Asfalto

Proyecto: PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA REDAGUANYA		Fecha: Diciembre 2017	
NATIVIDAD SOLER FERRI  Ingeniero Técnico Agrícola Col. nº 1.546 del COTAVC	Promotor: AYUNTAMIENTO DE EL PALOMAR		
	Emplazamiento: TÉRMINO MUNICIPAL DE EL PALOMAR		
Plano: PLANTA ACTUACIÓN	Cofas:	Escala: 1:2000	Nº: 2

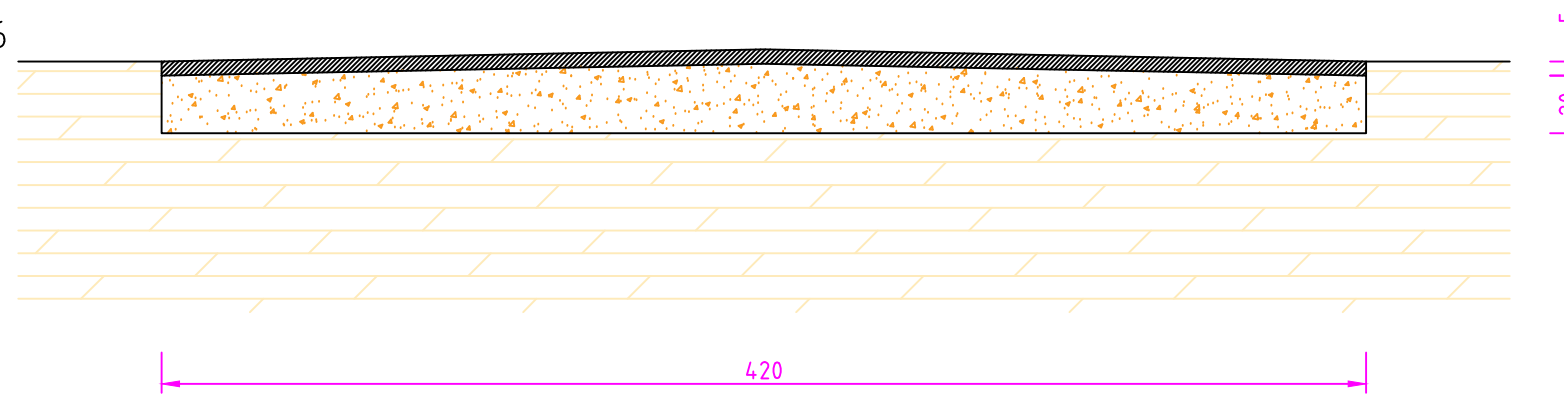
TRAMO 1



TRAMO 2



TRAMO 4 Y 6



Proyecto: PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA REDAGUANYA

Fecha:  
Diciembre 2017

NATIVIDAD SOLER FERRI

Ingeniero Técnico Agrícola  
Col. nº 1546 del COTAVC

Promotor:

AYUNTAMIENTO DE EL PALOMAR

Emplazamiento:

TÉRMINO MUNICIPAL DE EL PALOMAR

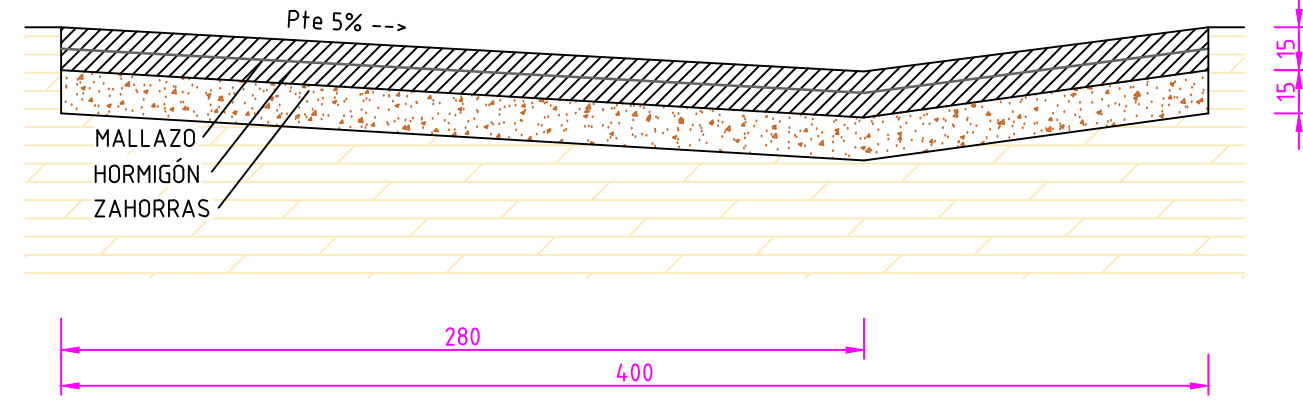
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES PAV. ASFALTO

Cofas:  
CM

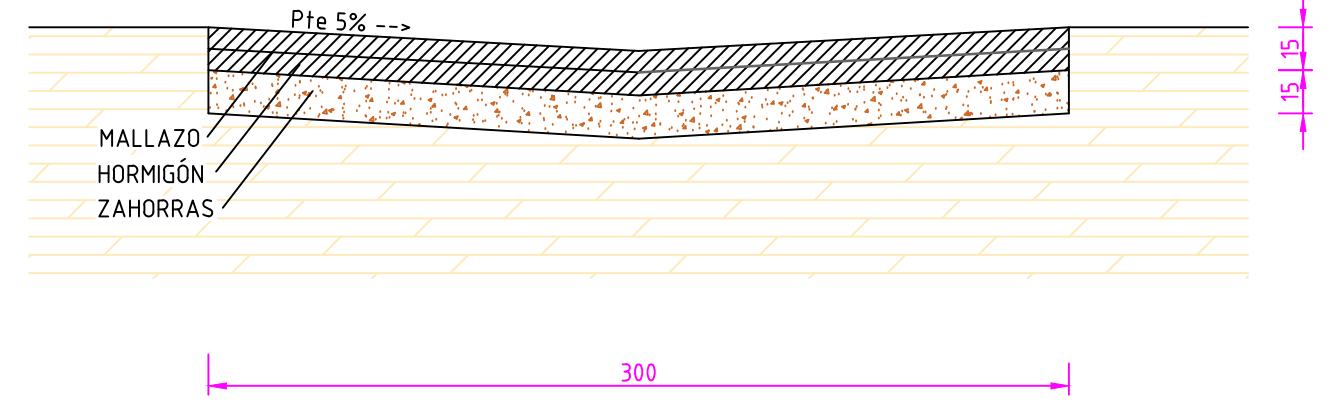
Escala:  
1:25

Nº:  
3

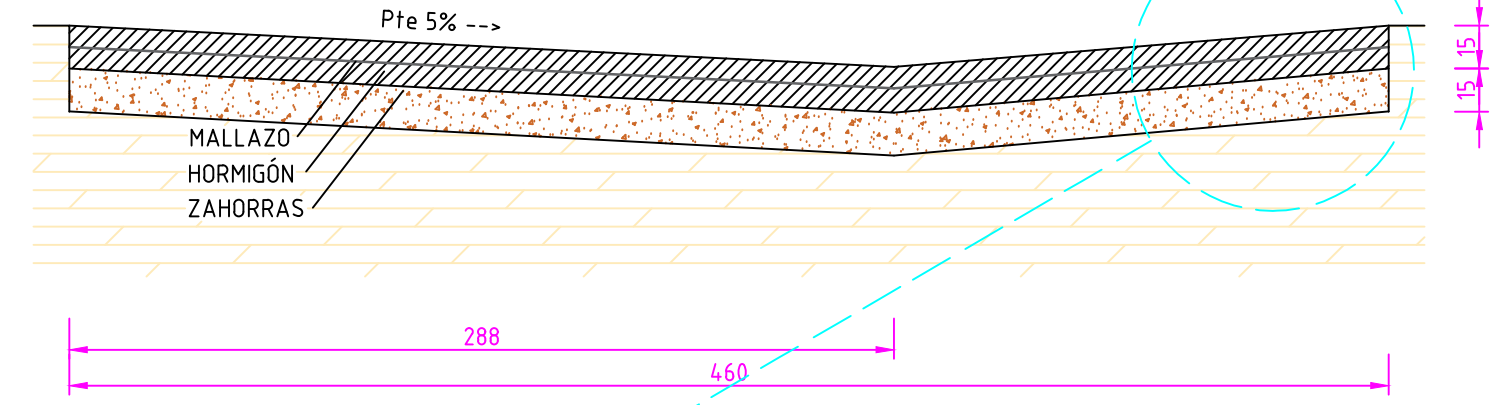
TRAMO 8



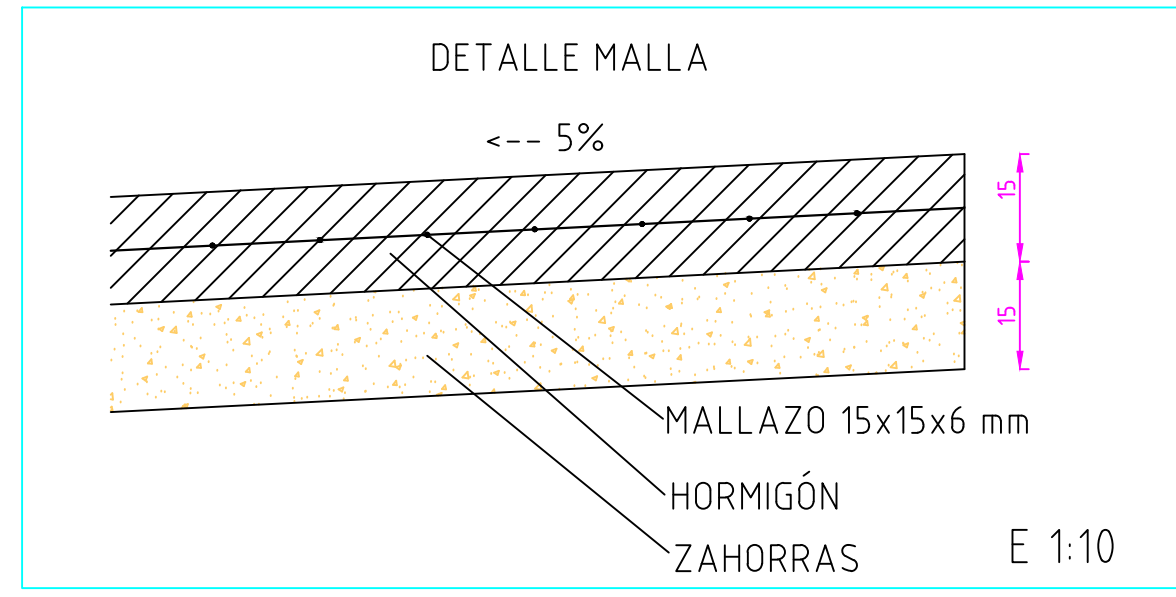
TRAMO R4



TRAMO 9

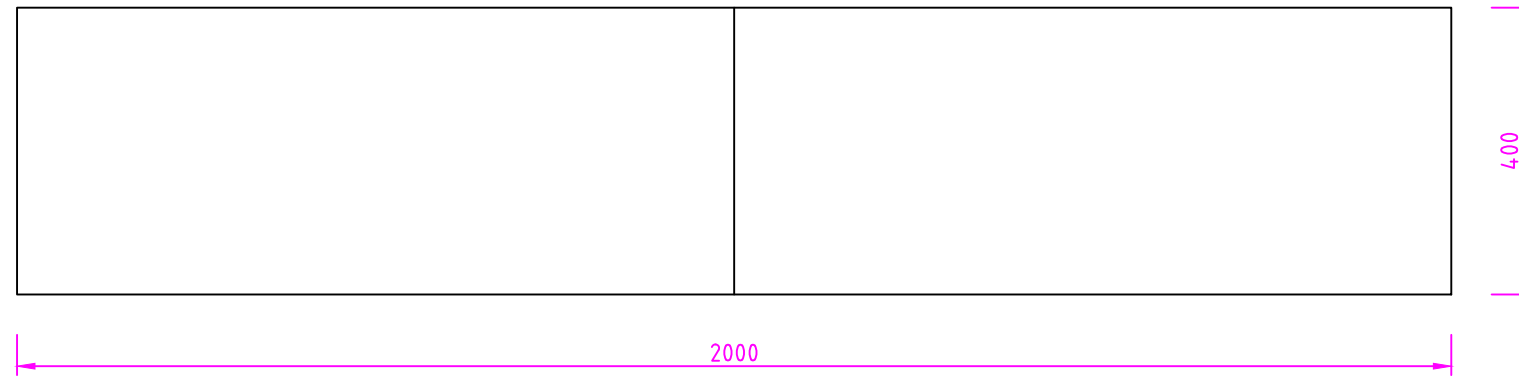


DETALLE MALLA

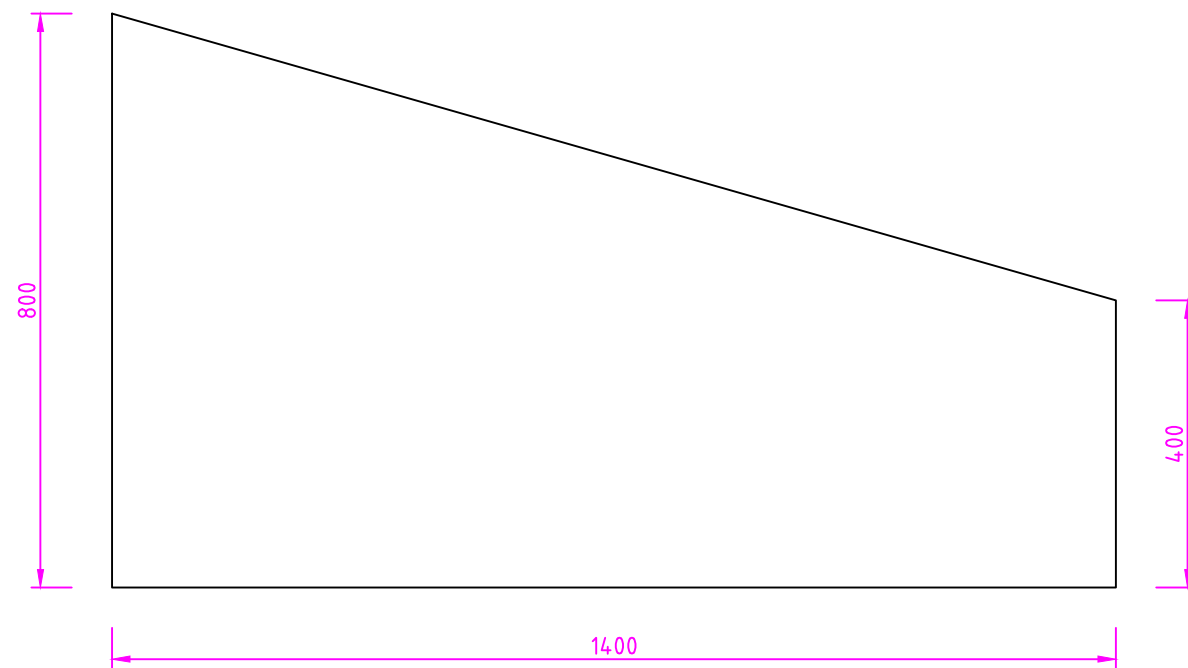


Proyecto: PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA REDAGUANYA		Fecha: Diciembre 2017	
NATIVIDAD SOLER FERRI  Ingeniero Técnico Agrícola Col. nº 1546 del COTAVC	Promotor: AYUNTAMIENTO DE EL PALOMAR		
	Emplazamiento: TÉRMINO MUNICIPAL DE EL PALOMAR		
Plano: SECCIONES TRANSVERSALES PAV. HORMIGÓN	Cofas: CM	Escala: 1:25	Nº: 4

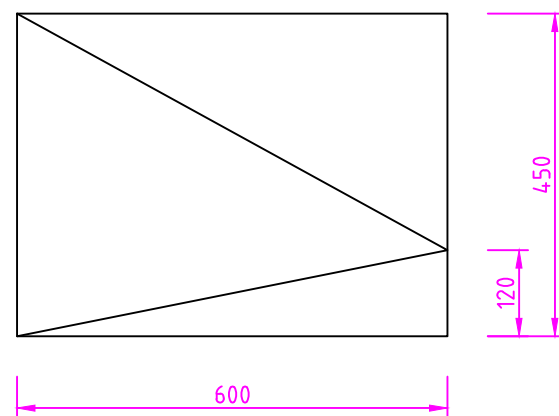
TRAMO 3 BADÉN



TRAMO 5 BADÉN



TRAMO 7 BADÉN



Proyecto: PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA REDAGUANYA

Fecha:  
Diciembre 2017

NATIVIDAD SOLER FERRI

Ingeniero Técnico Agrícola  
Col. nº 1546 del COTAVC

Promotor:

AYUNTAMIENTO DE EL PALOMAR

Emplazamiento:

