

Abril 2024  
Secretaria  
Data Signatura: 20/12/2024  
HASH: 3e52358f2e26de0be8592614015b667



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUD-4 'ELS COMELLARETS' EN MONT-ROIG DEL CAMP  
CLAVE: 02300 - LOTTE ENERGY MATERIALS SPAIN



Aprovat inicialment per Decret d'alcaldia 2024-6325 de data 18/12/2024.  
Document signat electrònicament per la secretaria general en data de la signatura electrònica al marge.

## ANEXO 08: FIRMES Y PAVIMENTOS





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. FACTORES DE DIMENSIONADO .....	2
2.1. Categoría de tráfico pesado .....	2
2.2. Categoría de la explanada .....	3
3. ELECCIÓN DE LAS SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES Y PAVIMENTOS. ....	4
3.1. Vialidad.....	4
3.2. Aceras y carril bici.....	5
4. DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES DE LAS SECCIONES TIPO ESCOGIDAS (secciones 3121 y 4121).....	7
4.1. Mezclas bituminosas.....	7
4.2. Betún asfáltico .....	7
4.3. Polvo mineral.....	8
4.4. Riegos de imprimación y adherencia.....	8



1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este anexo es definir la sección estructural del firme y pavimentación correspondiente a la rotonda de acceso y los viales públicos incluidos en este "Proyecto Constructivo de Urbanización del Sector Sud-4 "Els Comellarets en Mont-Roig del Camp".

Para la determinación de las secciones estructurales hemos seguido las prescripciones contenidas en la legislación siguiente:

- Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme", BOE de 12 diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- Nota de servicio 5/2006 , de 22 de septiembre de 2006, sobre movimiento de tierras y capas de firme tratadas con cemento.
- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, "recepción de obras de Carreteras", incluyendo firmes y pavimentos.

A continuación se presenta el estudio que ha llevado a la elección de las secciones tipo estructurales, así como de los materiales a emplear.

2. FACTORES DE DIMENSIONADO

El dimensionado y diseño de una sección de firme está en función de la categoría de la explanada y del tráfico de vehículos pesados.

2.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Para determinar la categoría de tráfico pesado a la que pertenece los viales del proyecto, se han teniendo en cuenta los datos del anexo de Tránsito, que recoge el Estudio de Evaluación de la Movilidad Generada, del Plan parcial urbanístico del Sector SUD-4 de dinamización Els Comellarets en el municipio de Mont-roig del Camp, teniendo en cuenta la oferta y demanda de las redes de transporte existentes en el ámbito y la movilidad generada por el sector, así como los informes del plan de aforos de los años 2016 a 2020, publicados por el Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya, así como datos de previsión de flujo de vehículos pesados aportados por LOTTE.

Tabla de aforo vehicular 2015-2017, Departamento de Territorio y Sostenibilidad de Cataluña:

Código Carretera	Pk	Población	Comarca	IMD	% Vehículos pesados	IMDp	Velocidad Km/h	Año	Ref. Informe	Departamento	
931343	T-323	0,500	Mont-roig del Camp	El Baix Camp	3,426	2,33%	79,87	75,10	2017	Plan de Aforos 2017	Generalitat de Catalunya/Departament de Territori i Sostenibilitat
931343	T-323	0,500	Mont-roig del Camp	El Baix Camp	3,426	2,33%	79,87	75,04	2016	Plan de Aforos 2016	
931343	T-323	0,500	Mont-roig del Camp	El Baix Camp	3,426	2,33%	79,87	75,09	2015	Plan de Aforos 2015	

A continuación se presentan en una tabla el número de vehículos pesados que accederán al futuro centro, según Estudio de Evaluación de la Movilidad Generada, del Plan parcial urbanístico:

