

Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL
DE CARRETERAS

serie monografías

Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado



Catálogo general de publicaciones oficiales:
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Catálogo de publicaciones del Ministerio de Fomento:
www.fomento.es

1.ª EDICIÓN. SEPTIEMBRE 2011

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento©

NIPO papel: 161-11-114-7
NIPO línea: 161-11-115-2

La inspección y conservación de los firmes de la Red de Carreteras del Estado (RCE) comenzó a *sistematizarse* entre los años 1991 y 1992, cuando se realizaron las primeras inspecciones visuales del estado estructural de los mismos y su inventario, respectivamente. Dichos datos se cotejaron con los procedentes de la auscultación del coeficiente de rozamiento transversal, que la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (DGC) realiza anualmente desde el año 1987, así como con los datos de tráfico disponibles, dando lugar a lo que podría ser un primer Sistema de Gestión propiamente dicho.

Dicho sistema fue desarrollado por el CEDEX, basándose en una aplicación informática en el entorno MS-DOS, quien hasta hace pocos años gestionaba su funcionamiento. Debido al tiempo transcurrido desde la creación de esta aplicación, en el que la informática ha avanzado extraordinariamente, así como a la obtención de forma sistemática de numerosos datos por parte de la Dirección General, ha sido preciso llevar a cabo una profunda reestructuración del Sistema de Gestión, al objeto de convertirlo en una herramienta útil al servicio de los técnicos de la Administración responsables de la conservación de los firmes de la RCE.

Por otra parte, la aplicación de nuevas tecnologías en materia de firmes ha sido continua desde mediados del último siglo del milenio pasado, reflejándose en la normativa de la Dirección General vigente en cada momento. En esa época se sabía que era necesario que los firmes y pavimentos de las carreteras estuvieran constituidos por varias capas de diferente grosor y naturaleza, y que tenían que tener como cimiento las explanaciones obtenidas con los movimientos de tierras. Se estimaba que su misión era proporcionar superficies de rodadura seguras, cómodas y de características permanentes, para lo que, además de resistir las cargas de tráfico sin deformaciones, agrietamientos y otras alteraciones, debían tener una capacidad suficiente de reparto de cargas a la explanada, protegiendo al mismo tiempo a ésta de la intemperie, especialmente de los efectos del agua.

En los años 60 y en el contexto de distintos programas como el REDIA, se dotó a los firmes de una superficie cómoda y duradera con el empleo generalizado de mezclas bituminosas en caliente y la ampliación del ancho de las calzadas. También es verdad que en esos años, debido al fuerte crecimiento económico, se produjo un aumento considerable del tráfico y las cargas de los vehículos pesados que obligó a reforzar la capacidad estructural de los firmes. Se cambió la base de macadam por bases de zahorra artificial y se introdujeron mezclas con cemento, especialmente las bases de grava cemento y las bases y subbases de suelo cemento; y se inició el empleo de bases bituminosas y la construcción de pavimentos de hormigón de forma más o menos habitual. En esos años se publicó la norma de firmes de la instrucción de 1963 que apenas llegaría a aplicarse.

En los años 70 la DGC detectó que aproximadamente un 3% de los carriles por los que circulaba el tráfico pesado presentaba el fenómeno de las roderas debidas a deformaciones plásticas de las mezclas bituminosas. Por este motivo se modificó la normativa solicitándose requisitos más estrictos para los áridos y el filler, aumentando el contenido de árido grueso y disminuyendo el contenido de ligante de las mezclas. También se detectaron problemas estructurales en secciones con base de grava cemento sobre subbases de zahorras naturales. Por ello, entre otras medidas, se procedió a modificar las secciones estructurales contenidas en la normativa técnica.

En los 80 la normativa técnica experimentó un gran avance con la publicación del PG-3 y las Normas de la Instrucción de Carreteras relativas al dimensionamiento de nuevos firmes, refuerzos de los mismos, etc. Aparecieron también los primeros catálogos de secciones estructurales

normalizadas de firmes de la DGC, modificándose así la norma de firmes flexibles y rígidos del año 1975.

En la década de los 90 y en los primeros años del siglo XXI aparecieron una serie de novedades muy importantes en materia de firmes de carreteras, en relación con las secciones estructurales, el empleo de materiales nuevos, el reciclado de firmes y el empleo de materiales usados.