TÉRMINO MUNICIPAL DE EL PALOMAR

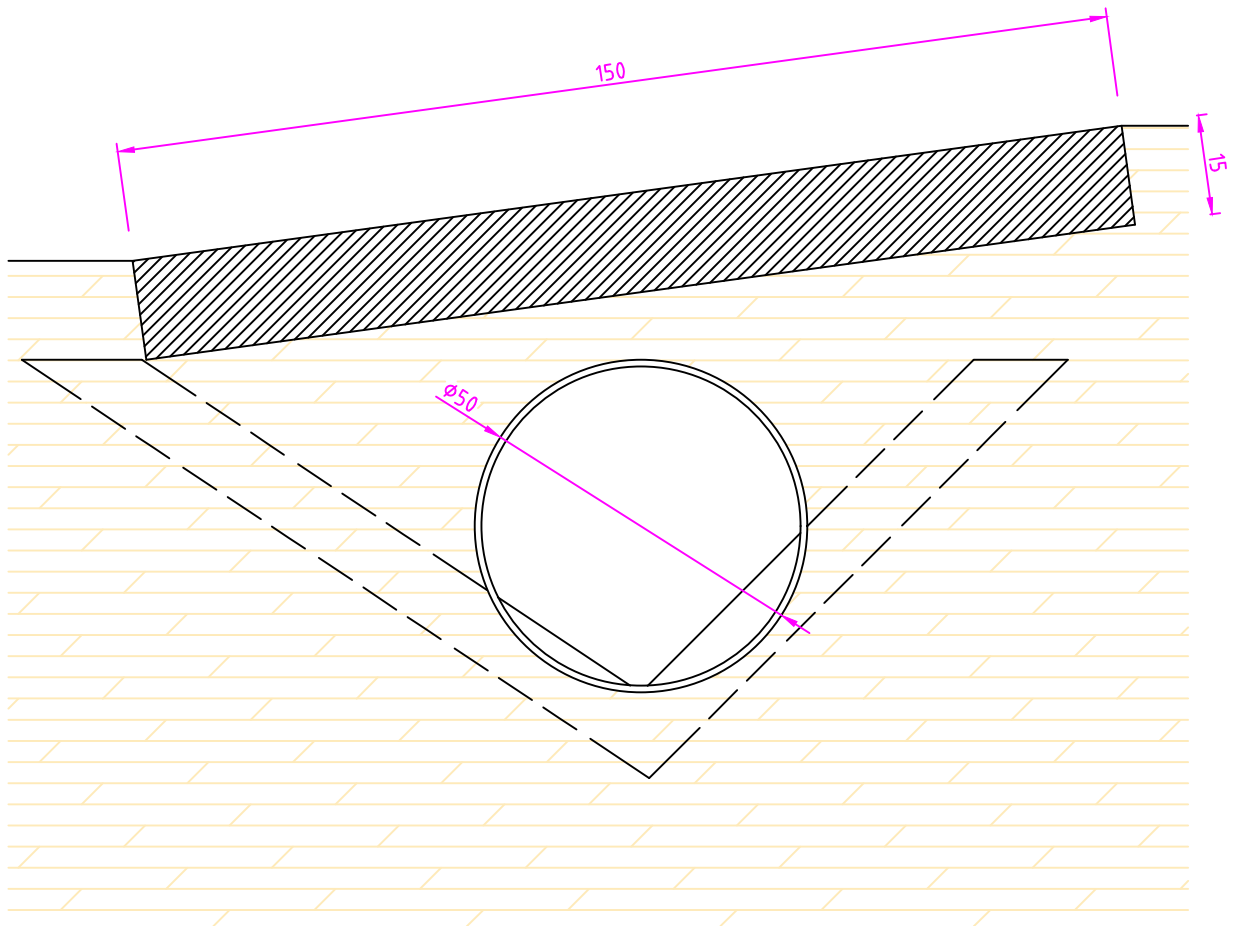
Plano:

PLANTA BADENES DE HORMIGÓN

Cofas:  
CM

Escala:  
1:20

Nº:  
5



Proyecto: PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA REDAGUANYA

Fecha: Noviembre 2017

NATIVIDAD SOLER FERRI

Ingeniero Técnico Agrícola  
Col. nº 1.546 del COTAVC

Promotor:

AYUNTAMIENTO DE EL PALOMAR

Emplazamiento:

TÉRMINO MUNICIPAL DE EL PALOMAR

Plano:

DETALLE PASO SALVA CUNETAS

Cotas:

CM

Escala:

1:10

Nº:

6

PLIEGO  
DE  
CONDICIONES

### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### INTRODUCCION Y GENERALIDADES

#### CAPITULO I

##### 1 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

En el texto de éste y otros Documentos del Proyecto se hará uso de los siguientes términos y abreviaturas que tendrán el significado que a continuación se indica

- **UE:** Unión Europea
- **CERTIFICACION:** Actividad consistente en la emisión de documentos que atestigüen que un producto se ajusta a normas y técnicas determinada.
- **CONTRATO:** Documento legal estipulado entre la Propiedad y la Empresa Constructora
- **DO:** Dirección de Obra Persona física o Entidad jurídica dirigida por un Ingeniero, nombrada por la Propiedad.
- **DIRECTOR DE LAS OBRAS:** Facultativo designado por la Administración como responsable de la Dirección de obra.
- **EC:** Empresa Constructora o Contratista General
- **HOMOLOGACION:** Es la aprobación final de un producto realizada por un Organismo que tiene esta facultad por disposición reglamentaria.
- **ITC:** Instrucciones Técnicas Complementarias del REGLAMENTO
- **MARCA DE CALIDAD:** Distintivo ostensible concedido por Organismo autorizado y competente, que acompaña a un producto que cumple las especificaciones técnicas en que se basa la valoración de la calidad y que figuran en normas específicas obligatorias reconocidas por aquel.
- **NBE:** Norma Básica de la Edificación
- **NORMA:** Especificación técnica aprobada por una institución reconocida con actividades de normalización
- **NORMA ESPAÑOLA:** Toda norma aprobada por AENOR, con anagrama UNE, indicativo de Una Norma Española.
- **PPTP:** Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- **REGLAMENTO TECNICO:** Especificación técnica, con inclusión de las disposiciones administrativas aplicables, cuya observancia es obligatoria
- **CONTRATISTA:** Adjudicatario de las obras con contrato firmado para la ejecución de las mismas, designado por la Administración, previo concurso o subasta.
- **RECEPCION EN FABRICA:** Aceptación de una partida de elementos, previas las pruebas pertinentes hechas en fábrica, previo a su transporte a obra.
- **REPLANTEO:** Señalización de la traza y cotas de las obras, mediante estaquillado situados en la vertical del eje.
- **LCAP:** Ley de Contratos de las Administraciones Publicas

##### 2 DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras del proyecto y contiene las condiciones técnicas referentes a los materiales y a las unidades de obra.

El ámbito de aplicación del presente PPTP se extiende a todas las unidades de obra que forman parte del PRESUPUESTO del Proyecto y en lo que no se especifique en la Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG- 3/75) aprobado por Orden ministerial del 6 de febrero de 1976 y sus modificaciones posteriores

### **3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

La EC suministrará todos los materiales indicados en los Planos y Presupuesto de acuerdo con el número, características, tipo y dimensiones definidas en las Mediciones y, eventualmente, los cuadros de características de los Planos.

En el caso de discrepancia entre las cantidades indicadas en los Planos y las de las Mediciones, prevalecerá lo que está indicado en los Planos.

En caso de discrepancia entre las calidades indicadas en los distintos documentos, este PPTP tendrá prelación sobre cualquier otro documento.

En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra.

La DO se reserva el derecho de pedir de la EC, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable y del personal a su cargo, sin alegar justificaciones.

### **4 PLANIFICACION Y COORDINACION**

Dentro de los quince días siguientes a la adjudicación, la EC deberá indicar, en primera aproximación, los plazos de ejecución de las partidas principales de las obras.

### **5 ACOPIO DE MATERIALES**

De acuerdo con el Plan de Obra, la EC irá almacenado en lugar establecido de antemano, todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra, de forma escalonada, según sus necesidades.

Los materiales procederán de fábrica, convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte a Obra, así como durante su permanencia en su lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

La EC quedará responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje así como una vez instalados en el lugar definitivo, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluirá las horas nocturnas y los días festivos.

La DO tendrá acceso libre a todos los puestos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser rechazados o aceptados según su calidad y/o estado. Serán rechazados siempre que la calidad no cumpla los requisitos marcados en este pliego, y/o el estado presente claros signos de deterioro.

### **6 INSPECCION Y MEDIDAS PREVENTIVAS AL MONTAJE**

Antes de comenzar los trabajos de cualquier unidad de obra la EC deberá efectuar el replanteo necesario para su correcta ejecución.

En caso de discrepancia entre las medidas realizadas en Obra y las que aparecen en los Planos, que impida la realización correcta de los trabajos de acuerdo con la Normativa vigente a las buenas reglas del arte, la EC deberá notificar las anomalías a la DO para adoptar las debidas rectificaciones.

### **7 PLANOS, CATÁLOGOS Y MUESTRAS**

El Contratista deberá poner de manifiesto todas las dudas, errores, omisiones y contradicciones que observe en el proyecto, en el plazo en que, como máximo, finalizará en la fecha de comprobación del replanteo.

Las cotas de los planos deben preferirse a las medidas a escala.

PLIEGO

3

**Natividad Soler Ferri**

Ing. T. Agrícola  
Col. N°: 1,546

Avenida La Fira, 1 – 3º - 12  
46860- ALBAIDA – (Valencia)  
Tlf: 962.900.316 – natisoler21@gmail.com

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable de por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

La EC deberá someter los planos de detalle, catálogos, muestras y materiales a la aprobación de la DO y con la antelación suficiente para que no quede interrumpido el avance de los trabajos de la EC.

La aprobación por la DO de planos, muestras y materiales no exime a la EC de su responsabilidad en cuanto a su colocación, ejecución o funcionamiento correcto.

## **8 VARIACIONES DEL PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES**

La EC podrá proponer, en el momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente proyecto que afecte al sistema y/o los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes quedará a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la Obra.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, que impliquen cambios de cantidades o calidades o, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuada por la EC, después de haber pasado una oferta adicional, que estará basada sobre precios unitarios de la oferta principal y, en su caso, nuevos precios a negociar.

## **9 PROTECCIONES**

La EC deberá proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de la humedad los que lo requieran, durante el almacenamiento en obra y una vez colocados e instalados.

La EC es responsable de sus materiales hasta la recepción provisional de la obra.

## **10 LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Al finalizar la obra, la EC deberá limpiar de forma general toda la obra de cualquier suciedad dejándola en perfecto estado.

## **11 ANDAMIOS Y APAREJOS**

La EC deberá suministrar la mano de obra y aparatos: grúas, aparejos etc., necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales en la obra, desde el camión al lugar de almacenamiento y de este al lugar de uso o emplazamiento definitivo.

## **12 MEDIO AMBIENTE**

El funcionamiento de las obras y sus instalaciones no deberá producir niveles de emisiones superiores a las legalmente permitidas.

## **13 TRANSPORTE Y MOVIMIENTO DE MATERIALES**

El transporte de todos los materiales desde la fábrica a la Obra será efectuado con cuidado y a cargo de la EC.

Igualmente serán a cargo de la EC los medios mecánicos y humanos necesarios para el transporte de los materiales desde el camión situado a pie de obra hasta el lugar de almacenamiento, así como el movimiento de estos en la Obra hasta el lugar de uso o emplazamiento definitivo.

## **14 MANO DE OBRA**

Para los criterios de valoración de las unidades de obra, se entenderán incluidos los medios humanos, técnicos y operarios y mecánicos necesarios para la ejecución de las diferentes unidades.

## 15 ABONO DE UNIDADES DE OBRA

El abono de las unidades ejecutadas se efectuará de acuerdo a los criterios de medición indicados al final de la especificación de cada unidad y sobre la base de los precios unitarios.

Los materiales acopiados en obra, si así se indica en el presente Pliego, se abonarán sin tener en cuenta los costos de la mano de obra de ejecución..

## 16 RECEPCION PROVISIONAL

La recepción provisional se realizará dentro del mes siguiente a haberse realizado la entrega ( art. 110 L.C.A.P) contándose a partir de dicha fecha el plazo de garantía de un año.

También es necesario el buen estado de orden y limpieza tanto en la Obra como en su entorno, debiendo haber sido retirados fuera del recinto cualquier tipo de residuo de elementos constructivos o medios auxiliares y restituido a su "ser natural". Asimismo, se deberán reparar todas las instalaciones, conducciones, viales, etc., que durante la ejecución de las obras haya sido objeto de deterioro.

Si los resultados no fueran satisfactorios y no procediese recibir las obras, se concederá a la EC un breve plazo para la corrección de las deficiencias observadas, transcurrido el cual se procederá a un nuevo reconocimiento y a pruebas y ensayos, si la DO lo estima necesario para llevar a cabo la recepción provisional

En el caso de que sea preciso la concesión de un plazo para subsanar las deficiencias observadas, no tendrá derecho la EC a cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía, debiendo continuar encargado de la conservación de las obras durante su ampliación.

## 17 RECEPCION DEFINITIVA Y GARANTIA

Transcurrido el plazo de garantía, que será de un año si en otro Documento no se estipula otro periodo, la Recepción provisional se transformará en Recepción definitiva, salvo que por parte de la Propiedad haya sido cursado aviso en contra, antes de finalizar el periodo de garantía. Si el contratista no cumpliera con esta obligación, en el plazo señalado, perderá la fianza retenida, a no ser que la Propiedad crea oportuno la concesión de un nuevo plazo.

## 18 PERMISOS

La EC deberá gestionar con todos los organismos oficiales competentes (nacionales, autonómicos, provinciales y municipales) la obtención de los permisos a los trabajos e instalaciones objeto del presente Proyecto, incluyendo la redacción de los documentos necesarios y presencia durante las inspecciones de los organismos oficiales.

Los gastos y tributos que deriven de estas gestiones serán abonados por la EC.

## 19 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Todo el personal empleado por la EC en la realización de la obra, propios o subcontratados, deberán estar al corriente de los pagos de las cuotas de la Seguridad Social.

Además la EC está obligada al cumplimiento de las leyes en materia de Seguridad y Salud Laboral, contrato de trabajo y cualquier otra normativa legal que sobre la materia se publique.

Sobre la base del Estudio de Seguridad y Salud la EC redactará el Plan de Seguridad y Salud Laboral, cuya redacción y gastos correrán de su cargo.

## 20 SUBCONTRATAS

La EC podrá subcontratar, de acuerdo con Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, parte de las unidades de obra a ejecutar en el Proyecto.

La EC es responsable de los subcontratistas, sean estas personas físicas o jurídicas

## **21 RIESGOS**

Las obras ejecutadas, en cuanto a coste, plazo y regla del arte, son a riesgo y ventura de la EC sin que esta tenga derecho, por lo tanto, a indemnización alguna por causa de pérdidas, perjuicios o averías. A estos efectos, la EC no podrá alegar desconocimiento de la situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

La EC será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofe, etc., debiendo cubrirse de tal eventualidad mediante un seguro.

Asimismo, la EC deberá disponer de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado.

## **22 RESCISION DEL CONTRATO**

Se procederá a la rescisión del contrato en los casos y en las circunstancias descritas por la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.

## **23 PRECIOS**

El EC tendrá derecho al abono de la prestación realizada en los términos establecidos en la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas y en el contrato y con arreglo al precio convenido.

## **CAPITULO II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO**

### **1 OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO**

En este Pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además, de las cláusulas administrativas y económicas que regulen el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de las obras de **“PAVIMENTADO DEL CAMI DE LA REDAGUANYA EN EL TÉRMINO DE EL PALOMAR”**.

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en el Pliego, se regulará por las normas contenidas en:

- R. D. Legislativo 2/2000 de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- R. D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Decreto 3858/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado.
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes PG-3 /76 Y SUS MODIFICACIONES del MFOM. y disposiciones complementarias.
- Orden 3460, de 28 de noviembre de 2003, del Ministerio de Fomento por la que se aprueba la Norma 6.1 IC “secciones de firme” de la instrucción de carreteras.
- Orden 3459, de 28 de noviembre de 2003, del Ministerio de Fomento por la que se aprueba la Norma 6.3 IC “Rehabilitación de firmes” de la instrucción de carreteras.
- Real Decreto 2661/98, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), modificada por R.D. 2661/99 de 11 de junio.
- R.D. 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

### **2 SITUACIÓN**

Las Obras incluidas en el Proyecto están situadas en el **Término Municipal de El Palomar**, en la provincia de Valencia.

### **3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS OBRAS.**

Los ejes de los caminos seguirán las trazas definidas por las alineaciones y las curvas que figuran en los Planos. Las rasantes se ajustarán a los perfiles longitudinales.

El ancho total de cada camino, las dimensiones del firme y de las cunetas, serán los definidos en el perfil tipo que figura en los planos.

Las obras de fábrica se ajustarán en su número y características a las definidas en los Planos y en apartado "Mediciones " del "Documento presupuesto"

### **4 UNIDADES DE OBRA A REALIZAR.**

Las unidades de obra a realizar se encuentran indicadas en el apartado "Mediciones", y pueden verse en el **Documento "Presupuesto"** de este Proyecto.

## **CAPITULO III DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS**

### **1 MATERIALES EN GENERAL**

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios, y merecer la conformidad de la Dirección de Obra, aun cuando su procedencia esté fijada en el Proyecto.

La Dirección de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale la Dirección de Obra.

El Contratista notificará, con suficiente antelación, a la Dirección de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y/ o documentación que permita discriminar su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho de la Dirección de Obra a rechazar aquellos materiales que,

a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

Los materiales incluidos en las obras de fábrica se ajustarán a lo que sobre la materia dicte la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) promulgada por RD 2661/1998 de 11 de diciembre y que afecte a la durabilidad, calidad y seguridad de las obras y en especial lo referente a:

Tipos y designación.	Clase del producto y modos obligatorios de nombramiento (cuando sea el caso)
Requisitos	Umbrales máximos y mínimos para las características o componentes de los materiales

### **2 ANÁLISIS Y ENSAYOS O PRUEBAS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES.**

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis, serán de la exclusiva competencia de la Dirección de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazar aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por la Dirección de Obra, se abonarán de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en las obras para la Administración y de conformidad con lo que establezca el contrato, en las obras para particulares.

### **3 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO**

Los materiales que hayan de emplearse en las obras y no se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por la Dirección de Obra, quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

### **4 TRABAJOS EN GENERAL**

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo, para cada una de las distintas unidades, las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Se adoptarán las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije la Dirección de Obra.

## **5 EQUIPOS MECÁNICOS**

La empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos, con personal idóneo, para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento de la Dirección de Obra.

## **6 ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

El Contratista está obligado en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número que la Dirección de Obra juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características así como los establecidos en el presente Pliego.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que podrá rechazar aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y por los análisis y ensayos de éstas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

## **7 OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO.**

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista, escrupulosamente, las normas especiales que, para cada caso, señale la Dirección de Obra..

## **CAPITULO IV CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y LAS UNIDADES DE OBRA.**

### **CEMENTOS.**

#### **1 TIPO DE CEMENTOS UTILIZADOS**

Para la ejecución de pavimentos de hormigón vibrado, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), correspondan a la **clase resistente 32,5** y se encuentren entre los que se recomiendan en la citada Instrucción. No se utilizarán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cementos con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica. El inicio del tiempo de fraguado no podrá tener lugar antes de las dos horas.

Cementos recomendados en la RC-03 para la ejecución de pavimentos de hormigón vibrado:

Cementos comunes (Tabla 4.1.1 del RC-03) Excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B, CEM III/C, CEM V/B.

Cementos recomendados en la RC-03 para la ejecución de relleno de zanjas y hormigones de limpieza.:

Cementos comunes.

#### **2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

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

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-03)

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.

#### **3 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-03)

#### **4 CONTROL DE CALIDAD**

Con el producto se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el artículo 202 del PG3/76

Esta marca, sello o distintivo de calidad, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En caso de que no se aportará ningún certificado acreditativo o documento acreditativo de la homologación, el Director de la Obra podrá admitir el producto siempre que se lleve a cabo el control de recepción y el control adicional descritos en el art. 202.5.1 y 202.5.2 del PG/3

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 apartado.

## **5 MEDICIÓN Y ABONO**

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

## BETUNES ASFALTICOS

### 1 CONDICIONES GENERALES

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de manera que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Para la mezcla bituminosa en caliente se utilizará el betún B60/70 ( NLT-124) y deberá cumplir las especificaciones que para dicho tipo de betún se recogen en la Tabla 211.1 de la Orden de 27 de diciembre donde se actualiza el artículo 211 del PG3/76.