INDICIS GENERALIS SECCIONS ANNEX 1 DESEMET 144/2000

Tipus d'ús	Caracter	Value	5 o 10 L/s	Desplacaments Metrats	%
U. d'habitatge	1 bloc / 2 cotxes/habitatge o 3 viatges/cotxe	0	0 m	0	0,00%
U. residencial	10 cotxes/100 m <sup>2</sup> de sòl	0	0 m	0	0,00%
U. comercial	25 viatges/100 m <sup>2</sup> de sòl	0	0 m	0	0,00%
U. d'oficines	15 viatges/100 m <sup>2</sup> de sòl	0	0 m	0	0,00%
U. industrial	3 viatges/100 m <sup>2</sup> de sòl	0,00	229,103 m	2,041	87,81%
Parcament	45 viatges/100 m <sup>2</sup> de sòl	1	5,000 m	56	2,23%
Centros de servei	5 viatges/100 m <sup>2</sup> de sòl	0	0 m	0	0,00%
Parques i jardins	15 viatges/m. de pista	0	0 m	0	0,00%
				5,096	100%

De acuerdo con la evaluación sobre la movilidad generada, el valor de los viajes por cada 100 m2 de techo del sector industrial se ha rebajado de 5 a 0,511 puesto que la actividad que se desarrollará ocupará aproximadamente unos 860 trabajadores al día, que supondrán 2 desplazamientos por trabajador (ida y vuelta). Por tanto, a pesar del techo que ocupará, la actividad en si no generará tantos viajes como determina el anexo, y por tanto se han reducido a 0,511 viajes por cada 100 m2 de techo industrial.

El valor de los viajes/100 m2 de techo de los equipamientos se reduce también a 1, puesto que se considera que los nuevos equipamientos serán de baja concurrencia.

Sin embargo, el valor de los viajes/100 m2 de suelo de las zonas verdes se reduce a 0, al considerarse que son zonas verdes ligadas a los usos industriales y, por tanto, por sí mismas no generarán ninguna desplazamiento.

Para determinar la categoría del tránsito pesado en la rotonda de acceso desde la carretera T-323 al polígono, así como en los viales exteriores de la parcela, se ha realizado una proyección de los informes de aforos emitidos por el departamento de territorio y sostenibilidad de Cataluña, incrementando en un 3% los datos del informe disponible más reciente hasta la fecha, y otro 3% durante los 20 años de vida útil proyectados.

Carretera	Año	IMDp	Descripción
T-323	2018	82,22	Actualización datos de aforos a 2023
T-323	2019	84,69	
T-323	2020	87,23	
T-323	2021	89,84	
T-323	2022	92,54	
T-323	2023	95,32	Vida útil estimada
T-323	2024	98,18	
T-323	2025	101,12	
T-323	2026	104,15	
T-323	2027	107,28	
T-323	2028	110,50	
T-323	2029	113,81	
T-323	2030	117,23	
T-323	2031	120,74	
T-323	2032	124,37	
T-323	2033	128,10	
T-323	2034	131,94	
T-323	2035	135,90	
T-323	2036	139,98	
T-323	2037	144,17	



T-323	2038	148,50
T-323	2039	152,95
T-323	2040	157,54
T-323	2041	162,27
T-323	2042	167,14

**Arrojando los resultados siguientes:**

Informe	IMDp
Movilidad Generada por el Plan Parcial Urbanístico:	141 vehículos pesados / día
Proyección Ajustada basada en el Informe del Departamento de Territorio	167 vehículos pesados / día
Proyección del Tránsito de Vehículos Pesados según indicaciones de la Propiedad	<25 vehículos pesados / día

Con los datos anteriores, se procede a determinar la categoría de tráfico según la tabla 1B de la Norma 6.1-IC "Secciones de firme".

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T31 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Figura 1 Categorías de tráfico pesado T31 a T42.

**Categorías de tráfico según vial:**

Infraestructura Vial	IMDp	Categoría de Tráfico Pesado
Rotonda acceso desde T-323	167+25=192	T31
Vial norte hasta intersección con vial sur	141	T31
Vial norte desde la intersección con el vial sur hasta el límite de la zona urbana	25>50	T41
Vial sur	141	T31

En la determinación de la categorización del tráfico vial y para evitar un dimensionamiento excesivo de los pavimentos debido a la proyección del IMDp, se ha adoptado un criterio equilibrado con márgenes de seguridad. En el caso de la rotonda, hemos decidido sumar la proyección a 20 años del aforo vehicular medio de los últimos 5 años, con la cantidad de vehículos pesados proyectada por la fábrica, garantizando así una consideración moderada pero segura.