La gran cantidad de cambios y modificaciones en la composición de las secciones y los materiales que se ponen de manifiesto en este breve recorrido por los últimos 60 años de los firmes de la RCE son más que suficientes para entender la enorme heterogeneidad que se puede llegar a encontrar en los aproximadamente 30.000 km de calzada cuya conservación es competencia de la DGC. Inventariar esta heterogeneidad es, sin duda, un trabajo arduo pero imprescindible para el conocimiento de la red y la adecuada planificación y realización de las labores de conservación.

Una conservación adecuada deberá planificar, con tiempo para su programación, actuaciones preventivas encaminadas a evitar los deterioros del firme. Para ello, la DGC se apoya en un **Sistema de Gestión de Firmes** que permite a los técnicos responsables tomar decisiones basándose en los datos contenidos, entre otros, en el **Inventario de Firmes**.

Este inventario, como se puede intuir, es complejo por la propia evolución de las normativas y de las características de las actuaciones que sobre él se hayan producido, pero, no cabe duda, que es del todo necesario.

Por todo lo expuesto anteriormente, se elabora esta Guía que, con vocación didáctica, presenta los pasos a seguir para la actualización del Inventario de los Firmes de la RCE.

Cabe finalizar esta presentación con el agradecimiento a todas aquellas personas que con su conocimiento y esfuerzo han contribuido a la realización y redacción de este documento que, desde luego, no está exento de mejoras. En particular agradecer al equipo humano de la empresa GETINSA que ha realizado la asistencia técnica; y como directores y promotores a Mercedes Mingorance, M^a Esther Castillo y Álvaro Navareño de la Subdirección General de Conservación, así como al apoyo prestado por la Dirección Técnica de la DGC.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO	7
1.1. Antecedentes históricos	7
1.2. Objeto del documento	7
1.3. Organización del documento	8
1.4. Normativa a considerar	8
2. GESTIÓN DE FIRMES DE LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO	9
2.1. Web para consulta y actualización del Inventario de Firmes	9
3. ESTRUCTURA DEL INVENTARIO DE FIRMES	15
3.1. Indicaciones de carácter general	15
3.2. Consideraciones previas	17
4. FICHA FIRME INICIAL	19
4.1. Identificación del tramo	20
• Unidad	20
• Provincia	20
• Vía	20
• Sector	20
• Calzada	20
• Carril	21
• PK Inicial	22
• PK Final	22
• Ancho Calzada (m)	22
• Arcén dcho (m)	22
• Arcén izqdo (m)	22
• Naturaleza del tramo	22
• Observaciones	22
4.2. Firme inicial	23
4.2.1. Secciones	23
4.2.2. Espesores de capas	26
4.2.3. Capa de Rodadura	28
4.3. Variabilidad	32
4.4. Observaciones	32

5. FICHA REHABILITACIÓN Y MEJORA	33
5.1. Identificación del tramo	34
5.2. Actuación	34
5.2.1. Fecha actuación	34
5.2.2. Tipo de actuación	34
5.2.3. Profundidad de fresado (cm)	34
5.2.4. Reciclado	34
5.2.5. Capa base bituminosa	36
5.2.6. Capa intermedia	37
5.2.6.1. Tipo de mezcla	37
5.2.7. Capa rodadura	38
5.3. Firme actual	39
5.3.1. Clasificación del firme actual	39
5.3.2. Sección firme actual	39
5.4. Variabilidad	40
5.5. Observaciones	40
ANEJO I. NOMENCLATURA DE MATERIALES Y NORMATIVA	41
1. RESUMEN DE NOMENCLATURA EMPLEADA EN LA DESIGNACIÓN DE MATERIALES	43
2. NORMATIVA TÉCNICA DE REFERENCIA	45
3. RESUMEN DE LA ORDEN CIRCULAR 24/2008	47
4. CATÁLOGOS DE SECCIONES ESTRUCTURALES	51
5. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO	59
ANEJO II. ACTUACIONES COEX	61
1. FICHA ACTUACIONES COEX	63
1.1. Identificación del tramo	65
1.2. Tipo de firme	65
1.3. Inspección	65
1.3.1. Fecha de la inspección	65
1.3.2. Tipo de deterioro	66
1.3.3. Descripción del deterioro	66
1.3.4. Situación aproximada en carril o en calzada	67
1.3.5. Longitud (m)	67
1.3.6. Superficie afectada (m ²)	67
1.3.7. Medidas	67
1.4. Reparación	68
1.4.1. Fecha de la reparación	68
1.4.2. Operaciones	68
1.4.3. Descripción de las operaciones/Observaciones	69

INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO

1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Como ya se ha puesto de manifiesto en la presentación de esta Guía, la preocupación por el mantenimiento de los firmes de la Red de Carreteras del Estado (RCE) ha sido una constante en la historia de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (DGC).