Características	Unidad	Norma NLT	B 13/22		B 40/50		B 60/70		B 80/100		B 150/200		B 200/300	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<b>Betún original</b>														
Penetración_25°C_100g_5s	0,1 mm	124	13	22	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
Indice_de_penetración		181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Punto_de_reblandecimiento Anillo_y_Bola	°C	125	60	72	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
Punto_de_fragilidad_fress	°C	182		+1		-5		-8		-10		-15		-20
Ductilidad_5cm/min	a_15°C	126											100	
	a_25°C		10		70		90		100		100			
Solubilidad_en_tolueno	%	130	99,5		99,5		99,5		99,5		99,5		99,5	
Contenido_en_agua_(en_vol)	%	123		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2
Punto_de_inflacion	°C	127	235		235		235		235		220		175	
(*) Densidad_relativa 25°C/25°C*		122	1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		0,99	
<b>Residuo después de película fina</b>														
Variación_de_masa	%	185		0,5		0,8		0,8		1,0		1,4		1,5
Penetración_25°C_100g_5s	%_p.o.	124	60		55		50		45		40		35	
Variación_punto_de_reblandecimiento_A_y_B*	°C	125		7		8		9		10		11		12
Ductilidad_5cm/min	a_15°C	126											100	
	a_25°C		5		40		50		75		100			

### 2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento del betún asfáltico se adecuará a lo establecido en el artículo 211.3 del PG-3 /76 Y SUS MODIFICACIONES.

La DO comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo aquello que pudiera afectar al material y de no ser su conformidad, suspenderá la utilización del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, entre las definidas en la Tabla 211.1 del PG/3.

### 3 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra deberá ir acompañada de un albarán, una hoja de sus características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenecía la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones establecidos en la tabla 211.1 del PG-3 /76 Y SUS MODIFICACIONES.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado del cumplimiento de las especificaciones obligatorias del artículo 211 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.

Tanto el albarán como la hoja de características deberán incluir los datos que para ellos se requiere en el artículo 211.4 del PG3/75.

PLIEGO

12

**Natividad Soler Ferri**

Ing. T. Agrícola  
Col. Nº: 1,546

Avenida La Fira, 1 – 3º - 12  
46860- ALBAIDA – (Valencia)  
Tlf: 962.900.316 – natisoler21@gmail.com

La DO podrá exigir además:

- La curva de peso específico según la temperatura
- La temperatura máxima de calentamiento

#### **4 CONTROL DE CALIDAD**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo (art. 211 PG/3) y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de la calidad del producto no serán de aplicación los criterios establecidos para realizar el control de recepción de las cisternas, sin perjuicio de las facultades que corresponde a la DO.

De cada cisterna que llegue a la obra se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo según la NTJ-121 en el momento del transvase del material al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la prueba de penetración (NLT-124) y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

Lote para el control de entrada en mezclador será de 100 toneladas o la fracción diaria utilizada de betún asfáltico.

De cada lote se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo según la NTJ-121 en el momento del transvase del material al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la prueba de penetración (NLT-124) y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

Una vez cada mes y al menos tres veces durante la ejecución de la obra se realizarán los ensayos necesarios para la aprobación de las características especificadas en la tabla 211.1 del PG-3 y modificaciones posteriores..

Además, cuando la DO lo estime oportuno, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla 211.1 del PG-3/76 y sus modificaciones.

#### **5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:**

La DO indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características especificadas en la tabla 211.1 del PG-3 /76 Y SUS MODIFICACIONES.

#### **6 MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.

El acopio de betún asfáltico se abonará en toneladas (t) realmente acopiadas.

## EMULSIONES BITUMINOSAS

### 1 DEFINICIÓN

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

### 2 CONDICIONES GENERALES

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

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en las tablas 213.1 y 213.2.

De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de la tabla 213.1 ó 213.2.

Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

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.

### 3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.1 y 213.2.

#### 3.1 En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

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

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

#### En cisternas

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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

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

mecánicos para el trasiego rápido 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 trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar 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.

#### **4 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN**

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa 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 remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2.

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 los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- 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 remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

#### **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 del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

##### **Control de recepción**

##### **Suministro en bidones**

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

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

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

#### **PLIEGO**

##### **Natividad Soler Ferri**

Ing. T. Agrícola  
Col. Nº: 1,546

15  
Avenida La Fira, 1 – 3º - 12  
46860- ALBAIDA – (Valencia)  
Tlf: 962.900.316 – natisoler21@gmail.com

### Suministro en cisternas

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

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
- Contenido de agua, según la NLT-137
- Tamizado, según la NLT-142.

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

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

### Control en el momento de empleo

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

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

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

### Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en las tablas 213.1 y 213.2,

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

### Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2.

**MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará por toneladas (t) realmente aplicadas.  
En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

**7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente 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 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 de las especificaciones 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 y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

**NORMAS REFERENCIADAS**

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos.
- NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.
- NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.
- NLT-130 Solubilidad en disolventes orgánicos de los materiales bituminosos.
- NLT-137 Agua en las emulsiones bituminosas.
- NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
- NLT-139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas.
- NLT-140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas.
- NLT-141 Estabilidad de las emulsiones bituminosas aniónicas (método de demulsibilidad con cloruro cálcico).
- NLT-142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.
- NLT-144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento).
- NLT-194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

TABLA 213.1

Especificaciones de emulsiones bituminosas aniónicas.

Características	Unidad	Norma NLT	EAR -1		EAR-2		EAM		EAL-1		EAL-2		EAI(1)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<b>EMULSION ORIGINAL</b>														
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C	s	138		50	50		40			100		50		50
Carga de las partículas		194	negativa		negativa		negativa		negativa		negativa		negativa	
Contenido de agua (en volumen)	%	137		40		35		40		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	60		65		57		55		60		40	
Fluídificante por destilación (en volumen)	%	139		0		0		10		8		1	5	15
Sedimentación a los 7 días	%	140		5		5		5		5		5		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: ensayo de demulsibilidad (35 cm <sup>3</sup> Cl <sub>2</sub> Ca 0,0,2N)	%	141	60		60									
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144/85										2		
<b>RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)</b>														
Penetración (25°C,100g,5s)	0,1 mm	124	130 60	200 100	130 60	200 100	130 250	130 60	200 100	130 60	200 220	130 60	200 330	200 300
Ductilidad (25°C,5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

(\*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra "d" .

(\*\*) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra "b".

(1) Emulsión bituminosa específica para riegos de imprimación.

TABLA 213.2

Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas.

Características			ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<b>EMULSION ORIGINAL</b>																
Viscosidad Saybolt	furol a 25°C	s	138	50								100		50		50
	furol a 50°C				20		40		20							
Carga de las partículas		194	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva
Contenido de agua (en volumen)	%	137	43	37	32	35	45	40	50							
Betún asfáltico residual	%	139	57	63	67	59	55	60	40							
Fluidificante_por_destilación (en volumen)	%	139	5	5	2	12	8	1	5	15						
Sedimentación (a 7 días)	%	140	5	5	5	5	5	10	10							
Tamizado	%	142	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10							
Estabilidad: Ensayo de Mezcla con cemento	%	144											2			
<b>RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)</b>																
Penetración (25°C,100g,5s)	0,1 mm	124	130 *60	200 *10	130 *60	200 *10	130 *60	200 *10	130	250	130 *60	200 *10	130 *60	200 *100	200 **220	300 **330
Ductilidad (25°C,5cm/min)	cm	126	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5

(\*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente seguido de la letra "d".

(\*\*) Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominaran con el tipo correspondiente, seguido de la letra "b".

(1) Emulsión bituminosa específica para riegos de imprimación.

## ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

### 1 CONDICIONES GENERALES

Las barras corrugadas para hormigón estructural tendrán forma cilíndrica y presentarán en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón, definidos según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

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

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

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

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El tipo de acero correspondientes a estos productos, de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065, tendrán las siguientes características:

UNE 36068:94 Barras corrugadas

UNE 36092:96 Mallas electrosoldadas

#### Requisitos

a) Barras corrugadas o mallas electrosoldadas fabricadas con barras corrugadas

Criterio de adherencia para  $8 \text{ mm} < \varnothing_s < 32 \text{ mm}$

Tensión media de adherencia  $\tau_{bm} > 7,84 - 0,12 \cdot \varnothing_s$

Tensión de rotura de adherencia  $\tau_{bu} > 12,74 - 0,19 \cdot \varnothing_s$

Requisitos mecánicos mínimos B 500 S

Limite elástico  $f_y$  500 N/mm<sup>2</sup>

Carga unitaria de rotura  $f_s$  550 N/mm<sup>2</sup>

Alargamiento de rotura sobre la base de  $5 \varnothing_s$  > 12

Relación  $f_s / f_y$  > 1,05

$\varnothing$  mandril. Ensayos de doblado- desdoblado  $\varnothing_s$  B 500 S Ángulo doblado 90°, ángulo desdoblado 20°.

$\varnothing_s < 12$ ,  $\varnothing_{\text{mandril}} = 6 \cdot \varnothing_s$

$\varnothing_s 12-16$ ,  $\varnothing_{\text{mandril}} = 8 \cdot \varnothing_s$

$\varnothing_s 16-25$ ,  $\varnothing_{\text{mandril}} = 10 \cdot \varnothing_s$

$\varnothing_s > 25$ ,  $\varnothing_{\text{mandril}} = 12 \cdot \varnothing_s$

b) Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres corrugados

Criterio de adherencia para  $8 \text{ mm} < \varnothing_s < 32 \text{ mm}$

Tensión media de adherencia  $\tau_{bm} > 7,84 - 0,12 \cdot \varnothing_s$

Tensión de rotura de adherencia  $\tau_{bu} > 12,74 - 0,19 \cdot \varnothing_s$

#### PLIEGO

#### Natividad Soler Ferri

Ing. T. Agrícola  
Col. N°: 1,546

Requisitos mecánicos mínimos B 500 T

Limite elástico $f_y$	500 N/mm <sup>2</sup>
Carga unitaria de rotura $f_s$	550 N/mm <sup>2</sup>
Alargamiento de rotura sobre la base de 5 $\emptyset$ s	> 8
Relación $f_s/f_y$	> 1,03

$\emptyset$  mandril. Ensayos de doblado- desdoblado  $\emptyset$ s B 500 S Ángulo doblado 90°, ángulo desdoblado 20°.

$\emptyset$ mandril = 8· $\emptyset$ s

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

Los pasadores y barras de unión 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 cortarían 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 de diámetro y ochenta centímetros de longitud y cumplirán con las características ya detalladas relativas a las barras corrugadas.

Las barras corrugadas longitudinales utilizadas en pavimento continuo de hormigón armado tendrán un diámetro nominal mínimo de 20 mm en el caso de que el espesor de la losa tenga más de 22 cm y mínimo de 16 mm en el caso de que la losa tenga menos de 22 cm de espesor.

Las barras corrugadas transversales utilizadas en pavimento continuo de hormigón armado tendrán un diámetro nominal de 12 mm en todos los casos.

Las barras se colocarán previamente al hormigonado y se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje, y las barras se unirán por atado.

## 2 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Se regula de acuerdo con el apartado 31.5 y apartado 31.6 de la EHE.

## 3 RECEPCION

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la EHE.

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

## 4 CRITERIOS DE A / R

Las barras y alambres no presentaran defectos superficiales, ni grietas ni sopladuras (EHE, 31.1)

La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de la sección nominal (EHE, 31.1)

Se rechazaran las mallas compuestas con alambre corrugado de diámetros 4 y 4,5 mm en usos diferentes del reparto o control de fisuración.

Se rechazarán aquellos productos que no vengan acompañados de la documentación debida (EHE, 31.5.1)

Se rechazaran los productos que no lleven las marcas de identificación.

Se rechazaran las mallas que no lleven la etiqueta de identificación (UNE 36092-1: 96 ( EHE, 31.1)

Los criterios para la aceptación o rechazo en los ensayos establecidos serán:

Para la sección equivalente

Se aceptan la partida cuando las dos probetas cumplan lo especificado

Se repiten los ensayos sobre cuatro nuevas probetas cuando una probeta no cumpla lo especificado

Se rechaza la partida si las dos probetas originales no son conformes o una sola probeta de la repetición no es conforme.

Ganchos de anclaje

Se rechaza la partida en que aparecen grietas o fisuras en las zonas de doblado de cualquiera de las barras.

Dada la escasa importancia de las unidades de obra en que se emplea el acero y con el objeto de efectuar el control a nivel reducido los productos (aceros) estarán certificados

## 5 CONTROL

Con los productos de aceros se deberá aportar la siguiente documentación:

Documentación acreditativa de que se está en posesión de un distintivo reconocido o CC-EHE (EHE, 1.1)

Justificante de que se cumplen los requisitos de los apartados 31.2 ó 31.3 de la EHE, según los casos.

Certificado de adherencia

En estos productos, los documentos aportados deberán ser emitidos por un organismo acreditado. (RD 2200/95)

El acero deberá controlarse antes del hormigonado y la resistencia de calculo  $f_{yd}$  se limitará al valor  $0,75 f_{yk} / \gamma_s$ .

Comprobaciones:

Se realizarán dos comprobaciones de la sección equivalente, por cada partida de material suministrado.

Se comprobará que no se forman grietas en las zonas de doblado y ganchos de anclaje mediante inspección en obras.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

## 6 MEDICION 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.

## **MATERIAL PARA JUNTAS**

### **1 CONDICIONES GENERALES**

Los materiales de relleno en juntas de dilatación cumplirán lo exigido en la UNE 41107, y su espesor estará comprendido entre 15 y 18 mm.

Con respecto a los 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 0,35 mm.

Los materiales utilizados para el sellado de juntas deberán resistir a los agentes exteriores y ser capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin despegarse de los bordes de las losas. Será necesaria la aprobación del director de la obra, quien podrá exigir todas las comprobaciones que estime pertinentes.

## PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES

No se utilizan en esta obra

## ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

### 1 DEFINICION.

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

### 2 MATERIALES.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

### 3 EJECUCION.

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:
  - Cloruro cálcico:  $\geq 94,0$
  - Total de cloruros alcalinos:  $\geq 5,0$
  - Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua:  $\leq 1,0$
- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:
  - Cloruro cálcico:  $\geq 77,0$
  - Total de cloruros alcalinos:  $\geq 2,0$
  - Impurezas:  $\leq 0,5$
  - Magnesio, expresado en cloruro magnésico:  $\leq 2,0$
  - Agua:  $\leq 10,5$ .

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

Tabla 281.1

Cedazos y Tamices UNE	Contenido ponderal acumulado	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

#### 4 CERTIFICACION.

Las partidas de aditivos para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius ( $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius ( $105^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius ( $1050^{\circ}\text{C}\pm 25^{\circ}\text{C}$ ), según la norma UNE 83 207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halógenos totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física de acuerdo con los apartados 29.1 y 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### 5 ENVASADO Y ETIQUETADO.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

#### 6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

#### 7 RECEPCION.

Al Director de las Obras se le facilitará el expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- $RS_{\text{fabricante}} - 2 \leq RS \leq RS_{\text{fabricante}} + 2$

Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- $RI_{\text{fabricante}} - 3 \leq RI \leq RI_{\text{fabricante}} + 3$

Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), deberá cumplir:

- $0,98 \cdot PE_{\text{fabricante}} \leq PE \leq 1,02 \cdot PE_{\text{fabricante}}$

Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), deberá cumplir:

- $0,98 \cdot DA_{\text{fabricante}} \leq DA \leq 1,02 \cdot DA_{\text{fabricante}}$

Valor del pH. Deberá cumplir:

- $pH_{\text{fabricante}} - 1 \leq pH \leq pH_{\text{fabricante}} + 1$

Contenido de halogenuros [X(l)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

- $0,95 \cdot X(l)_{\text{fabricante}} \leq X(l) \leq 1,05 \cdot X(l)_{\text{fabricante}}$

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3 por 1000), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas.
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 81.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

## 8 MEDICION Y ABONO.

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

La asignación a cada una de las unidades de obra deberá estar especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## 9 ESPECIFICACIONES TECNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### Normas de referencia

- UNE 83 206 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida de masa, a  $105 \pm 3$  °C, de los aditivos sólidos.
- UNE 83 207 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida por calcinación a  $1050 \pm 25$  °C.
- UNE 83 208 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del residuo insoluble en agua destilada.
- UNE 83 209 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de agua no combinada.
- UNE 83 210 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de halogenuros totales.
- UNE 83 211 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de compuestos de azufre.
- UNE 83 212 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de reductores (poder reductor).
- UNE 83 225 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del peso específico de los aditivos líquidos.
- UNE 83 226 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos sólidos.
- UNE 83 227 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del pH.
- UNE 83 275 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Etiquetado.
- UNE 83 315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE-EN 480 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 934 Aditivos para hormigones, morteros y pastas.

## AGUA A EMPLEAR EN LOS HORMIGONES

### 1 REQUISITOS

El agua utilizada, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón en obra, no deberá contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El agua deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) > 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) < 15.000 p.p.m.
- Sulfatos  $SO_4^{=}$  (UNE 7131:58) < 1.000 p.p.m.
- Ion cloruro  $Cl^-$  (UNE 7178:60) en hormigón armado < 1.000 p.p.m.
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter ( UNE 7235:71) < 15.000 p.p.m.

### 2 CONTROL

Cuando no se posean antecedentes sobre su utilización o en caso de duda, será obligatorio realizar los ensayos descritos anteriormente.

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236:71 y los análisis según las normas UNE citadas anteriormente.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al hormigón, ni a corto ni a largo plazo.

### 3 MEDICIÓN Y ABONO.

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

## ÁRIDOS PARA LOS HORMIGONES.

### 1 GENERALIDADES

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Los áridos que se utilizaran en la obra serán los siguientes

- Arenas y gravas existentes en yacimientos naturales
- Rocas machacadas o escorias siderúrgica

En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en el art. 28.3 del PG3/76 hasta su recepción en la obra.

### 2 DESIGNACIÓN Y TAMAÑO DEL ÁRIDO

Los áridos se designarán por su tamaño máximo (D) y mínimo (d) en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D

#### Requisitos

##### a) Tamaño máximo del árido

El tamaño máximo del árido grueso será el menor de 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 vaina o armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección del hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza

Arido fino o arena es el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (UNE EN 933-2:96).

Arido grueso o grava el árido que resulta retenido en el tamiz anterior

##### b) Condiciones físico- químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar los áridos no excederá a los límites indicados en la tabla 28.3.1 de la EHE.