En cuanto al resto de los viales, se ha optado por aplicar un criterio más conservador que tenga en cuenta el tráfico futuro determinado por el estudio de movilidad generada.

**2.2. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA**

ANEXO 08.FIRMES Y PAVIMENTOS

**Estudio de explanada según norma Norma 6.1 IC:**

Para la determinación del tipo de explanada, se sigue el proceso de cálculo de acuerdo con las instrucciones de la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme" que establece que "la estructura del firme deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado".

La norma define ocho categorías de tráfico pesado según la IMDp que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, que aparecen a continuación:

Para el proyecto que nos ocupa, como se indica en el apartado anterior, se ha determinado una categoría de tráfico T31 en la rotonda de acceso de la carretera T-323 y en los viales de acceso a fábrica desde la urbanización exterior, lo que abarca un rango de IMDp de 100 hasta 200 vehículos pesados por día, y un a categoría T41 para el tramo del vial norte posterior a la intersección con el vial de acceso.

Según la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, en la que se aprueba la norma 6.1 IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003), que modifica algunos aspectos de la antigua Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. de Secciones de Firme, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinarán según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (EV2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
EV2 (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Figura 2 Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga.

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la siguiente figura, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles, según se definen en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Para la categoría de tráfico del proyecto, T31, de acuerdo con la Figura 2.2 del catálogo de secciones de firme, podríamos disponer de cualquier tipo de explanada (E1, E2 o E3). La explanada E3 es la más exigente de las catalogadas, por lo que requiere mayores espesores o materiales de mejor calidad, principalmente



tratados mediante estabilización, por lo que la descartaremos, al igual que ocurre con las explanadas E1, pues generan espesores mayores que las invalidan por su mayor coste, por la necesidad de aportación de materiales de préstamo, así como generan mayores problemas y costes de conservación y de restitución medio ambiental. Es por ello, por lo que adoptaremos para el proyecto una categoría de explanada **E2**.

En la tabla 4 que presentamos a continuación se incluye, conforme al apartado 5.2 de la Norma 6.1.-J.C. "Secciones de firme", la relación de los materiales utilizables en la formación de explanada, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá incluir las prescripciones complementarias que se indican.

TABLA 4. MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LAS EXPLANADAS

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- CBR ≥ 3 (*). - Contenido en materia orgánica < 1%. - Contenido en sulfatos solubles (SO <sub>3</sub> ) < 1%. - Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	- CBR ≥ 5 (*)(**).
2	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in situ con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

Figura 3 Formación de la explanada.

Conforme lo indica el informe Geotécnico elaborado por el Centro Catalá en el mes de noviembre de 2022, con referencia nº. 21859, los materiales de la capa A se clasifican mayormente como suelos tolerables, si bien algunos niveles de arenas y gravas de la capa A se podrían clasificar como seleccionados (siempre y cuando se retiren los bloques de roca de más de 10 cms de diámetro).

De igual manera, se ha comprobado de manera previa a la asignación de una determinada clasificación de los suelos, de la explanación/ o de la obra de tierra subyacente tienen cómo mínimo 1 metro (1m) de espesor del material indicado en la figura 1.

En base a los datos aportados en el estudio geotécnico se clasifica el terreno existente de acuerdo con el PG3 y se establece que se trata de un **suelo tolerable**.

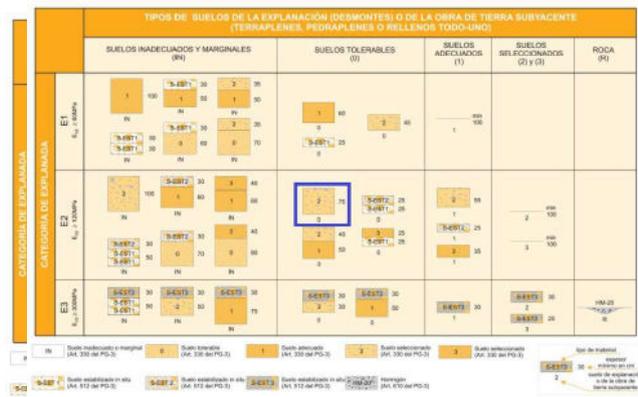


FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Así pues, considerando el suelo existente como suelo tolerable según el PG3, se obtienen diferentes configuraciones para obtener los tres tipos de explanada posibles. Para el presente proyecto se opta por la extensión de 75cm de suelo seleccionado tipo 2 de aportación para la formación de la explanada, ya que según el informe geotécnico, algunos niveles de arena y gravas de la capa A se podrían clasificar como seleccionados y pueden ser utilizados en la formación de la explanada de la parcela.

### 3. ELECCIÓN DE LAS SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES Y PAVIMENTOS.

#### 3.1. VIALIDAD

Las secciones de firme se han elegido adoptando como referencia la Norma 6.1-IC'En diciembre de 2003; el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de Carretera y Puentes PG-3 (Actualización Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente Tipo hormigón Bituminoso y 543-Mezclas bituminosas Por Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas); así como las Normativas mencionadas en el apartado de introducción de este anexo.

El acceso desde la nueva rotonda en la carretera T-323 y los viales de la urbanización exterior tienen una categoría de tráfico pesado T31, y una categoría de explanada de tipo E2 (Ev2 ≥ 120MPa), por lo que se ha proyectado dos alternativas, una sección estructural de firme flexible con Mezcla Bituminosa en caliente, tipo



3122 y otra acabado en hormigón de firme reforzado con fibras de acero y acero pasivo en encuentros con otros elementos de urbanización (imbornales, rejillas, etc.).

A continuación se adjunta la Figura 2.1. Catálogo de secciones de firmes para las categorías de tráfico pesado T31 a T42, en función de la categoría de explanada.

		CATEGORIA DE TRAFICO PESADO											
		T31		T32		T41		T42					
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	3111	3112	3114	3211	3212	3214	4111	4112	4114	4211	4212	4214
	E2	3321	3322	3324	3321	3322	3324	4121	4122	4124	4221	4222	4224
	E3	3131	3132	3134	3331	3332	3334	4131	4132	4134	4231	4232	4234

Figura 4 Secciones de firme para la categoría de tráfico pesado T31 – T41 en función de la categoría de explanada.

Para la rotonda, vial de acceso a la fábrica y ramal de incorporación a la T-323 se ha previsto una sección tipo **3121**, con un grosor total de 56 cm de los cuales 16 cm son de MBC y 40 cm son de zahorra artificial, dispuestos en las siguientes capas.

- 6 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa continua AC 16 Surf D B60/70.
- Riego de adherencia (Emulsión bituminosa, tipo C60B3 ADH, a base de betún asfáltico).
- 10 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin D B60/70.
- Riego de imprimación (Emulsión bituminosa, tipo C60B4 IMP, a base de betún asfáltico).
- 40 cm de capa zahorra artificial ZA25.

Para el vial norte y los aparcamientos en línea se ha previsto una sección tipo **4121**, con un grosor total de 40 cm de los cuales 10 cm son de MBC y 30 cm son de zahorra artificial, dispuestos en las siguientes capas.

- 5 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa continua AC 16 Surf D B60/70.
- Riego de adherencia (Emulsión bituminosa, tipo C60B3 ADH, a base de betún asfáltico).
- 5 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin D B60/70.
- Riego de imprimación (Emulsión bituminosa, tipo C60B4 IMP, a base de betún asfáltico).
- 30 cm de capa zahorra artificial ZA25.

ANEXO 08.FIRMES Y PAVIMENTOS

De manera general, para la ejecución del paquete de firme se cumplirán las indicaciones de la parte 5ª del PG3, que sean de aplicación al presente proyecto.

Para el **camino de acceso a la caseta de abastecimiento CAT**, se ha propuesto un camino de zahorras, con las siguientes características constructivas y criterios técnicos:

#### Capa de Zahorra Artificial:

- Espesor: 25 cm.
- Tipo: Zahorra artificial conforme a las especificaciones del PG-3, asegurando una granulometría adecuada (0/32 mm).
- Compactación: Al 98% del Proctor Modificado (P.M.).
- Protección: La capa superior será protegida mediante un recebo de **2 cm de arena caliza**, que actuará como sellado superficial para mejorar la cohesión y minimizar la erosión por tránsito o escorrentías.