No se utilizaran áridos finos que presenten una proporción de M.O. tal que, ensayados según la norma UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizará áridos finos cuyo equivalente arena (EAV) determino según norma UNE 83131:90 sea inferior a 75

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón ( procedentes del cemento u otros componentes) Para su comprobación se realizará un estudio petrográfico que nos indicará el tipo de reactividad que puede presentar. En caso positivo se deben realizar los ensayos UNE 146507:99 EX Parte 1 o Parte 2 según el tipo de reactividad presentada.

##### c) Condiciones físico- mecánicas

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena (FA) según UNE 83115:98EX ( Ensayo micro-Deval)  
< 40
- Resistencia al desgaste de la grava según UNE EN 1097-2:99 (Ensayo de los Angeles)  
< 40
- Absorción de agua por los áridos según UNE 83133:90 y UNE 83134:90  
<5 %

Para conocer la resistencia del árido a la helada, se utilizará el ensayo UNE EN 1367-2: 99 cuyos valores no serán superiores a los establecidos en:

Áridos	Perdida de peso con sulfato magnésico
Finos	15 %
Gruesos	18 %

#### d) Granulometría y forma del árido

La cantidad del árido fino que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96, expresado en porcentaje del peso total de la muestra no excederá de los valores de la tabla 28.3.3.a de la EHE.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del uso definido por en la tabla 29.3.3.b.

La forma del árido grueso se expresará mediante su coeficiente de forma o índice de lajas debiendo cumplir por lo menos las prescripciones relativas a uno de ellos:

- Coeficiente de forma según UNE 7238: 71 > 20
- El índice de lajas según UNE EN 933-3:97 < 35

### 3 CONTROL

Para el control de los áridos se realizarán las siguientes comprobaciones:

- a) El suministrador proporciona con la carga de áridos una hoja de suministro en la que figuren estos datos:
  - Nombre del suministrador
  - Nº de serie de la hoja de suministro
  - Nombre de la cantera
  - Fecha de entrega
  - Nombre del peticionario
  - Tipo de árido
  - Cantidad de árido suministrado
  - Designación del árido (d/D)
  - Identificación del lugar de suministro
- b) El suministrador garantiza documentalmete que el árido cumple los requisitos establecidos en EHE, art 28.3
- c) Que se ha presentado un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial o acreditado oficialmente.

Si se cumplen simultáneamente estas tres condiciones se eximirá de los ensayos a los áridos del mismo tipo; en caso contrario se llevarán a cabo en las siguientes circunstancias:

- Antes de comenzar las obras
- Cuando varíen las condiciones de suministro

Los ensayos serán:

- Características de identificación ( EHE, 28.1)
- Características físico-químicas ( EHE, 28.3.1)
- Características físico mecánicas (EHE, 28.3.2)
- Granulometría y forma del árido (EHE, 28,3,3)

#### 4 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO ( A / R)

- Se rechazaran los áridos de escorias si contienen silicato inestables o compuestos ferrosos.
- Se rechazaran los áridos que contengan sulfuros oxidables
- Se rechazaran, en principio, los elementos que sean hormigonados sin cumplir los requisitos de la relación del tamaño máximo de árido y separación entre armaduras.
- Se rechazaran los áridos finos cuyo contenido en materia orgánica que produzca un color más oscuro que la sustancia patrón en el ensayo UNE EN 1744-1:99
- Se rechazaran los áridos que sean reactivos con los álcalis del cemento.
- Se aceptaran o rechazaran los áridos, según el con tenido de finos atendiendo a lo especificado en EHE, 28.3.1
- Se rechazaran los áridos que no cumplan las condiciones físico-químicas
- Se rechazaran los áridos que no cumplan con las condiciones físico-mecánicas
- Se rechazaran los áridos finos cuya curva granulométrica no se ajuste a lo definido en la figura 28.3.3 de la EHE, salvo que se demuestre experimentalmente que esta circunstancia no influye en sus prestaciones.
- Se rechazaran los áridos gruesos que no cumplan los requisitos de coeficiente de forma o índice de lajas, salvo que se demuestre experimentalmente que esta circunstancia no influye en sus prestaciones.

#### 5 ALMACENAMIENTO

Los áridos deberán almacenarse de 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 tomarse las precauciones necesarias para evitar la segregación, tanto durante el transporte como durante el almacenamiento.

#### 6 MEDICIÓN Y ABONO

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

## EXPLANACIONES

### ESCARIFICACION Y COMPACTACIÓN FIRME EXISTENTE

#### 1. DEFINICIÓN

Consistirá en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación con el objetivo de homogeneizar la superficie de apoyo confiriéndole las características prefijadas en el proyecto.

#### 2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo transcurrido entre el desyerbe del camino y el comienzo del escarificado y compactado.

La escarificación se realizará a lo largo de la traza de los caminos con una profundidad de 10 cm. Se señalarán y tratarán de forma específica aquellas zonas en las que las operaciones interfieran con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

La compactación de los materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en el apartado "Terraplenes "

#### 3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno

### DESYERBE DEL CAMINO PARA SU CONSERVACIÓN

#### 1. DEFINICIÓN

Consistirá en la eliminación del material vegetal y restos de materia orgánica presente en la traza del camino evitando la contaminación del firme.

#### 2. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se ejecutará como paso previo al escarificado del firme existente y a la limpieza de las cunetas mediante la utilización de la motoniveladora.

#### 3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

### LIMPIEZA DE LAS CUNETAS

#### 1. DEFINICIÓN

Consistirá en la limpieza de cunetas de aquellos materiales que dificultan o imposibilitan el drenaje de los caminos hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm).

#### 2. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se ejecutará posteriormente al desyerbe del camino y antes de realizarse el escarificado y compactación del firme.

**3. MEDICIÓN Y ABONO**

Se abonarán los metros lineales (m.l.) de cuneta realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

## **EXCAVACIONES**

### **EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

#### **1. DEFINICIÓN**

Conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse el camino, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstas y préstamos 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 los taludes en los desmontes y las excavaciones adicionales en suelos inadecuados, ordenados por la DO.

#### **2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

La excavación será clasificada considerándose los siguientes tipos:

##### **Excavación en roca:**

Corresponderá, a efectos de este Pliego y por ello a los efectos de medición y abono, la excavación correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y todos aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que sea necesario el uso de explosivos en la excavación.

##### **Excavación en terreno de tránsito**

Se corresponde con materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas y todos aquellos terrenos que no siendo necesario para su excavación el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.

##### **Excavación en tierra**

Se corresponde con la excavación de aquellos materiales no incluidos en los apartados anteriores. El Contratista determinará durante la ejecución y notificará por escrito a la DO, las unidades que corresponden a excavación en roca, tránsito y tierra, teniendo en cuenta las definiciones establecidas anteriormente y los criterios que pueda establecer la DO.

#### **3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Finalizada las operaciones de desbroce del terreno, se iniciaran las obras de excavación que se deberá ajustar a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información existente en el proyecto y a lo que en particular ordene la DO. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación a la DO el comienzo de la excavación y el sistema de ejecución previsto para obtener la aprobación del mismo. A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no se correspondan a los establecidos en el presente Pliego.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

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

##### **Drenaje**

Durante las diversas etapas de construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás elementos de desagüe, se dispondrán de forma que no se produzca erosión en los taludes.

#### **Tierra vegetal**

La tierra vegetal extraída en la excavación se removerá de acuerdo a lo que se señale en el Proyecto y a las indicaciones de la DO, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad en que debe ser retirada.. Se acopiará para su utilización posterior en la protección de taludes si así lo indica el Proyecto o donde ordene la DO.

En lo referente a la retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se cumplirá el artículo 300.2.2 del PG-3 y sus modificaciones.

#### **Empleo de los productos de la excavación**

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y de transportarán directamente a la zona prevista en el mismo, en su defecto, se estará a lo que al respecto indique la DO.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la DO.

Los materiales excavados no aprovechables se transportaran a vertedero autorizado sin que ello de derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero serán las autorizadas por la DO a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permiso y facilitar copia de los mismos a la DO.

#### **Préstamos y caballeros**

En la utilización de préstamos, el Contratista comunicará a la DO, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos con el objeto de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación si procede.

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

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas y se dispondrán de las medidas de drenaje que impida que se pueda acumular agua en él.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Se deberán situar en los lugares que, al efecto, Señale la DO, Se evitara que sus arrastres vayan al camino o sus obras de drenaje o interfieran con los ríos, arroyos, acequias u otras formas de drenaje natural del terreno

El material vertido en caballero no se podrá colocar de forma que represente un peligro para las construcciones existentes, por presión directa o sobrecarga sobre el terreno contiguo

### **4. MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación de la explanación se abonará por metro cubico ( $m^3$ ) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación y odas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad. Los préstamos no se medirán en origen, ya que su cubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el proyecto o las ordenes escritas por la DO, ni tampoco los rellenos compactados que fuera preciso realizar para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

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

## **EXCAVACION EN ZANJA**

### **1. DEFINICIÓN**

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

### **2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista deberá notificar, con suficiente antelación la DO el comienzo de la excavación a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno natural. El terreno natural adyacente al de la excavación no se excavará ni removerá sin autorización de la DO.

Una vez realizado el replanteo de las zanjas, la DO autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta la profundidad indicada en los planos del proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia. La DO podrá modificar la profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario con el objeto de obtener una cimentación satisfactoria.

Siempre que la profundidad de la zanja, la disposición de ésta, o la naturaleza de las tierras así lo exigieran, el Contratista quedará obligado a efectuar las excavaciones en zanja con entibación, aunque en el Proyecto no se hubiera previsto ésta.

Cuando aparezca agua en las zanjas se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla.

### **3. MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación en zanja se abonará por metro cúbico ( $m^3$ ) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transporte de productos a vertedero, posibles cánones y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al contratista.

## RELLENOS

## TERRAPLENES

### 1. DEFINICIÓN

Consiste esta unidad en la extensión y compactación, por tongadas, de materiales caracterizados posteriormente, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme del camino.

### 2. ZONAS DE RELLENO TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán cuatro zonas:

**Coronación:** Parte superior del terraplén, sobre la que se apoya el firme, con espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros ( 50 cm )

**Núcleo:** Es el relleno tipo terraplén comprendido entre la coronación y el cimientado.

**Cimientado:** Parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro ( 1 m )

**Espaldón:** Es la parte exterior del relleno del terraplén que, ocasionalmente formará parte de los taludes del mismo. No se consideran parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno (plantaciones, encachados, cubierta de tierra vegetal, etc.)

### 3 MATERIALES

#### Generalidades

Los materiales a emplear en el relleno tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra y/o de los préstamos que se definen en el Proyecto o que se autoricen por la DO.

De forma general se utilizarán materiales que cumplan:

- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria de la obra
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo para las condiciones de servicio establecidas en el Proyecto

#### Características de los materiales

Los materiales utilizados en los terraplenes cumplirán alguna de las condiciones siguientes:

- Cernido por el tamiz 20 (mm) ( # 20 > 70 % ) según norma UNE 1103101
- Cernido por tamiz 0,080 UNE  $\geq 35$  %

La DO podrá rechazar como material para terraplenes, cualesquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

#### Clasificación de los materiales

Los materiales, al objeto de su utilización en la formación de terraplenes, se clasifican en:

#### Suelos seleccionables

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| • Contenido materia orgánica (MO)  | MO < 0,2 % , según UNE 103-204 |
| • Contenido en sales solubles (SS) | SS < 0,2 % según NTI 114       |
| • Tamaño máximo ( $D_{max}$ )      | $D_{max}$ < 100 mm             |

- Cernido tamiz 0,4 UNE # 0,40 < 15 %

Si # 0,40  $\geq$  15 % deberá cumplir las siguientes condiciones

- Cernido tamiz 2 UNE # 2 < 80 %
- Cernido tamiz 4 UNE # 0,40 < 75 %
- Cernido tamiz 0,080 UNE # 0,080 < 25 %
- Limite Liquido (LL) LL < 30 según UNE 103 103
- Indice de plasticidad (IP) IP < 10 según UNE 103 104

### Suelos adecuados

Son los suelos que no estando clasificados como suelos seleccionados cumplen:

- Materia orgánica MO < 1 %
- Contenido en sales solubles SS < 0,2 %
- Tamaño máximo  $D_{max}$  < 100 mm
- Cernido tamiz 2 UNE # 2 < 80 %
- Cernido tamiz 0,080 UNE # 0,080 < 35 %
- Limite Liquido (LL) LL < 40 según UNE 103 103  
LL > 30 IP > 4 según UNE 103 104

### Suelos tolerables

Son suelos tolerables los que no clasificados como suelos seleccionados ni adecuados cumplen:

- Materia orgánica MO < 2 %
- Contenido en sales solubles SS < 1 % y Yeso < 5 %
- Cernido tamiz 2 UNE # 2 < 80 %
- Limite Liquido (LL) LL < 65 según UNE 103 103  
LL > 40 IP > 0,73 (LL- 20) según UNE 103 104
- Asiento en ensayo de colapso < 1 % según NTL 254
- Hinchamiento en ensayo de expansión < 3 % según UNE 103-601

### Suelos marginales

So los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tolerables cumplen:

- Materia orgánica < 5 %
- Hinchamiento en ensayo de expansión < 5 %
- Limite liquido LL > 90 y IP < 0,73 (LL-20)

### Suelos inadecuados

Se consideran suelos inadecuados

- Los no incluidos en las categorías anteriores
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales percederos u orgánicos
- Los que resulten insalubres para las actividades que sobre ellos se desarrollen.

## 4 EMPLEO DE LOS MATERIALES SEGÚN ZONAS DEL TERRAPLÉN

### Coronación

Se utilizaran suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el PPTP y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra sea como mínimo cinco (CBR  $\geq$  5 ) Según UNE 103-502.

**Cimentación**

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionables siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra sea igual o superior a tres ( $\geq 3$ )

**Núcleo**

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionables siempre que el CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra sea igual o superior a tres ( $\geq 3$ )

**Espaldones**

No se utilizarán en esta zona suelos expansivos o colapsables

Se utilizarán aquellos materiales que satisfagan las condiciones que establezca el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

**Grado de compactación**

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados o seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior a:

- Coronación 100 % Proctor Modificado
- Cimiento, Núcleo y Espaldones 95 % Proctor Modificado

**5. HUMEDAD DE PUESTA EN OBRA**

Salvo justificación especial o especificación en contra en el Proyecto, la humedad inmediatamente posterior a la compactación será tal que el grado de saturación en ese instante esté comprendida entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor Modificado, a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y de más uno por ciento (+ 1 %) de la óptima de dicho ensayo.

**6. EQUIPO PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajo en el que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistema de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación y procedimiento de compactación para su aprobación por la DO.

## **TERMINACIÓN**

### **TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA**

#### **1 DEFINICIÓN**

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

#### **2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de las obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme y/o la pavimentación.

No se extenderá ninguna capa de firme y/o pavimento sin que se haya comprobado las condiciones de calidad y las características geométricas de estas.

Una vez terminada la explanada, deberán conservarse sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa del firme. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

#### **Tolerancia de acabado**

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no inferior a veinte metros ( 20 m ) y niveladas hasta milímetros ( mm ) según lo Planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto mas de tres centímetros ( 3 cm ) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie terminada no deberá variar en mas de quince milímetros ( 15 mm ), cuando se compruebe con regla de tres metros ( 3 m ), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. En ningún caso deberán existir zonas capaces de retener agua.

#### **3 MEDICIÓN Y ABONO**

La terminación y refino de la explanada se considera incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén según sea el caso.

## **REFINO DE LOS TALUDES**

### **1 DEFINICIÓN**

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

### **2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de los drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y si es posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y la DO lo ordene, se procederá a eliminar de la superficie de los taludes cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar adecuadamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados según la DO.

El refino de taludes en que se haya permitido embeber material grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de fijar dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y acorde con la superficie del terreno y del camino, sin grandes contrastes y procurando evitar daños a los arboles existentes y otros elementos del área del camino.

### **3 MEDICIÓN Y ABONO.**

Esta unidad se considera incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente realizados medidos sobre los planos de los perfiles transversales.

## DRENAJES

### CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

#### 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 de hormigón, colado sobre un lecho de asiento preparado convenientemente.

La forma, dimensiones, tipo y demás características se ajustarán a lo que figura, al respecto, en el Plano correspondiente.

#### 2 MATERIALES

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

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Instrucción para la recepción de cementos ( RC-03)
- El artículo 630 del PG3/75

Podrán utilizarse para el sellado de juntas, previa autorización de la DO, productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos.

#### 3 EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

##### a) Preparación del lecho de asiento

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

La excavación se realizará, en lo posible. De aguas abajo a aguas arriba siempre se mantendrá con una nivelación y pendiente tales que no se produzca retenciones de agua ni encharcamiento.

Cuando el terreno donde se realiza la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, se podrá colocar, a juicio de la DO, una capa de suelo seleccionado (artículo 330 del PG3/75, " Terraplenes " ) de mas de diez centímetros ( 10 cm ) convenientemente nivelado y compactado.

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

##### b) Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE ), el **artículo 630** del PG3/75 y las demás condiciones que se indiquen en el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Los defectos en espesor del revestimiento no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (  $\frac{1}{4}$  ) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

##### c) Juntas

Las juntas se dispondrán según figuren en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, cada dos metros (2) y su espesor será de 3 mm en juntas sin sellar y de 5 mm en juntas selladas.

Las juntas de dilatación se realizarán en las uniones con las obras de fábrica y de forma general, con separaciones de quince a veinticinco metros (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas se limpiarán, colocándose los materiales de relleno, sellado y protección que figuran en el Proyecto.

#### **4 MEDICIÓN Y ABONO**

Las cunetas ejecutadas en obra se abonarán por metro ( m ) realmente ejecutados, medidos en el terreno.

Salvo indicaciones en contra del proyecto, el precio incluirá la excavación, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

## ARQUETA, CAÑO Y EMBOCADURA

### 1 DEFINICIONES

- Arqueta** Consiste en una caja de hormigón para la recogida de las aguas de las cunetas y su posterior entrega a caño de drenaje del camino.
- Caño:** Compuesto de tubo de hormigón vibrado, revestido de hormigón en masa.
- Embocadura:** comprende dos alas y una imposta y recoge las aguas de drenaje del caño vertiéndolas en arreas adecuadas minimizando la erosión.

El material constituyente será el hormigón

### 2 FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los elementos definidos anteriormente serán los definidos en el Proyecto. En general, serán fácilmente limpiables y se adaptaran a las necesidades hidráulicas asegurando que las aguas arrastren los sedimentos, si estas los llevaran.