#### Explanada Reforzada:

- Espesor: 60 cm.
- Material: Suelo adecuado con características mínimas de portancia (CBR  $\geq$  5), previamente mejorado y estabilizado en caso necesario para garantizar las propiedades mecánicas requeridas.
- Compactación: Compactada al 98% del Proctor Modificado, con control topográfico para obtener una pendiente transversal del 2%, favoreciendo el drenaje superficial.
- Clasificación: Explanada tipo **E1**, capaz de soportar el tráfico ligero y las cargas puntuales asociadas al mantenimiento y operación de la caseta.

### 3.2. ACERAS Y CARRIL BICI

#### Aceras:

Las aceras se pavimentarán con solado de baldosa hidráulica de cemento tipo panot, de 7 cm de espesor., con terminación superficial 9 pastillas de color gris para uso de exteriores con resistencia a la rotura que permitan el paso de provisional de camiones, resistencia al deslizamiento clase 3 s/CTE, colocadas sobre solera de hormigón HM-20/P/201 de 15 cm. de espesor, sobre 20 cm de relleno todo en uno/zahorra artificial o suelo adecuado procedente de la propia excavación.

La acera esta delimitada por bordillos tipo C3 en el lado de calzada, y bordillo rectangular en lado opuesto, en las zonas de pasos de peatones y accesos a plazas de aparcamiento PMR, se habilitarán vados mediante piezas de hormigón prefabricada de la casa GLS o equivalente, doble capa, colocado sobre base de hormigón no estructural 15 N/mm2 de resistencia mínima a compresión, incluida piezas abotonadas formando franjas de ancho 60cm y longitud 360cm y con piezas acanaladas colocadas en el sentido del paso de peatones de 80cm de ancho. De color contrastado y antideslizante classe 3 s/CTE.

En las paradas de autobús se colocará una franja de pavimento podotáctil de color amarillo con contraste, cubriendo toda la longitud de la parada.





Figura 5 Ejemplo vado paso peatonos.

#### Carril bici:

Para el diseño del carril bici, se siguen las recomendaciones establecidas en el "Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña".

#### Características del carril bici:

- **Tipo de carril:** Se propone un carril bici bidireccional, lo que permite la circulación en ambos sentidos, optimizando el espacio y facilitando el flujo de ciclistas en distintas direcciones.
- **Ancho del carril:** El ancho del carril varía entre 1,50 y 1,80 metros, ajustándose a las condiciones específicas del entorno y al volumen de ciclistas esperado. Este rango de anchura se alinea con las directrices del manual mencionado, que establece estándares técnicos de diseño según el tipo de vía y su uso.
- **Superficie de rodadura:** La capa de rodadura estará compuesta por una mezcla bituminosa coloreada en tonos rojo o verde. Esta elección cromática mejora la visibilidad del carril, alertando tanto a ciclistas como a otros usuarios de la vía sobre su presencia y uso exclusivo.
- **Señalización:** Se implementarán elementos de señalización vertical y horizontal conforme a las normativas vigentes, garantizando una circulación segura y eficiente para los ciclistas.
- **Protección y separación:** Como medida de protección, se incorporará un bordillo sobrelevado de aproximadamente 14 cm de altura respecto al nivel del vial. Este bordillo proporciona una separación física clara, actuando como elemento disuasorio para evitar invasiones accidentales por parte de vehículos motorizados, mejorando así la seguridad de los ciclistas.

#### Dimensionamiento:

El carril bici bidireccional se ejecutará con un ancho promedio de entre 1,50 y 1,80 metros, situándose al nivel de la acera. Esta configuración facilita el acceso y uso por parte de los ciclistas, integrándose adecuadamente en el entorno urbano y promoviendo una movilidad sostenible y segura.