### 3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

Los hormigones utilizados cumplirán las siguientes prescripciones técnicas:

- Artículo 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del presente Pliego
- Instrucción del Hormigón Estructural
- Resistencia característica mínima a compresión de veinte megapascales ( 20 Mpa ), a los veintiocho ( 28 ) días

Los hormigones de limpieza y relleno tendrán, al menos, una resistencia característica de doce megapascales y medio (12,5 MPa).

### 4 EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

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

Las conexiones entre embocaduras-tubo, arqueta-tubo y arqueta-cuneta se efectuaran a las cotas indicadas en los planos del proyecto de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

Las arquetas se dispondrán de tal manera que se evite derrames del terreno circundante sobre ella o su interior.

El relleno del trasdós de las fábricas se realizará con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332 del presente Pliego.

### 5 MEDICIÓN Y ABONO.

Tanto los tubos como las arquetas y embocaduras se abonarán por las unidades realmente ejecutadas. El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluida la excavación y el relleno del trasdos.

## FIRMES

### ZAHORRAS

#### 1 DEFINICION.

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. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

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.

#### 2 MATERIALES

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo.

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

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), 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.

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

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

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

En el caso de la zahorra natural, se disminuirá en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

El material será "no plástico", según la UNE 103104

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

**TABLA 510. 2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL**

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

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

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cincuenta por ciento (50%).

### 3 GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales.

**TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(\*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

**TABLA 510.3.2 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(\*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

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.

### 4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION 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.

La fabricación de la zahorra artificial se realizará en centrales de mezcla.

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

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

Los sistemas de dosificación de los materiales será volumétrico, a menos que el director de la obra disponga la posibilidad de que sean ponderales.

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

Para la puesta en obra de las zavorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

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

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

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

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.

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

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

## 5 EJECUCION DE LAS OBRAS

### Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

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

Dicha fórmula señalará:

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

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

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

CARACTERISTICA	UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 a T4 y arcenes	
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	£ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación	% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1	

**Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra**

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

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

**Preparación del material**

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

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

**Extensión de la zahorra**

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

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

**Compactación de la zahorra**

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1 del PG3/75, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. del PG3/75 La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

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

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

**6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA****Densidad**

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.

**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:

Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO  $E_{v2}$  (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO
-----------------	-----------------------------

PLIEGO

46

**Natividad Soler Ferri**

Ing. T. Agrícola  
Col. Nº: 1,546

Avenida La Fira, 1 – 3º - 12  
46860- ALBAIDA – (Valencia)  
Tlf: 962.900.316 – natisoler21@gmail.com

	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

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).

### Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3.

### Regularidad superficial

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

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

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \leq 20$	$10 < e < 20$	$e \geq 10$
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.

## 7. LIMITACIONES DE LA EJECUCION

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

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

## 8. CONTROL DE CALIDAD

Con el material utilizado se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o si estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12 del pg3/76

De lo contrario, el control de calidad asegurará que 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>), y 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.

### 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.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

### Puesta en obra

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

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - 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.

### Control de recepción de la unidad terminada

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

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

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

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

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de 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, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

## 9. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO DEL LOTE

### Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1 del PG3/75 ; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

### Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad  $E_{v2}$  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. del PG3/75. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

### Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos 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.

### 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.

### 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%).

## 10 MEDICION Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) 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.

### NORMAS DE REFERENCIA

- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cemento.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

## **RIEGO DE IMPRIMACION**

### **1 DEFINICIÓN**

Riego de imprimación es la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular (Base) previamente a la colocación sobre esta del Tratamiento bituminoso en caliente (Pavimento).

### **2 MATERIALES**

#### **a) Ligante hidrocarbonado**

En el riego de imprimación se utilizará como ligante bituminoso las emulsiones bituminosas EAI/ECI según artículo 213 "Emulsiones bituminosas" del PG3.

#### **b) Aridos de cobertura**

El árido de cobertura empleado en el riego de imprimación será una arena natural o procedente de machaqueo o una mezcla d ambos.

La totalidad del árido debe pasar por el tamiz 5 UNE ( granulometria).

El árido estará exento de terrones de arcilla, material vegetal, margas u otras materias extrañas (limpieza).

El equivalente arena del árido (NLT-113/72) deberá ser superior a cuarenta (40).

El material deberá ser no plástico de acuerdo con la UNE 103104

### **3 DOTACIÓN DE LOS MATERIALES**

La dotación de ligante quedará condicionada por la cantidad que la capa que se imprime es capaz de absorber en veinticuatro horas (24 h). Se estima en un kilogramo por metro cuadrado de la superficie de la base (1 Kg/m<sup>2</sup>). La dotación de árido deberá ser la mínima necesaria para absorber el exceso de ligante. No obstante la DO podrá modificar la dotación a la vista de las pruebas realizadas.

### **4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificado a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio de la DO, y deberá permitir la recirculación del ligante. Podrá utilizarse equipos portátiles provistos de una lanza de mano en los casos de difícil acceso y para los retoques. La uniformidad transversal proporcionada por el dispositivo regador deberá ser suficiente a juicio de la DO.

Para el extendido del árido se utilizará una extendedora mecánica, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Solamente se utilizará un extendido manual cuando haya zonas aisladas con exceso de ligante.

#### **a) Preparación superficie a imprimir**

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a realizar el tratamiento cumple con las condiciones especificadas para dicha unidad de obra y no se ha reblandecido por un exceso de humedad. En caso contrario, deberán ser corregidas de acuerdo con las instrucciones de la DO.

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

**b) Aplicación del ligante hidrocarbonado**

Cuando la superficie a imprimir contenga una cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y temperatura aprobadas por la DO. La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 s) Saybolt-Furol, según norma NLT- 133/72

Se dividirá la dotación en dos (2) aplicaciones cuando, a juicio de la DO, lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante se efectuara de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Si fuera necesario efectuar el riego por franjas se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

**c) Extensión del árido**

La extensión del árido de cobertura se realizará, por orden de la DO, siempre que se observe que ha quedado parte del ligante sin absorber.

La extensión del árido se realizará por medios mecánicos, de manera uniforme, con la dotación aprobada por la DO y evitando el contacto de las ruedas de la extendidora con el ligante sin cubrir.

**5 LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

El riego de imprimación se podrá realizar siempre que la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10°C) y no exista el fundado temor de precipitaciones atmosféricas. La temperatura se podrá rebajar a 5°C si el ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohíbe todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o si se hubiera aplicado árido de cobertura hasta pasadas cuatro horas (4 h) de la finalización de la extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos se limitará a cuarenta kilómetros por hora (40 Km/h)

**6 MEDICIÓN Y ABONO**

El ligante hidrocarbonado empleado en el riego de imprimación se abonará por tonelada (t) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada o bien por deducción a partir de su volumen medido utilizando métodos aprobados por la DO. El abono incluirá la preparación del terreno existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El árido, eventualmente empleado en el riego de imprimación se abonará por toneladas (T) de árido realmente empleado medidas por pesada directa en bascula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido

**7 CONTROL DE CALIDAD****a) Control de procedencia.**

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figure su tipo y denominación así como la garantía de que cumple con las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomaran dos (2) muestras con arreglo a la norma NLT-149/72 y de cada una de ellas se determinara el equivalente de arena según norma NLT-113/72.

**b) Control de recepción del ligante y áridos**

Por cada treinta toneladas (30 t) o por cada partida recibida si fuera de menor cantidad, se tomaran muestras con arreglo a la norma NLT-121/86 y se realizaran los siguientes ensayos:

- Carga de partículas (NLT-194/84) Se identificará la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación (NLT-139/84)
- Penetración sobre el residuo de destilación ( NLT-124/84)

Con independencia de lo anterior, cuando la DO lo considere oportuno, se llevará a cabo los ensayos que considere necesarios para la comprobación de las características reseñadas en este Pliego o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75).

El control del árido será fijado por la DO.

**c) Control de ejecución**

Se considerará como lote que se aprobará o rechazará en bloque, el resultado de aplicar el menor de los siguientes conceptos:

- Doscientos cincuenta metros (250 m).
- Tres mil metros cuadrados (3.000 m<sup>2</sup>)
- La fracción de superficie imprimada diariamente.

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

**d) Criterios de aceptación o rechazo**

La DO fijara los criterios de aceptación o rechazo en los controles de recepción, procedencia y ejecución.

## MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

### 1 DEFINICIÓN

Consiste en la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos y eventualmente aditivos de forma que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante.

La ejecución de la mezcla bituminosa incluye las siguientes operaciones:

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

### 2 MATERIALES

#### Ligante hidrocarbonado

Teniendo en cuenta la categoría de tráfico ( T4 ) y la zona térmica estival cálida se usará en la capa de rodadura el betún de tipo 60/70 que está definido en el artículo 211 "Betunes asfálticos" en el PG3

Si se pretendiera modificar el ligante mediante la adición de activante, rejuvenecedores, polímeros u otros productos sancionados por la práctica será la DO quien establecerá el tipo de aditivo y las especificaciones técnicas que deban cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión serán aprobadas por la DO.

#### Aridos

##### a) Características generales

Los áridos a utilizar en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan con lo especificado en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El equivalente de arena del árido obtenido por la combinación de los distintos tipos de árido, según la fórmula de trabajo, será de superior a cincuenta (>50) según UNE-EN 933-8. Si no se cumpliera esta condición su índice de azul de metileno (UNE-EN 933-9) debe ser inferior a uno (<1). Y, simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8 deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables pueda darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme. El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material.

#### Arido grueso

Arido grueso es la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

- La proporción de partículas de árido grueso, según la UNE-EN 933-5 deberá ser  $\geq 75$
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3 será  $\leq 35$ .
- El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, material vegetal, margas u otras materias extrañas. La proporción de impurezas (NLT-172 / 86) deberá ser inferior al cinco por mil (0,5 %) en masa; en caso contrario, la DO podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración o cualquier otro método por ella aprobada y una nueva comprobación.
- El coeficiente de desgaste de Los Angel del árido grueso según UNE-EN 1097-2  $\leq 25$ .
- El mínimo valor del coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en la capa de rodadura, según NLT-174 será  $\geq 0,40$ .
- La adhesividad será suficiente cuando la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la norma (NLT-162 / 84 ) no rebasa el veinticinco por cien ( 25 % ).

Si se pretende mejorar la adhesividad entre el ligante y el árido se utilizarán activantes u otros productos sancionados por la práctica. La DO establecerá las especificaciones que deberán cumplir dichos aditivos así como las mezclas resultantes.

#### **Arido fino**

Arido fino es la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenido por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad o en parte de areneros naturales; en este caso la proporción máxima (% masa del total de áridos, incluido polvo mineral) de la arena natural será del veinte por ciento ( $\leq 20\%$ ).

- El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, material vegetal, margas u otras materias extrañas.
- El coeficiente de desgaste de Los Angel del árido fino según UNE-EN 1097-2  $\leq 25$ .
- La adhesividad será suficiente si, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión según la norma (NTL – 162 / 84) no rebasa el veinticinco por cien ( $25\%$ ).

Si se pretende mejorar la adhesividad entre el ligante y el árido se utilizarán activantes u otros productos sancionados por la práctica. La DO establecerá las especificaciones que deberán cumplir dichos aditivos así como las mezclas resultantes.

#### **Polvo mineral**

Polvo mineral es la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2

El polvo mineral podrá proceder de los áridos o aportarse a la mezcla separadamente de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral adherido a los áridos no podrá en ningún caso superar el dos por cien ( $2\%$ ), de la masa de la mezcla. Solamente si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral (NLT- 176 / 74) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico ( $0,5$  a  $0,8$  g/cm<sup>3</sup>).

El coeficiente de emulsionabilidad (NLT- 180/74) deberá ser inferior a seis décimas ( $< 0,6$ ).

#### **Aditivos**

La Dirección de las Obras fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes.

### **3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA**

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) deberá estar dentro del huso descrito en el cuadro siguiente:

CEDAZOS Y TAMICES UNE		CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %
		MEZCLA SEMIDENSA ( S12 )
<b>Arido Grueso</b>	20	100
	12,5	80-95
	8	60-75
	4	35-50
<b>Arido Fino</b>	2	24 - 38
	0,500	11 - 21
	0,250	7- 15
	0,125	5 -10
	0,063	3 - 7

La mezcla bituminosa en caliente a emplear será **S-12**

#### **PLIEGO**

#### **Natividad Soler Ferri**

Ing. T. Agrícola  
Col. Nº: 1,546

55

Avenida La Fira, 1 – 3º - 12  
46860- ALBAIDA – (Valencia)  
Tlf: 962.900.316 – natisoler21@gmail.com

<b><u>% de ligante bituminoso en peso respecto al de áridos</u></b>	<b><u>4.75</u></b>
---	--------------------

El contenido óptimo del ligante se determinará mediante ensayo de laboratorio.  
La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado será de 1,3.

#### **4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **Central de fabricación**

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

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de centrales de mezcla discontinua deberán de estar previstas de dosificadores ponderales independientes; al menos uno para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por cien ( $\pm 0,5\%$ ) y además uno para el polvo mineral y otro para el ligante hidrocarbonado cuya exactitud sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

##### **Elementos de transporte**

Consistirá en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se deberá tratar, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con productos cuya composición y dotación sea aprobada por la DO.

La forma y altura de las cajas será tal, que durante el vertido en la extendidora el camión solo toque a esta a través de los rodillos provistos al efecto.

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

##### **Extendidora**

Las extendidoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación. La capacidad de la tolva, así como su potencia estará adecuada a su tamaño. Se comprobará 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.

La extendidora estará provista de un dispositivo automático de nivelación y si dispusiera de piezas que se pudieran acoplar para aumentar su anchura, estas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales. La anchura será: máxima (5 m) mínima (4 m).

##### **Equipo de compactación**

La composición mínima del equipo será de un compactador vibratorio de rodillos o mixto y un compactador de neumáticos.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves y estarán dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en el caso necesario.

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

En los lugares inaccesibles para los equipos normales se emplearan otros de tamaño y diseño adecuados para la labor a realizar.

## 5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que no se haya aprobado por la DO las correspondientes fórmulas de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

En dicha fórmula se señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; =,250; 0,125; y 0,063 de la UNE-EN 933-2
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación del ligante hidrocarbonado y, en su caso, del polvo mineral de aportación, referida a la masa total de áridos y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado
- La densidad mínima a alcanzar.
- El análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato de Marshall según la norma NLT- 159/86 ) cumplirán los criterios de:
  - Estabilidad (KN) 8 – 12
  - Deformación (mm) 2,5 – 3,5
  - Huecos en la mezcla (%) 3 – 5
  - Huecos en áridos (%)  $\geq 15$

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 previos de áridos y ligantes. En ningún caso se introducirá en el mezclador áridos a una temperatura superior a la del ligante en mas de quince grados Celsius (> 15°C).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. la temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius ( 180 °C ), excepto en las centrales de tambor secador que no deberá excederse de ciento sesenta y cinco grados Celsius.( 165 °C )
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

Si la marcha de las obras lo aconsejara, la DO podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándola mediante los ensayos oportunos. se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes o si durante la producción se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 542.6.1 del presente artículo.

### Preparación de la superficie existente

Se procederá a lograr una regularidad superficial y un estado del firme sobre la que se va a extender la mezcla bituminosa en caliente mediante la realización de las unidades de obra definidas en "Explanaciones" del presente Pliego y se terminará mediante la aplicación del riego de imprimación correspondiente (artículo 530) anterior a la ejecución de la mezcla bituminosa. Se comprobará previamente que ha transcurrido el plazo de curado y que se mantiene la capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario el Director de las Obras podrá ordenar la aplicación de un riego adicional.

### **Aprovisionamiento de áridos**

Los áridos se suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas que se acopiaran y manejaran de forma diferenciada hasta su introducción en la tolva en frío. Para las mezclas tipo 12 el número de fracciones granulométricas será de tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estimara conveniente para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla.

Cada fracción de árido se acopiará separadamente para evitar mezclas (contaminaciones). Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (5 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 en montones cónicos. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios que salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

### **Fabricación de la mezcla**

La carga de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 – 100 %). En las operaciones de carga, se procurará evitar las contaminaciones y las segregaciones.

La dosificación de áridos finos se regulará de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

En el secador la combustión deberá ser completa y la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y granulometría del polvo recuperado mineral sean ambas uniformes.

A la descarga del mezclador todos los tamaños de los áridos deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. Su temperatura a la salida del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

### **Transporte de la mezcla**

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendidora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de su descarga en la mezcladora, su temperatura no deberá ser menor que la especificada en la fórmula de trabajo.

### **Extensión de la mezcla**

La extensión de la capa bituminosa se realizará a ancho completo evitando las juntas longitudinales.

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 indicada en los Planos.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible y ajustando la velocidad a la producción de la central de fabricación de manera que aquella no se detenga. En caso de detención en la extensión del material se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ella, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo. Para el inicio de la compactación; de lo contrario se realizara una junta transversal.

Donde, a juicio del Director de las Obras, resulte imposible el empleo de las máquinas extendidoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra, mediante otros procedimientos aprobados por aquel. 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 indicada en los Planos.

### **Compactación de la mezcla**

La compactación se realizara según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.; se realizara 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 formulad e trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada., hasta que se alcance la densidad especificada en otro apartado del presente artículo.

La compactación se realizará de forma continua y sistemática. Los elementos compactadores estarán siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz en el lado más cercano a la extendedora y los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada y los cambios de sentido se realizaran con suavidad.

### **Juntas transversales**

Cuando sea inevitable la formación de juntas transversales, se procurará que las juntas de las capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m).

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

## **6 TRAMO DE PRUEBA**

Antes de iniciarse la puesta en obra será preceptivo 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

El tramo de prueba tendrá una extensión de cincuenta metros (50 m). 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 el Director de las Obras decidirá:

- Si es o no aceptable la fórmula de trabajo. En caso positivo se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo caso se deberá proponer alguna de las siguientes actuaciones: estudio de una nueva fórmula de trabajo, corrección de la formula ensayada, correcciones en la central de fabricación, modificaciones en el sistema de extendido, compactado, etc.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el contratista. En el primer caso definirá la forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizara la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante y la densidad in situ establecida en el presente Pliego.

No se podrá iniciar la producción hasta que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas en el tramo de prueba.

## **7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

### **Densidad**

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la NLT- 159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9 del PG3/75 "Control de calidad" en las mezclas semidensas, la densidad no deberá ser inferior al noventa y el siete por cien ( 97 % ) de la densidad de referencia:

### **Espesor y anchura**

La superficie acabada no deberá diferir en más de diez milímetros (10 mm ) en la capa de rodadura. El espesor de la capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección tipo de los Planos.

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 del proyecto.