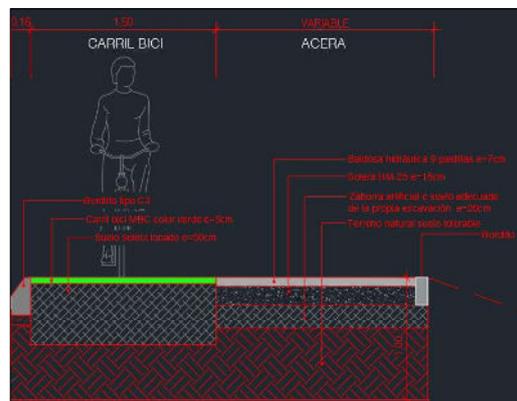


Figura 6 Sección tipo carril bici.

#### Explanada:

En general, la explanada estará constituida por el terreno natural regularizado y compactado. El terreno natural, una vez retirada la tierra vegetal, deberá cumplir unas prescripciones mínimas, sustituyendo una capa existente por otra de mejor calidad si fuera necesario. Tanto con respecto a la coronación de los terraplenes como por el fondo de excavación en los desmontes es recomendable que el material esté clasificado, como mínimo, como suelo adecuado (según la clasificación PG-3) y con un grueso mínimo de 50 cm.

Los suelos tolerables se podrán utilizar en los núcleos y cimientos de terraplenes mientras que los suelos inadecuados no se utilizarán en ningún caso. Con el objetivo de no encarecer demasiado la obra, siempre se intentarán utilizar los materiales que aparezcan en el propio trazado de la vía ciclista.

#### Pavimento:

Para la confección del pavimento del carril bici, se ha proyectado la siguiente sección:

- 5 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa continua AC 16 Surf D B60/70, color rojo o verde.
- Riego de imprimación (Emulsión bituminosa, tipo C60B4 IMP, a base de betún asfáltico).
- Suelo seleccionado de aportación o de la propia excavación (50 cm)



**Señalización:**

El carril bici estará convenientemente señalizado para especificar los usos, especialmente en los puntos de conflicto con los itinerarios de peatones. Se contempla la inclusión de diversas señales, sin limitarse a estas, como parte del diseño del carril bici.

- o Delimitación de vía ciclista en acera.
- o Separación de sentidos en vías ciclistas bidireccionales.
- o Línea de ceda el paso para vía ciclista.
- o Línea de detención para vía ciclista.
- o Marca vial de paso de ciclistas en calzada.
- o Flecha de sentido de circulación ciclista.
- o Flechas de giro.
- o Ceda el paso para vía ciclista.
- o Stop para vías ciclistes
- o Símbolo de bicicleta.

Estas señales horizontales, así como las señales verticales, serán reflejadas en el plano de señalización.

**4. DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES DE LAS SECCIONES TIPO ESCOGIDAS (SECCIONES 3121 Y 4121).**

**4.1. MEZCLAS BITUMINOSAS**

Para la determinación de los tipos de mezclas que se utilizarán en cada capa se ha seguido como referencia la Tabla 6 del apartado 6 de la Norma 6.1-IC " Secciones de firme ", así como los artículos 542 y 543 de la Orden Circular 24 / 2008 Sobre el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas bituminosas Por Capas de Rodadura, Mezclas Drenantes y Discontinuas, que se resumen a continuación:

Tabla 6. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T1	T2 y T31	T2 y T4 (T4) y T43	
Rodadura	FA	4			
	M	3		2-3	
	F				
	D y S		1-4	5	
Intermedia	D y S		5-10**		
	S y C		3-5		
Bases	MAD		1-12		

[\*] Ver las tablas de mezcla de artículos 542 y 543 del PG-3.  
[\*\*] Sólo se aplican cuando se usen agregados bituminosos al igual que C.

Figura 7 Espesor de capas de Mezclas Bituminosas en Caliente.

A continuación se describen las mezclas que se utilizan en el proyecto.

VIALIDAD	CAPA	TIPOS DE MEZCLAS	GRUESO (cm.) Norma 6.1-IC
SECCIÓN 3121	RODADURA	AC16 surf D B60/70	6
SECCIÓN 3121	INTERMEDIA	AC22 bin D B60/70	10
SECCIÓN 4121	RODADURA	AC16 surf D B60/70	5
SECCIÓN 4121	INTERMEDIA	AC22 bin D B60/70	5

La capa de rodadura será de tipo continua, con mezcla del tipo AC16surf para la sección 3121. La densidad de estas mezclas es de aproximadamente 2,35 t / m<sup>3</sup>.

En la capa de intermedia se utilizará un tipo de mezcla tipo AC22 bin B60 / 70, con curvas granulométricas que empiezan a alejarse sensiblemente de la máxima compacidad, y especialmente indicada para mezclas de intermedias por su bajo contenido en filler y betún. Aunque menos impermeables son menos críticas frente a fenómenos de deformación plástica. La densidad de esta mezcla es de aproximadamente 2.45 t / m<sup>3</sup>.

**4.2. BETÚN ASFÁLTICO**

La elección del tipo de betún asfáltico depende del tipo de mezcla, de la categoría del tráfico y de la zona térmica estival.

Según la Instrucción 6.1-IC "La zona de proyecto se encuentra en una zona térmica estival media, de manera que por categorías de tráfico pesado obtenidas, se adoptan los siguientes tipos de betunes:

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

Figura 8 Tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en capa de rodadura y siguiente (542.1).



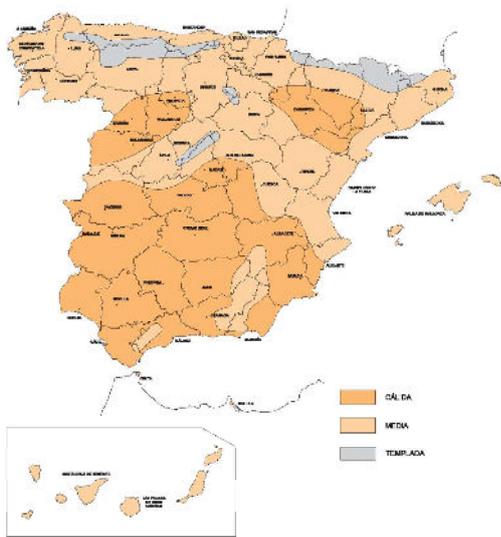


Figura 9 Zonas térmicas estivales.

- Betún de penetración de tipo B 60 / 70 en capa de rodadura e intermedia.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	CAPA RODADURA	CAPA INTERMEDIA
T3121	B 60/70	B 60/70
T4121	B 60/70	B 60/70

Las dotaciones para cada una de las capas componentes de la sección de firme serán las siguientes:

CAPA DE FIRME	DOTACIONES
<b>RODADURA</b>	
Capa rodadura (betún B 60/70):	4,50 % en peso
<b>INTERMEDIA</b>	
Capa intermedia (betún B 60/70):	4,00 % en peso

#### 4.3. POLVO MINERAL

Siguiendo las tablas 542.6 de la Orden Circular 24/2008; las proporciones mínimas de polvo mineral de aportación para las categorías de tráfico presentes en este proyecto son las siguientes:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	CAPA RODADURA	CAPA INTERMEDIA
T3121	≥ 50%	≥ 50%
T4121	-	-

#### Relación ponderal filler-betún

La relación ponderal filler-betún para las mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas que se presentan en la Tabla 542.11 (Art. 542), no se tiene en cuenta por tráfico pesados menores de T2.

#### 4.4. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

##### Riego de imprimación

La norma 6.1-IC especifica que sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial debemos efectuar previamente la extensión de un riego de imprimación.

Se prevé el empleo de una emulsión catiónica C60B4 IMP con una dotación de betún residual 1,00 kg/m<sup>2</sup>.

Se cumplirán todas las especificaciones descrita en el capítulo 530 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

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



### Riego de adherencia

El riego de adherencia se define como la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarburos, previamente a la colocación sobre ella de otra capa bituminosa (que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa), con el fin de obtener una unión adecuada entre ambas.

El tipo de emulsión bituminosa entre el contacto de las mezclas bituminosas de capa rodadura e intermedia, será de una emulsión catiónica tipo C60B4 ADH ó C60B3 ADH.

La dotación no será inferior a 200 gr./m2 de ligando residual, ni a 250 gr./m2 cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa en caliente o una capa mezcla bituminosa en caliente, tipo D o S.

En el documento DOC2: PLANOS adjunto al presente proyecto se detalla la localización de todos los firmes, pavimentos y elementos de urbanización, así como los detalles de los mismos.