**Regularidad superficial**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) según la NLT-330 será  $< 2,5$  :

**Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento**

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

A efectos de la recepción de la capa de rodadura se deberá cumplir que:

- Macrotextura superficial ( NLT-335 ), medida antes de la puesta en servicio será :  $\geq 0,7$  mm
- Resistencia al deslizamiento ( NLT- 336 ), medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio será: CRT  $\geq 65$  %

**8 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

- Si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a cinco grados centígrados ( $< 5^{\circ}\text{C}$  ). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar este límite, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como se alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

**9 CONTROL DE CALIDAD****a) Control de procedencia de los materiales****Ligante hidrocarbonado y los áridos**

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 del artículo 211 de este Pliego.

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 de los áridos, según lo indicado en el artículo 542 del PG3/75, los criterios establecidos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serían de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el caso de no cumplirse las condiciones del párrafo anterior, de cada procedencia de árido y para cualquier volumen de producción previsto, se tomaran cuatro ( 4 ) muestras, según NLT-932-1 y de cada fracción de ella se determinará:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| • El coeficiente de desgaste de Los Angeles del árido grueso    | UNE-EN 1097-2     |
| • El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso        | NLT-1174          |
| • La densidad relativa y absorción de árido grueso y árido fino | NLT-153 y NLT-154 |
| • La granulometría de cada fracción                             | UNE-EN 933-8 y en |
| • Si corresponde, el índice de azul de metileno                 | UNE-EN 933-9      |

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- |  |              |
|--|--------------|
| • Proporción de partículas trituradas del árido grueso | UNE-EN 933-5 |
| • Proporción de impurezas del árido grueso             | NLT-172      |

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos

- La exclusión de las vetas no utilizables
- La adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

### b) Control de la procedencia del polvo mineral de aportación

Si con el polvo mineral 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 polvo mineral, según lo indicado en el artículo 542 del PG3/75, los criterios establecidos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serían de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obres.

En el caso de no cumplirse las condiciones del párrafo anterior, de cada procedencia de árido y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro ( 4 ) muestras, según NLT-932-1 y con ellas se determinará la densidad aparente según NLT-176

### c) Control de calidad de los materiales

#### Ligantes hidrocarbonados y los áridos

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 del artículo 211 del PG3/75

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la tolva en frío, desechando los áridos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de los elementos separadores y los accesos.

Para cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos veces al día

- |  |              |
|--|--------------|
| • Análisis granulométrico de cada fracción | UNE-EN 933-1 |
| • Equivalente arena                        | UNE-EN 933-8 |
| • Si procede, índice de azul de metileno   | UNE-EN 933-9 |

Al menos una vez a la semana o si se cambia de procedencia de los áridos

- |  |              |
|--|--------------|
| • Índice de lajas del árido grueso                     | UNE-EN 933-3 |
| • Proporción de partículas trituradas del árido grueso | UNE-EN 933-5 |
| • proporción de impurezas del árido grueso             | NLT-172      |

Una vez al mes o cuando cambie la procedencia del árido

- |   |                   |
|---|-------------------|
| • Coeficiente de desgaste de Los Angeles el árido grueso      | UNE-EN 1097-2     |
| • Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso         | NLT-174           |
| • Densidad relativa y absorción del árido grueso y árido fino | NLT-153 y NLT-154 |

#### Polvo mineral

Sobre cada partida que se reciba se realizarán los ensayos siguientes: :

Una vez al día o si se cambie la procedencia

- |                     |         |
|---------------------|---------|
| • Densidad aparente | NLT-176 |
|---------------------|---------|

### c) Control de ejecución

#### Fabricación

Se tomarán diariamente, un mínimo, de dos muestras ( UNE-EN 932-1 ) una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío y antes de su entrada en el secador , efectuándose los siguientes ensayos:

- |   |              |
|---|--------------|
| • Análisis granulométrico del árido combinado | UNE-EN 933-1 |
|---|--------------|

- Equivalente arena UNE-EN 933-8
- Si procede, índice de azul de metileno UNE-EN 933-9

En las 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. Las tolerancias admitidas ( $\pm$ ) respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo será:

- Tamices superiores a 4 mm( UNE-EN 933-2 )  $\pm 3 \%$
- Tamices comprendidos entre 4 mm y 0,063 mm  $\pm 2 \%$
- Tamiz de 0,063 mm  $\pm 1 \%$

Se tomará diariamente al menos una muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría (UNE-EN 933-1 ) que cumplirá las tolerancias admitidas en el párrafo anterior. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras de la descarga del mezclador y 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 espumas y aquellas cuya envuelta no sea homogénea.
- Se rechazarán, igualmente, las muestras que presentaran indicios de humedad ( $> 1 \%$ ) y se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos, dos veces al día (mañana y tarde) y, al menos una vez por lote:

- Dosificación del ligante NLT-164
- granulometría de los áridos extraídos NLT-165

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9. La tolerancia admisible respecto la dotación de ligante de la fórmula de trabajo será de tres por mil ( $\pm 0,3 \%$ ), en masa del total de áridos, sin bajar de 4,75 %.

Al menos una vez al día y, al menos, una vez por lote

- Análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato de Marshall (serie de tres probetas como mínimo) según NLT-349.

Si se cambia el suministro o procedencia

- Índice de inmersión-compresión según NLT-162

#### **d) Puesta en obra**

##### **Extensión**

Se medirá la temperatura para comprobar las limitaciones establecidas en el apartado 542.8 de este Pliego.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora se comprobará su aspecto y medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido mediante un punzón graduado.

##### **Compactación**

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

- Que el número y tipo de compactadores es el adecuado
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.

- Frecuencia y amplitud de los compactadores vibratorios
- Numero de pasadas de cada compactador

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

### **Control de recepción de la unidad terminada**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor de aplicar los tres siguientes criterios:

- Quinientos metros ( 500 m ) de calzada
- Tres mil quinientos metros ( 3.500 m ) de calzada
- La fracción construida diariamente

Se extraerán testigos en puntos situados aleatoriamente, en un número no inferior a cinco ( 5 ), y se determinará su densidad y espesor ( NLT- 168 )

Se controlará la regularidad del lote a partir de las veinticuatro horas ( 24 h ) de su ejecución, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) ( NLT-330 ) que será menor de 2,5 dm/hm. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar, además, antes de la recepción definitiva de las obras.

Se realizarán además los siguientes ensayos que deberán cumplir:

Macrotextura superficial (NLT-335): Antes de la puesta en servicio, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno (1) por hectómetro (Hm)..... 0,7

Resistencia al deslizamiento (NLT-336) una vez transcurrido dos (2) meses de la puesta en servicio ....65 %

## **10 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

### **Densidad**

La densidad media obtenida no deberá ser menor de 97 % de la densidad de referencia y no más de tres ( 3 ) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos puntos porcentuales ( 2 %).

Si la densidad media es inferior a la especificada (97 % de la de referencia) se procederá de la forma siguiente:

Si la densidad media obtenida es inferior al 95 % de la densidad de referencia se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá a cuenta del contratista.

Si la densidad media no es inferior al 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.

### **Espesor**

El espesor obtenido no deberá ser inferior al especificado en apartado 542.7 del presente artículo; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de las especificaciones en más de un diez por ciento ( 10 % ).

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al especificado en 542.7 se rechazará la capa debiendo el Contratista, por su cuenta, levantar la capa mediante fresado y reponerla.

### **Regularidad superficial**

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada excediera los límites establecidos en el apartado 542.7 se procederá de la forma siguiente:

Si el resultado excediera de los límites establecidos en apartado 542.7 en más de un diez por ciento (10 %), de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras a cuenta del Contratista.

Si el resultado excediera de los límites establecidos en el apartado 542.7 en menos de un diez por ciento (10 %) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista

### **Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento**

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá ser inferior a 0,7. No más de un individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de un veinticinco por cien (25 %) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resultara inferior a 0,7 se procederá de la forma siguiente:

Si resultara inferior al noventa por cien (90 %), se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

Si el resultado restara superior al noventa por cien (90 %), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10 %).

En los ensayos de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior 65 %. No más de un individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en cinco centésimas (0,05).

Si el resultado medio resultara inferior al 65 % se procederá de la forma siguiente:

Si el resultado medio fuera inferior al noventa por cien (90 %) del valor de referencia, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista

Si el resultado medio fuera superior al noventa por cien (90 %) del valor de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por cien (10 %).

## **11 MEDICIÓN Y ABONO**

La fabricación y puesta en obras de mezclas bituminosas en caliente se abonará por tonelada (t) obtenidas multiplicando la anchura señalas en los Planos, por los espesores medios y las densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se consideran incluidos los áridos, ligante bituminoso y el polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los incrementos de espesor por corrección de mermas de capas subyacentes.

## **12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrán 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 productos dispusieran de 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 este homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

## PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

### CONDICIONES GENERALES PARA LOSAS DE PASO Y PAVIMENTOS.

La resistencia característica del hormigón a flexotracción a los 28 días, referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros de lado y 60 cm de longitud, fabricadas y conservadas en obra, según la UNE 83301, admitiéndose la compactación con mesa vibrante según la UNE 83305, será como mínimo de 4,5 Mpa (N/mm<sup>2</sup>), correspondiente a un hormigón del tipo: HF- 4,5

La consistencia del hormigón se medirá según la UNE 83313, por su asiento en el cono de Abrams. De acuerdo con el procedimiento, el asiento deberá estar comprendido entre los 2 y los 6 centímetros, correspondiendo a una consistencia plástica, con una tolerancia de +- 1cm. La masa cernida por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de 450 kg/m<sup>3</sup> de hormigón fresco. La dosificación de cemento no será inferior a 300 kg/m<sup>3</sup> de hormigón fresco y la relación agua/cemento a/c no será superior a 0,46. La proporción de aire ocluido no será superior al 6% en volumen (UNE-83315) En caso de heladas o nevadas, se utilizará un inclusor de aire, que asegurará un mínimo de 4,5% de aire ocluido, en volumen.

### 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.

### 2 MATERIALES

Cemento: la clase y tipo de cemento será salvo justificación en contra por parte del director de la obra la 32,5 N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cementos con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica. El fraguado no podrá tener lugar antes de las dos horas.

Agua (ya vistas sus características en otro apartado)

Áridos: Además de las características ya indicadas en otro apartado de este PPT y del artículo 610 del PG3/76 se tendrá en cuenta que: Aquellas arenas que no cumplan con la especificación de equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno sea inferior a 6 cuyas obras tengan clase de exposición general I, IIa y IIb, o inferior a 3 en el resto de los casos. Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización ni alteración física o química en las peores condiciones meteorológicas que pudieran darse en el lugar de empleo. Tampoco puede dar lugar a disoluciones que puedan dañar estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o las corrientes de agua.

El árido grueso (>4 mm) que no será superior a cuarenta milímetros (40mm) Se suministrará en dos fracciones granulométricas diferenciadas. El coeficiente de Los Ángeles será superior a treinta y cinco (35) El índice de lajas será inferior a treinta y cinco (35)

El árido fino. La parte del árido total cernida por el tamiz de 4 mm será arena natural rodada. La proporción de partículas silíceas si la capa se construye sin denudado. La proporción de partículas silíceas no será inferior al 30 %y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45). El árido fino tendrá un valor del equivalente de arena no inferior a setenta y cinco (75). La curva granulométrica estará comprendida en los límites establecidos en la siguiente tabla:

## Apertura 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

Cernido ponderal acumulado (% en masa)

Se podrá admitir un cernido ponderal acumulado del 6 % para el tamiz de 0.063 siempre que el contenido en partículas arcillosas fuera inferior a 7 decigramos. (0,7 g)

Aditivos: El director de las obras establecerá la necesidad de utilizarlos y su modo de empleo de acuerdo con las características de las obras, las condiciones climáticas, y las condiciones de ejecución. Deberán cumplir la UNE-EN 934-2. Únicamente se autorizarán aquellos componentes garantizados por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos.

En los casos en los que la obtención de la textura superficial se realice con denudación química combinado con la incrustación de gravilla en la superficie, el tamaño de la gravilla será entre 4 y 8 mm y su ensayo de Los Ángeles sea inferior a 20, asimismo, su coeficiente de pulimento acelerado no será inferior a 50 centésimas (0,50). Si se denuda el hormigón sin incrustación de gravilla, el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso del hormigón también tendrá un valor no inferior a 50 centésimas (0,50).

### 3 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN.

Central. La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá con una vez y media la capacidad de una jornada de trabajo a rendimiento normal. Será de mezcla discontinua y capaz de manejar simultáneamente el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo. La producción horaria de la central no será inferior a una velocidad de avance de la pavimentadora de 60 m/h. Para el cemento a granel se utilizará una tolva independiente a la utilizada para los áridos. Y demás particularidades incluidas en los artículos 550.4.1 y 550.4.2.

El equipo de puesta en obra del hormigón:

Las pavimentadoras de encofrados deslizantes:

Equipo integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

Equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con espesor uniforme y en toda la anchura.

La pavimentadora de encofrados deslizantes, será capaz de extender, vibrar, enrasar y fratar la superficie de la capa superior, sin que exista la necesidad de retoques manuales. Deberá estar dotada de un sistema de guía por cables, los servomecanismos correctores actuarán ante desviaciones superiores a tres (3) milímetros en alzado y diez (10 mm) en planta. La pavimentadora compactará mediante vibración interna aplicada mediante elementos separados entre cuarenta y sesenta centímetros (40 – 60 cm) medidos entre sus centros, a su vez separados de la cara interna del encofrado por quince centímetros (15 cm) la frecuencia de cada vibrador no será superior a 80 hertzios (80 Hz), y la amplitud suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón a una distancia de treinta centímetros (30 cm). Los elementos vibratorios no deberán apoyarse sobre pavimentos terminados, y dejan de funcionar en el instante en que se detengan. La maestra enrasadora tendrá una longitud suficiente para evitar que se produzcan ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Equipo de inserción de los pasadores, que si se insertan en el hormigón fresco por vibración, no requerirá que la pavimentadora se detenga, para los pasadores deberá estar provisto de un dispositivo que señale automáticamente su posición y garantice que las juntas queden centradas en ellos, con una tolerancia de cincuenta milímetros (50 mm)

Fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir irregularidades, así mismo se arastrará una arpillera mojada que borre las huellas del fratás.

#### 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 obra podrá autorizar la extensión y compactación mediante medios manuales. Para enrasar el hormigón se utilizará regla vibrante ligera. En zonas donde por su forma o su ubicación no fuera posible la utilización de máquinas, y siempre que lo autorice el director de las obras, se podrá alisar y nivelar la superficie del hormigón mediante fratases de longitud no inferior a cuatro metros (4m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm) rigidizados con costillas y dotados de un mango lo suficientemente largo para ser utilizado desde zonas adyacentes a la de extensión.

Sierras: Las sierras necesarias para ejecutar las juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 C.V) El tipo de disco deberá ser aprobado por el director de la obra. La sierra para juntas longitudinal deberá contar con una guía de referencia que le impida desviarse de la distancia establecida con respecto a los bordes del pavimento.

Distribuidor del producto filmógeno de curado: Los pulverizadores deberán asegurar una distribución de del producto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y sus costados descubiertos. Tendrá incorporados dispositivos que aseguren una adecuada protección contra el viento y una continua agitación del producto en el tanque de almacenamiento.

## **4 EJECUCIÓN.**

La producción de hormigón no se podrá iniciar en tanto que el director de las obras no haya aprobado la fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en al a central. Deberá señalar: Proporción ponderal en seco de cada fracción del árido, granulometría de los áridos por los tamices de 40, 25, 20, 12,5, 4, 2, 1, 0,500, 0,250, 0,125, 0,063 mm. Dosificación de cemento, agua, aditivos. Resistencia característica a 7 y 28 días, consistencia de hormigón fresco y porcentaje de aire ocluido.

Preparación de la superficie de asiento: Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie donde vaya a extenderse el hormigón. Si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocaría una capa de material plástico como separación entre ambas capas. Las capas de material plástico se colocarán con un solape no inferior a quince centímetros (15 cm) se tendrá en cuenta las pendientes longitudinal y transversal para asegurar la impermeabilidad. En época seca y calurosa, el director de obra podrá exigir que se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que esta quede húmeda pero no encharcada.

La fabricación del hormigón seguirá estrictamente lo establecido en el artículo 550.5.3 del actual PG3/76.

Transporte del hormigón: El transporte desde la central a la obra se realizará tan pronto como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. La máxima caída libre vertical del hormigón fresco será de metro y medio (1,5 m) y se procurará que la descarga se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva.

Puesta en obra del hormigón: Se realizará mediante pavimentadora de encofrados deslizantes a menos que la dirección de obra autorice la extensión y compactación del hormigón por medios manuales. La descarga y la extensión previa del hormigón se realizará uniformemente para no desequilibrar el avance de la pavimentadora, sobre todo en rampa. Delante de la maestra enrasadora se mantendrá en todo momento, y en toda la anchura un volumen suficiente de hormigón fresco, en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura. Delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón de mortero fresco de la menor altura posible.

Donde el director de obra 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 hacia la superficie.

Terminación: Se prohíbe el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie de hormigón fresco para facilitar su acabado. La superficie del pavimento realizado con pavimentadores de encofrados deslizantes no deberá ser retocada salvo en zonas aisladas comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros. Una vez acabado el pavimento y antes de que empiece a fraguar el hormigón se dará a su superficie una textura homogénea, consistente en un estriado longitudinal en la calzada. La textura se obtendrá mediante la aplicación manual o mecánica de un cepillo con puas de plástico alambre u otro material aprobado por la dirección de obra.

Protección y curado del hormigón: Durante el primer periodo de endurecimiento de hormigón se protegerá contra el lavado por lluvia y contra la desecación rápida, especialmente cuando haya baja humedad relativa del aire, fuerte insolación, viento, enfriamiento brusco o congelación.

La protección puede realizarse mediante tejadillos bajos de color claro, láminas de plástico o productos de curado resistentes a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno, a menos que el director de obra determine otra forma. Se aplicarán apenas ejecutadas las operaciones de acabado y no quede agua libre en la superficie del pavimento. Se asegurará una aplicación en forma de rocío fino, por medios mecánicos, con una dotación superior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>) aumentando la dotación conforme las condiciones ambientales sean más extremas, según lo indicado por la dirección de obra.

En nuestro caso, y a juicio del director de la obra, se podrá realizar el curado por humedad: Apenas el hormigón haya alcanzado una dureza que le permita no verse afectado en su textura superficial, se cubrirá con arpilleras, esterillas, u otros materiales análogos de alto poder de retención de la humedad, que se mantendrán saturados durante el periodo de curado. Dichos materiales no contendrán componentes que puedan teñir o perjudicar el pavimento.

Si se previera helada (o cambio brusco de temperatura) , el pavimento será cubierto con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por la dirección de obra.

Ejecución de juntas serradas: Juntas transversales: Se serrará en forma e instante tales que el borde de la ranura sea limpio y no se haya producido anteriormente grietas de retracción en su superficie, y en cualquier caso después de veinticuatro horas (24h) y antes de las setenta y dos horas (72h) desde la terminación del pavimento. Se prohibirá absolutamente todo tipo de circulación hasta que se hayan ejecutado las juntas. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con resinas epoxi, aprobadas por el director de la obra. Hasta el sellado de las juntas, se obturarán con cordeles o elementos similares, para evitar la introducción de cuerpos extraños.

Sellado de las juntas. Se limpiarán enérgicamente el fondo y los labios de las juntas, con un cepillo giratorio de púas metálicas, y una pasada final con aire comprimido.

## 5 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Las desviaciones en planta con respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3cm), 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. En todos los perfiles se comprobará la anchura de pavimento que no podrá ser inferior al establecido en los planos de secciones tipo.

El índice de regularidad internacional cumplirá lo establecido en el artículo 550.7.3 del pg3/76.

Las losas no deberán presentar grietas excepto aquellas pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que, manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas. Podrá exigir su sellado.

Si se presentara una única grieta, no ramificada, sensiblemente paralela a la junta, el director de la obra podrá aceptar la losa siempre que se inyecte. De acuerdo con las indicaciones del director de la obra una resina epoxi, que mantenga unidos sus labios y asegure la continuidad de la losa.

Se establecen las siguientes penalizaciones relativas a la falta de espesor de la losa del pavimento:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un individuo presentase una merma (diferencia negativa) superior a veinte milímetros (20 mm), se aplicará al precio unitario del lote una penalización del 5 por mil 0,5%, por cada milímetro de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a veinte milímetros (20 mm) y no más de un individuo presentara una merma superior a 30 milímetros (30 mm), se aplicará una penalización del uno por ciento (1%) por cada milímetro de merma media.
- En los demás casos se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del contratista.

## 6 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Resistencia mecánica. Si la resistencia característica estimada a flexotracción, en los ensayos, por cada lote, no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote. Si fuera inferior a ella pero no a su 90%, el contratista podrá elegir entre una penalización al precio unitario del lote igual al doble de la merma de la resistencia, expresadas ambas en proporción, o solicitar la realización de ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad se hallará como media de las resistencias de las probetas de dicha amasada a esa edad. La mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote multiplicada por un coeficiente dado en la siguiente tabla, nos proporciona la resistencia característica estimada.

*Coeficiente multiplicador en función del número de amasadas:*

<i>Número de amasadas por lote</i>	<i>Coeficiente multiplicador</i>
2	0.88
3	0.91
4	0.93
5	0.95
6	0.96

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro días de su puesta en obra, se extraerán del lote seis testigos cilíndricos, de manera aleatoria, que disten entre sí por lo menos siete metros, y separados de cualquier borde, al menos cincuenta centímetros (50 cm). Estos testigos, conservados según UNE 83302, se ensayarán a tracción indirecta según UNE83306.

El valor medio de los resultados se comparará con el del tramo de prueba, o en su caso, siempre que lo autorice el director de la obra, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historiallo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información (testigos)

Si no fuera inferior, se acepta el lote

Si fuera inferior pero no al 90%, se aplicará una penalización al precio unitario del lote igual al doble de la merma de la resistencia, expresadas ambas en proporción.

Si fuera inferior al 90% se demolerá a cuenta del contratista.

## 7 MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones se realizarán sobre planos e incluirán el tramo de prueba satisfactorio. Se abonará por m<sup>3</sup>, descontando las sanciones correspondientes a la falta de resistencia, falta de espesor. Salvo que los cuadros de precio y el PPT los excluyan explícitamente, se considerarán incluidos el abono de las juntas, armaduras y todo tipo de aditivos.

## ARMADURAS A EMPLEAR EN EL PAVIMENTO

### 1 DEFINICIÓN

Es el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que se halla sometido.

### 2 MATERIALES

Están definidos en:

- Artículos 240 del PG3/75 “Barras lisas para hormigón armado”
- Artículo 242 del PG3/75 “ Mallas electrosoldadas”.

### 3 FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones serán las definidas en los Planos y en el presente Pliego.

No se aceptaran barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de la sección superiores al 5 %.

### 4 DOBLADO

Salvo indicaciones en contrario, Los radios de doblado de las armaduras no serán inferiores a los especificados en la Tabla 600.1 del PG3, excepto en los ganchos y patillas

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en la Tabla 600.1 con tal de que no originen en dichas zonas un principio de fisuración.

El doblado se realizará en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción. Como norma general deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a 5°C.

### 5 COLOCACIÓN

Las armaduras se colocaran limpias, exentas de toda suciedad y oxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en el presente Pliego y se fijaran entre sí mediante las adecuadas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de forma que quede impedido el movimiento de las armaduras durante el vertido y compactado del hormigón y permitiendo a este envolverlas sin formar coqueas.

Estas precauciones se extremaran con los cercos de los soportes y armaduras del trasdos en las losas para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro
- El diámetro de la mayor

Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por cien (85 %) del árido total sea inferior a dicho tamaño. La distancia vertical entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro
- Setenta y cinco centésimas (0,75 ) del diámetro de la mayor

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de la armadura y el paramento más próximo de la pieza será igual o superior al diámetro de la barra.

En estructuras no expuestas a ambientes agresivos esta distancia será igual o superior a 2 centímetros cuando los paramentos de las piezas vayan a estar expuestas a la intemperie o en contacto permanente con el agua.

Los empalmes y solapes se realizaran de acuerdo con las especificaciones de la DO.

Antes de comenzar la operación de hormigonado, el Contratista deberá obtener la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

## **6 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se realizará de acuerdo con la instrucción de hormigón estructural (EHE).

## **7 MEDICIÓN Y ABONO**

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

## OTRAS ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

### COMPONENTES

#### HORMIGONES

##### 1 DEFINICIÓN

Son productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

##### 2 MATERIALES

Los componentes de los hormigones armados y en masa están definidos y caracterizados en los siguientes artículos del EHE/98

Agua	Artículo 280
Cemento	Artículo 202
Gravas	Artículo 291
Aditivos	Artículo 290
Barras corrugadas	Artículo 241
Mallas electrosoldadas	Artículo 242

##### 3 TIPOS DE HORMIGONES UTILIZADOS

Los hormigones utilizados en las obras se ajustarán a la EHE y se utilizarán hormigones preparados en planta.

Designación de los hormigones

Los hormigones utilizados en las obras serán:

Hormigones de limpieza	H- 15 N/mm <sup>2</sup>
Hormigones en masa	HM- 20 – P – 20 - I
Hormigones armados	HA- 25 - P- 20 – IIa

##### a) Documentación

El hormigón fabricado en central se acompañará de la siguiente documentación:

- Demostración de que los componentes cumplen los requisitos de la EHE
- Hoja de suministro (EHE, 69.2.9)
- Documentación acreditativa de que se han llevado a cabo los ensayos de durabilidad (EHE, 85.2) si se desea ser eximido de los ensayos
  - \* Composición de la dosificación del hormigón a en la obra
  - \* Identificación de las materias primas
  - \* Copia del informe de resultados del ensayo UNE 83309:90 realizado antes de los seis meses y realizado por laboratorio oficial y acreditado oficialmente.
  - \* Materias primas y dosificaciones empleadas para las probetas utilizadas en los ensayos.

##### b) Ensayos y comprobaciones.

Se determinará la **consistencia** mediante el cono de Abrams de acuerdo con la norma UNE 83313:90 (EHE, 83.2) sobre un mínimo de 2 muestras de la misma amasada:

- Siempre que se fabriquen probetas para la resistencia
- Cuando la ordene la Dirección de Obra



**6 MEDICIÓN Y ABONO**

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

## ENCOFRADOS

### 1 DEFINICIÓN

Encofrado es el elemento destinado al moldeado in situ de hormigones y morteros.

### 2 EJECUCIÓN DEL ENCOFRADO

La ejecución incluye las operaciones de:

- Construcción y montaje
- Desencofrado

#### a) Construcción y montaje

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica. Se justificará cualquier otro método que se proponga y que, a juicio de la DO, carezca de dicha sanción.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen el encofrado deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista del hormigonado y bajo los efectos del sistema de compactación utilizados no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento. No se deberán producir movimientos locales en el encofrado superiores a cinco milímetros (5 mm). los enlaces entre los distintos elementos del encofrado serán sólidos y sencillos de modo que faciliten su montaje y desmontaje.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; se colocarán, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores de los encofrados o cualquier otro procedimiento de eficacia semejante.

Las superficies interiores del encofrado deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas no presenten defectos, bombeos, resaltes ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm). De altura.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que en ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado con el objeto de evitar la absorción del agua del hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Se diseñarán de forma que el entumecimiento no produzca deformación.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de estas por la humedad del riego y del hormigón; sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.; para ello se podrá utilizar la selladura adecuada.

Antes de realizar el hormigonado, el Contratista deberá obtener la aprobación del encofrado por la DO.

- Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán estar aprobados por la DO.
- En general se utilizarán barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en agua
- Estos productos no dejen rastros ni han de tener efectos nocivos
- Estos productos no deben deslizarse sobre superficies verticales o inclinadas de los moldes
- No serán obstáculo para la realización correcta de las juntas
- Deberán colocarse de forma uniforme
- Se deberá colocar el hormigón durante el tiempo abierto de los desencofrantes.

#### b) desencofrado

El desencofrado de costeros verticales de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d.) de hormigonada la pieza; a menos que durante este periodo se haya producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d.) con las mismas salvedades del párrafo anterior.

La DO podrá reducir los plazos anteriores en el caso de la utilización de cementos de endurecimiento rápido.

El desencofrado deberá realizarse lo más rápidamente posible con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.

### 3 MEDICIÓN Y ABONO

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

## SISTEMA DE SEÑALIZACION

No se utilizan en esta obra.

## SEÑALES DE CIRCULACION

No se utilizan en esta obra

## SEGURIDAD EN EL TRABAJO

### 1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores
- **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).**
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (D. 432/71,11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica ( O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Reglamento de Líneas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Normas para señalización de obras en las carreteras (O.M. 14-3-60) (B.O.E. 23-3-60).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas (R.D. 555/86,21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).

También habrá de tenerse en cuenta los provenientes de los Reglamentos de régimen interior y Comités y demás disposiciones relativas a estas materias que pueden afectar al tipo de trabajos que se realicen.

### 2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrá fijado un periodo de vida útil desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y reemplazado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **2.1. Protecciones personales**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74) siempre que existan en el mercado.

En los casos en los que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### **2.2 Protecciones colectivas**

Los pórticos licitadores de gálibo dispondrán de dintel debidamente señalado.

Las vallas autónomas de limitación y protección tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubo metálico, y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Los topes de desplazamiento de vehículos se pondrán a realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Las redes serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Los cables de sujeción de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Los interruptores diferenciales y tomas de tierra tendrán una sensibilidad mínima de 30 mA. para alumbrado y 300 mA. para fuerza, siendo la resistencia de las tomas de tierra inferior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial una tensión máxima de 24 V.

Su resistencia se medirá periódicamente y al menos en la época más seca del año.

Los extintores serán adecuados en agente extintor y tamaño tipo de incendio previsible y se revisarán cada seis meses como máximo.

Los medios auxiliares de topografía tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas y catenarias del ferrocarril.

## **3.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

### **3.1.- Servicio Técnico de Seguridad y Salud**

La Empresa Constructora dispondrá de asesoramiento en Seguridad e Higiene.

### **3.2.- Servicio Médico**

La Empresa Constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado.

## **4.- VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE.**

Se nombrará vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción, o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

## **5.- INSTALACIONES MÉDICAS.**

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

## **6.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Se dispondrá de vestuario y comedor debidamente dotados y si es posible servicios higiénicos.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.

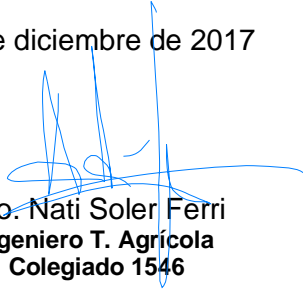
El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calentacomidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

#### **7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando estas prescripciones a sus medios y métodos de ejecución.

El Palomar, 18 de diciembre de 2017



**Fdo. Nati Soler Ferri**  
**Ingeniero T. Agrícola**  
**Colegiado 1546**

MEDICIONES  
Y  
PRESUPUESTO

**4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO****4.1 MEDICIONES**Medición

Presupuesto parcial nº 1 Asfaltado Camino

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.1 UPCG.1a</b>	<b>m3</b>	<b>Extendido y compactado de un volumen &lt;2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopropulsado, incluso humectación y/o desecación.</b>					
En Cami La Redaguanya T1	1	170,000	4,100	0,200	139,400		
En Cami La Redaguanya T2	1	225,000	3,250	0,250	182,813		
En Cami La Redaguanya T4	1	90,000	4,200	0,200	75,600		
En Cami La Redaguanya T6	1	95,000	4,200	0,200	79,800		
					Total m3 .....	477,613	
<b>1.2 UPCR.2a</b>	<b>m2</b>	<b>Riego de imprimación realizado con emulsión asfáltica tipo C60BF4 con una dotación de 1kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.</b>					
En Cami La Redaguanya T1	1	170,000	4,100		697,000		
En Cami La Redaguanya T2	1	225,000	3,250		731,250		
En Cami La Redaguanya T4	1	90,000	4,200		378,000		
En Cami La Redaguanya T6	1	95,000	4,200		399,000		
					Total m2 .....	2.205,250	
<b>1.3 UPCM.5aabaa</b>	<b>m2</b>	<b>Formación de capa de rodadura de 5cm de espesor final una vez apisonada ejecutada mediante el suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B50/70 D con árido calizo de tamaño máximo 16mm.</b>					
En Cami La Redaguanya T1	1	170,000	4,100		697,000		
En Cami La Redaguanya T2	1	225,000	3,250		731,250		
En Cami La Redaguanya T4	1	90,000	4,200		378,000		
En Cami La Redaguanya T6	1	95,000	4,200		399,000		
					Total m2 .....	2.205,250	

## Presupuesto parcial nº 2 Cuneta Hormigón

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>2.1 DDDV.1bb</b>	<b>m3</b>	<b>Demolición de hormigón en firme realizada con medios mecánicos, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.</b>					
En cuneta Cami La Redaguanya T2	1	225,000	1,000	0,100	22,500		
					Total m3 .....	22,500	
<b>2.2 AMDZ.9b</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación para la formación de cuneta en terreno terreno de tránsito, comprendiendo excavación mecánica, el refino y perfilado y la carga y transporte a vertedero.</b>					
En cuneta Cami La Redaguanya T2	0,5	225,000	1,250	0,500	70,313		
					Total m3 .....	70,313	
<b>2.3 AMDZ.1a</b>	<b>m3</b>	<b>Formación de cuneta realizada con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluida la preparación de la superficie de asiento, compactación del terreno, el encofrado, el fratasado y las juntas.</b>					
En cuneta Cami La Redaguanya T2	1	215,000	1,250	0,100	26,875		
					Total m3 .....	26,875	
<b>2.4 EISZ.6fb</b>	<b>m</b>	<b>Canalización realizada con tubo de polietileno corrugado, doble pared, interior liso, de 500 mm de diámetro nominal exterior, clase SN8, rigidez nominal mayor o igual a 8 KN/m2, con unión por copa con junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo y sin incluir la excavación, relleno de la zanja ni compactación final.</b>					
En Cami La Redaguanya T2	1	10,000			10,000		
					Total m .....	10,000	
<b>2.5 GGCR.2bab</b>	<b>m3</b>	<b>Carga y transporte de residuos de hormigón de densidad media 2.30 t/m3 considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada, considerando tiempos de ida, carga, vuelta y descarga, todo ello según la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana.</b>					
En Cami La Redaguanya T2 Demolición de cuneta existente	1	225,000	1,000	0,100	22,500		
					Total m3 .....	22,500	

## Pavimentat del Cami del Cementeri i Cami de La Redaguanya

## Presupuesto parcial nº 3 Pavimento de hormigón

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>3.1 AMMR.5db</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno de zanja con grava.</b>					
En Cami La Redaguanya T8 relleno cuneta	1	45,000	0,500	0,500	11,250		
En Cami La Redaguanya T9 relleno de cuneta	1	70,000	0,500	0,500	17,500		
En Cami La Redaguanya R4	1	41,000	0,900	0,500	18,450		
					Total m3 .....	47,200	
<b>3.2 UPCG.1a</b>	<b>m3</b>	<b>Extendido y compactado de un volumen &lt;2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopropulsado, incluso humectación y/o desecación.</b>					
En Cami La Redaguanya T2 Paso Salvacunetas	1	10,000	2,000	0,150	3,000		
En Cami La Redaguanya T3 Badén	1	20,000	4,000	0,150	12,000		
En Cami La Redaguanya T5 Badén	1	14,000	6,000	0,150	12,600		
En Cami La Redaguanya T7 Badén	1	6,000	4,500	0,150	4,050		
En Cami La Redaguanya T8	1	45,000	4,000	0,150	27,000		
En Cami La Redaguanya T9	1	70,000	4,600	0,150	48,300		
En Cami La Redaguanya R4	1	41,000	3,000	0,150	18,450		
					Total m3 .....	125,400	
<b>3.3 UPCH.4abaaa</b>	<b>m3</b>	<b>Formación de firme de hormigón acabado con un estriado longitudinal oscilante con juntas de dilatación transversales, realizado con hormigón de firmes de 3.5N/mm2 de resistencia característica a flexotracción a 28 días y mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6 mm, ejecutado con extendidora de encofrados deslizantes, incluido el ranurado longitudinal realizado con el equipo de curado, la ejecución de las juntas correspondientes y el curado del hormigón.</b>					
En Cami La Redaguanya T2 Paso Salvacunetas	1	10,000	2,000	0,150	3,000		
En Cami La Redaguanya T3 Badén	1	20,000	4,000	0,150	12,000		
En Cami La Redaguanya T5 Badén	1	14,000	6,000	0,150	12,600		
En Cami La Redaguanya T7 Badén	1	6,000	4,500	0,150	4,050		
En Cami La Redaguanya T8	1	45,000	4,000	0,150	27,000		
En Cami La Redaguanya T9	1	70,000	4,600	0,150	48,300		
En Cami La Redaguanya R4	1	41,000	3,100	0,150	19,065		
					Total m3 .....	126,015	

## 4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Cuadro de precios nº 1			
Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 Asfaltado Camino m3 Extendido y compactado de un volumen <2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopropulsado, incluso humectación y/o desecación.	19,85	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2	m2 Riego de imprimación realizado con emulsión asfáltica tipo C60BF4 con una dotación de 1kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	0,53	CINCUESTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3	m2 Formación de capa de rodadura de 5cm de espesor final una vez apisonada ejecutada mediante el suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B50/70 D con árido calizo de tamaño máximo 16mm.	5,98	CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1	2 Cuneta Hormigón m3 Demolición de hormigón en firme realizada con medios mecánicos, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	28,53	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	m3 Excavación para la formación de cuneta en terreno terreno de tránsito, comprendiendo excavación mecánica, el refino y perfilado y la carga y transporte a vertedero.	2,36	DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.3	m3 Formación de cuneta realizada con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluida la preparación de la superficie de asiento, compactación del terreno, el encofrado, el fratasado y las juntas.	94,11	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.4	m Canalización realizada con tubo de polietileno corrugado, doble pared, interior liso, de 500 mm de diámetro nominal exterior, clase SN8, rigidez nominal mayor o igual a 8 KN/m2, con unión por copa con junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo y sin incluir la excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	63,80	SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.5	m3 Carga y transporte de residuos de hormigón de densidad media 2.30 t/m3 considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada, considerando tiempos de ida, carga, vuelta y descarga, todo ello según la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

3.1	<b>3 Pavimento de hormigón</b> m3 Relleno de zanja con grava.	14,34	CATORCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2	m3 Extendido y compactado de un volúmen <2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopropulsado, incluso humectación y/o desecación.	19,85	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.3	m3 Formación de firme de hormigón acabado con un estriado longitudinal oscilante con juntas de dilatación transversales, realizado con hormigón de firmes de 3.5N/mm2 de resistencia característica a flexotracción a 28 días y mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6 mm, ejecutado con extendedora de encofrados deslizantes, incluido el ranurado longitudinal realizado con el equipo de curado, la ejecución de las juntas correspondientes y el curado del hormigón.	86,75	OCHENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## 4.3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2 (Precios unitarios)

## Cuadro de mano de obra

Num.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	MOOA.8a	Oficial 1º construcción.	15,770	100,175 h	1.579,76
2	MOOA12a	Peón ordinario construcción.	13,110	85,410 h	1.119,73
				Total mano de obra:	2.699,49

## Cuadro de maquinaria

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	MMMW.7a	Planta asfáltica móvil de 215 CV y 60-80 Tm/h.	429,200	3,994 h	1.714,22
2	MMMH.6a	Extendidora de hormigón con encofrados deslizantes.	342,790	1,260 h	431,92
3	MMME.2gf	Retroexcavadora de orugas de potencia 247 caballos de vapor con una capacidad de la cuchara retroexcavadora de 1,9m3.	105,280	4,500 h	473,76
4	MMMH.7a	Equipo de curado y ranurado del hormigón extendido.	101,310	2,520 h	255,30
5	MMMW20a	Extendidora de aglomerado.	90,000	8,876 h	798,84
6	MMMC.6e	Motoniveladora provista de una hoja o cuchilla cortadora utilizada para nivelar suelos con una potencia de 180 CV.	77,350	36,181 h	2.798,60
7	MMMR.1de	Pala cargadora de neumáticos de potencia 179 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 3,2m3.	55,760	0,566 h	31,56
8	MMMC.1c	Rodillo compactador autopropulsado de 15,5 toneladas.	55,071	15,075 h	830,20
9	MMMT10a	Camión cisterna de capacidad 8m3.	54,970	20,295 h	1.115,62
10	MMMC.2a	Rodillo compactador autopropulsado tándem.	52,000	8,876 h	461,55
11	MMMC12a	Compactador de neumáticos de 120 C.V. y 25 Tm.	51,110	8,876 h	453,65
12	MMME.1baa	Retroexcavadora de neumáticos de potencia 70 caballos de vapor, con pala frontal y capacidad de la cuchara retroexcavadora de 0,34m3.	50,445	3,453 h	174,19
13	MMMR.1bc	Pala cargadora de neumáticos de potencia 102 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 2,5m3.	50,331	3,994 h	201,02
14	MMMT.5cca	Camion de transporte de 15 toneladas con una capacidad de 12 metros cúbicos y 2 ejes.	49,046	1,125 h	55,18
15	MMMR.1bb	Pala cargadora de neumáticos de potencia 102 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 1,7m3.	44,610	1,598 h	71,29
16	MMMW.2e	Barredora rotación con aire.	32,880	2,205 h	72,50
17	MMMT.5aaa	Camion de transporte de 10 toneladas con una capacidad de 8 metros cúbicos y 2 ejes.	25,715	1,041 h	26,77
18	MMME.8a	Suplemento por martillo picador en retroexcavadora.	20,000	4,500 h	90,00
19	MMMH.8a	Equipo para ejecución de juntas en fresco de pavimento de hormigón.	11,920	5,293 h	63,09
20	MMMC.3bb	Bandeja vibratoria compactadora de peso 140kg con una longitud de planchas de 660x600cm.	3,414	1,451 h	4,95
Total maquinaria:					10.124,21

## Cuadro de materiales

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	PUVB.1c	Betún asfáltico de penetración B50/70, con un valor de 50/70*E-1 (mm) en el ensayo de penetración.	341,130	13,314 t	4.541,80
2	PBPC.3abaa	Hormigón preparado de resistencia característica 25 N/mm <sup>2</sup> , de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en ambiente normal IIa , transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m <sup>3</sup> y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	64,550	132,316 m <sup>3</sup>	8.541,00
3	PBRW.1c	Filler calizo de aportación, transportado a una distancia de 20km.	64,000	17,308 t	1.107,71
4	PBPC.2abaa	Hormigón preparado de resistencia característica 20 N/mm <sup>2</sup> , de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, en ambiente no agresivo I , transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m <sup>3</sup> y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	58,000	26,875 m <sup>3</sup>	1.558,75
5	PUCC.6fb	Tubo de polietileno corrugado, doble pared, interior liso, de 500 mm de diámetro nominal exterior, clase SN8, rigidez nominal mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> , con unión por copa con junta elástica incluida, para uso en tuberías de saneamiento sin presión, según 13476.	54,840	10,500 m	575,82
6	PBRA15a	Arena sin incluir el transporte.	8,000	117,431 t	939,45
7	PBRG.1fb	Grava triturada caliza de granulometría 6/12, lavada, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t, a una distancia media de 10km.	6,500	89,680 t	582,92
8	PBRT.1aa	Zahorra artificial lavada, .	6,190	1.085,423 t	6.718,77
9	PBRG23a	Grava caliza sin incluir transporte.	5,500	143,527 t	789,40
10	PBAI22a	Líquido para curado de hormigón, aplicación posterior.	2,350	31,504 kg	74,03
11	PEAM.3bab	Mallazo electrosoldado ME 15x15cm, de diámetros 6-6mm y acero B 500 SD.	2,190	315,038 m <sup>2</sup>	689,93
12	PUVB.3e	Emulsión catiónica C60BF4, con un 60% de betún con fluidificantes, menos o igual de 8% de fluidificante y un índice de rotura <120-180	0,391	2.205,250 kg	862,25
Total materiales:					26.981,83

## 4.4 CUADRO DE PRECIOS Nº 3 (Precios descompuestos)

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>1 Asfaltado Camino</b>					
1.1	UPCG.1a	m3	<b>Extendido y compactado de un volumen &lt;2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopropulsado, incluso humectación y/o desecación.</b>		
	MOOA12a	0,006 h	Peón ordinario construcción	13,110	0,08
	PBRT.1aa	1,800 t	Zahorra artificial	6,190	11,14
	MMMT10a	0,030 h	Cmn cisterna 8 m3	54,970	1,65
	MMMC.6e	0,060 h	Motoniveladora 180 CV	77,350	4,64
	MMMC.1c	0,025 h	Rodll autpro 15,5 T	55,071	1,38
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	18,890	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,270	0,58
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>19,85</b>
1.2	UPCR.2a	m2	<b>Riego de imprimación realizado con emulsión asfáltica tipo C60BF4 con una dotación de 1kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.</b>		
	MOOA.8a	0,001 h	Oficial 1ª construcción	15,770	0,02
	MOOA12a	0,001 h	Peón ordinario construcción	13,110	0,01
	PUVB.3e	1,000 kg	Emulsión catiónica C60BF4	0,391	0,39
	MMMW.2e	0,001 h	Barrdr rotación con aire	32,880	0,03
	MMMT10a	0,001 h	Cmn cisterna 8 m3	54,970	0,05
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	0,500	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,510	0,02
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>0,53</b>
1.3	UPCM.5aabaa	m2	<b>Formación de capa de rodadura de 5cm de espesor final una vez apisonada ejecutada mediante el suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B50/70 D con árido calizo de tamaño máximo 16mm.</b>		
	UPCM.1aacbaa	0,115 t	Ext mez bit AC 16 surf B50/70 D cal c/betún	50,530	5,81
		3,000 %	Costes indirectos	5,810	0,17
			<b>Precio total por m2 .</b>		<b>5,98</b>

**2 Cuneta Hormigón**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.1	DDD.1bb	m3	<b>Demolición de hormigón en firme realizada con medios mecánicos, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.</b>		
	MOOA.8a	0,050 h	Oficial 1ª construcción	15,770	0,79
	MOOA12a	0,100 h	Peón ordinario construcción	13,110	1,31
	MMME.2gf	0,200 h	Retro de orugas 247cv 1,9m3	105,280	21,06
	MMME.8a	0,200 h	Suplemento por martillo picador	20,000	4,00
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	27,160	0,54
		3,000 %	Costes indirectos	27,700	0,83
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>28,53</b>
2.2	AMDZ.9b	m3	<b>Excavación para la formación de cuneta en terreno terreno de tránsito, comprendiendo excavación mecánica, el refino y perfilado y la carga y transporte a vertedero.</b>		
	MOOA12a	0,040 h	Peón ordinario construcción	13,110	0,52
	MMME.1baa	0,030 h	Retro de neum c/palafntl 0,34m3	50,445	1,51
	MMMT.5aaa	0,010 h	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes	25,715	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	2,290	0,07
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>2,36</b>
2.3	AMDZ.1a	m3	<b>Formación de cuneta realizada con hormigón en masa HM-20/P/20/I, incluida la preparación de la superficie de asiento, compactación del terreno, el encofrado, el fratasado y las juntas.</b>		
	MOOA.8a	1,000 h	Oficial 1ª construcción	15,770	15,77
	MOOA12a	1,000 h	Peón ordinario construcción	13,110	13,11
	MMME.1baa	0,050 h	Retro de neum c/palafntl 0,34m3	50,445	2,52
	MMMC.3bb	0,054 h	Band vibr 140kg 660x600 cm	3,414	0,18
	PBPC.2abaa	1,000 m3	H 20 plástica TM 20 I	58,000	58,00
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	89,580	1,79
		3,000 %	Costes indirectos	91,370	2,74
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>94,11</b>
2.4	EISZ.6fb	m	<b>Canalización realizada con tubo de polietileno corrugado, doble pared, interior liso, de 500 mm de diámetro nominal exterior, clase SN8, rigidez nominal mayor o igual a 8 KN/m2, con unión por copa con junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo y sin incluir la excavación, relleno de la zanja ni compactación final.</b>		
	MOOA.8a	0,075 h	Oficial 1ª construcción	15,770	1,18
	MOOA12a	0,150 h	Peón ordinario construcción	13,110	1,97
	PUCC.6fb	1,050 m	Tubo san corrugado PE Ø500mm SN8	54,840	57,58
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	60,730	1,21
		3,000 %	Costes indirectos	61,940	1,86
			<b>Precio total por m .</b>		<b>63,80</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
2.5	GGCR.2bab	m3	<b>Carga y transporte de residuos de hormigón de densidad media 2.30 t/m3 considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada, considerando tiempos de ida, carga, vuelta y descarga, todo ello según la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana.</b>			
	MMMT.5cca	0,050	h	Cmn de transp 15T 12m3 2ejes	49,046	2,45
	%	2,000	%	Costes Directos Complementarios	2,450	0,05
	GGCR.1bb	1,000	m3	Crg mec resid H en cmn	1,420	1,42
		3,000	%	Costes indirectos	3,920	0,12
				<b>Precio total por m3 .</b>		<b>4,04</b>

**3 Pavimento de hormigón**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.1	AMMR.5db	m3	<b>Relleno de zanja con grava.</b>		
	MOOA.8a	0,040 h	Oficial 1ª construcción	15,770	0,63
	PBRG.1fb	1,900 t	Grava caliza 6/12 lvd 10km	6,500	12,35
	MMMR.1de	0,012 h	Pala crgra de neum 179cv 3,2m3	55,760	0,67
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	13,650	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,920	0,42
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>14,34</b>
3.2	UPCG.1a	m3	<b>Extendido y compactado de un volumen &lt;2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopulsado, incluso humectación y/o desecación.</b>		
	MOOA12a	0,006 h	Peón ordinario construcción	13,110	0,08
	PBRT.1aa	1,800 t	Zahorra artificial	6,190	11,14
	MMMT10a	0,030 h	Cmn cisterna 8 m3	54,970	1,65
	MMMC.6e	0,060 h	Motoniveladora 180 CV	77,350	4,64
	MMMC.1c	0,025 h	Rodll autpro 15,5 T	55,071	1,38
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	18,890	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,270	0,58
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>19,85</b>
3.3	UPCH.4abaaa	m3	<b>Formación de firme de hormigón acabado con un estriado longitudinal oscilante con juntas de dilatación transversales, realizado con hormigón de firmes de 3.5N/mm2 de resistencia característica a flexotracción a 28 días y mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6 mm, ejecutado con extendedora de encofrados deslizantes, incluido el ranurado longitudinal realizado con el equipo de curado, la ejecución de las juntas correspondientes y el curado del hormigón.</b>		
	MOOA.8a	0,080 h	Oficial 1ª construcción	15,770	1,26
	MOOA12a	0,080 h	Peón ordinario construcción	13,110	1,05
	PBPC.3abaa	1,050 m3	H 25 plástica TM 20 Ila	64,550	67,78
	PBAI22a	0,250 kg	Líquido p/curado hormigón	2,350	0,59
	PEAM.3bab	2,500 m2	Mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6	2,190	5,48
	MMMH.8a	0,042 h	Eq juntas frescas	11,920	0,50
	MMMR.1bb	0,010 h	Pala crgra de neum 102cv 1,7m3	44,610	0,45
	MMMH.6a	0,010 h	Extendedora encofrados deslizantes	342,790	3,43
	MMMH.7a	0,020 h	Eq curado y ranurado	101,310	2,03
	%	2,000 %	Costes Directos Complementarios	82,570	1,65
		3,000 %	Costes indirectos	84,220	2,53
			<b>Precio total por m3 .</b>		<b>86,75</b>

## 4.5 PRESUPUESTO

## Presupuesto parcial nº 1 Asfaltado Camino

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m3	Extendido y compactado de un volumen <2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopropulsado, incluso humectación y/o desecación.	477,613	19,85	9.480,62
1.2	m2	Riego de imprimación realizado con emulsión asfáltica tipo C60BF4 con una dotación de 1kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	2.205,250	0,53	1.168,78
1.3	m2	Formación de capa de rodadura de 5cm de espesor final una vez apisonada ejecutada mediante el suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf B50/70 D con árido calizo de tamaño máximo 16mm.	2.205,250	5,98	13.187,40
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Asfaltado Camino:</b>					<b>23.836,80</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Cuneta Hormigón**

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m3	Demolición de hormigón en firme realizada con medios mecánicos, incluida la retirada de escombros a contenedor o acopio intermedio y sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	22,500	28,53	641,93
2.2	m3	Excavación para la formación de cuneta en terreno terreno de tránsito, comprendiendo excavación mecánica, el refinado y perfilado y la carga y transporte a vertedero.	70,313	2,36	165,94
2.3	m3	Formación de cuneta realizada con hormigón en masa HM-20/P/20/l, incluida la preparación de la superficie de asiento, compactación del terreno, el encofrado, el fratasado y las juntas.	26,875	94,11	2.529,21
2.4	m	Canalización realizada con tubo de polietileno corrugado, doble pared, interior liso, de 500 mm de diámetro nominal exterior, clase SN8, rigidez nominal mayor o igual a 8 KN/m <sup>2</sup> , con unión por copa con junta elástica, colocado en el fondo de zanja, debidamente compactada y nivelada, y completamente montado y conexionado, según Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones; incluido el transporte del tubo y sin incluir la excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	10,000	63,80	638,00
2.5	m3	Carga y transporte de residuos de hormigón de densidad media 2.30 t/m <sup>3</sup> considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada, considerando tiempos de ida, carga, vuelta y descarga, todo ello según la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y la Ley 10/2000 de Residuos de la Comunitat Valenciana.	22,500	4,04	90,90
<b>Total presupuesto parcial nº 2 Cuneta Hormigón:</b>					<b>4.065,98</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Pavimento de hormigón**

<b>Num.</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Importe (€)</b>
3.1	m3	Relleno de zanja con grava.	47,200	14,34	676,85
3.2	m3	Extendido y compactado de un volumen <2300m3 de zahorra artificial realizado con motoniveladora y rodillo compactador autopropulsado, incluso humectación y/o desecación.	125,400	19,85	2.489,19
3.3	m3	Formación de firme de hormigón acabado con un estriado longitudinal oscilante con juntas de dilatación transversales, realizado con hormigón de firmes de 3.5N/mm2 de resistencia característica a flexotracción a 28 días y mallazo ME 500 SD 15x15 ø 6-6 mm, ejecutado con extendidora de encofrados deslizantes, incluido el ranurado longitudinal realizado con el equipo de curado, la ejecución de las juntas correspondientes y el curado del hormigón.	126,015	86,75	10.931,80
<b>Total presupuesto parcial nº 3 Pavimento de hormigón:</b>					<b>14.097,84</b>

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 Asfaltado Camino	23.836,80
2 Cuneta Hormigón	4.065,98
3 Pavimento de hormigón	14.097,84
Total .....	42.000,62


**Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

## 4.6 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

<b>Presupuesto de ejecución material</b>		<b>42.000,62</b>
Beneficio Industrial	6%	2.520,04
Gastos generales	13%	5.460,08
<b>Presupuesto ejecución por contrata (PEC)</b>		<b>49.980,74</b>
I.V.A.	21%	10.495,96
<b>TOTAL Presupuesto ejecución por contrata (PEC)</b>		<b>60.476,70</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **SESENTA MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.**

El Palomar, 18 de diciembre de 2017

  
Fdo. Nati Soler Ferri  
Ingeniero T. Agrícola  
Colegiado 1546

<b>Codi expedient /</b> <i>Cód. expediente:</i>	<b>Codi intern DG /</b> <i>Cód. interno D.G.:</i>	<b>Títol del projecte / Título del proyecto:</b> PAVIMENTADO DEL CAMÍ DE LA DEDAGUANYA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE EL PALOMAR
--	--	---

<b>1</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>10</b>