Tanto es así que desde el año 1991 la DGC viene trabajando sistemáticamente en la elaboración y actualización del Inventario de Firmes de la RCE. Originariamente mediante el apoyo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y más recientemente mediante la asistencia técnica de GETINSA.

En la actualidad, se está haciendo un importante esfuerzo en darle al Inventario de Firmes el protagonismo que se merece. El objetivo básico es disponer de datos fiables, homogéneos y, en la medida de lo posible, estandarizados de los firmes de la RCE. El segundo objetivo es disponer de información de calidad con la que poder alimentar el Sistema de Gestión de Firmes. Por último, pero no menos importante, el poner a disposición de los distintos actores de la gestión de firmes –Subdirección General de Conservación, Demarcaciones, Unidades, Sectores, etc.- los resultados del análisis de esta información así como los productos derivados de su utilización en el Sistema de Gestión de Firmes de la RCE.

1.2. OBJETO DEL DOCUMENTO

Este documento nace con el propósito de servir de referencia y guía para la actualización del Inventario de Firmes de la RCE. En él se recogen los criterios de referenciación común de los tramos de carretera, materializados mediante: la vía, la calzada, el punto kilométrico inicial y final, así como todas las características –materiales, antigüedad, actuaciones de rehabilitación, etc.- necesarias para el correcto conocimiento de los firmes de la RCE. También se incorporan todas las novedades en materia de firmes que contribuirán a tener un inventario moderno y actualizado. Todo ello se ha intentando estructurar, dentro de su complejidad, de la forma más sencilla posible.

Actualmente el Inventario de Firmes no contempla los enlaces y sus ramales. En una próxima edición de esta Guía se abordarán con un tratamiento diferenciado y se homogeneizará su identificación con la prevista en el “Inventario de Características Geométricas y de Equipamiento” elaborado por la DGC.

La Guía está pensada para uso de los responsables del mantenimiento de la infraestructura y de las empresas relacionadas con la conservación de los firmes de la RCE. De hecho, la tarea de actualización del Inventario de Firmes constituye un complemento a las actividades de mantenimiento y conservación habituales y que tan eficazmente han sido desarrolladas hasta la fecha.

No les es ajeno a los responsables de elaborar esta Guía que en muchas ocasiones la información relativa a los firmes está poco y, a veces, nada documentada teniendo en estos casos que recurrir a la buena memoria de las personas encargadas de la conservación. No obstante, la dificultad para contrastar estos datos no le resta valor, al contrario, contribuye a llenar un hueco que de otra

forma quedaría vacío de información. Por eso desde aquí queremos agradecerles su dedicación y animarles a que la realicen con la meticulosidad y esmero que habitualmente caracteriza su labor.

1.3. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

Aunque el objetivo de este documento es definir la metodología para la actualización del Inventario de firmes de la RCE, no se puede olvidar que forma parte del Sistema de Gestión de Firmes implantado por la DGC.

La gestión de los firmes se describe como una tarea “completa”, que ha de arrancar desde la decisión de conservarlos y mantenerlos en buen estado por parte de los políticos y que debe continuar por el conocimiento profundo de los firmes de la RCE y su estado para pasar a la consiguiente planificación de las actuaciones que permitirán mantenerlos en dicho buen estado. Todo esto coordinado a nivel de red gracias al Sistema de Gestión que ayuda al gestor a optimizar los recursos disponibles. El círculo se cierra con la realización de un seguimiento de las obras realizadas. Posteriormente, el sistema se retroalimenta con los resultados de las auscultaciones y las inspecciones visuales.

En el epígrafe 2 de esta Guía se resumen las principales características del Sistema de Gestión, así como un pequeño compendio de bibliografía de referencia a considerar.

A continuación se explican las funcionalidades y contenido de las fichas que permiten la toma de datos que alimentan el Inventario.

Al final del documento se incluyen dos Anejos. El primero de ellos recoge aspectos relativos a la nomenclatura empleada en la designación de materiales, normativa técnica de referencia, catálogos de secciones estructurales, etc. En el Anejo II se ha incluido una ficha COEX, la cual no es objeto del Inventario, pero tiene la finalidad de apoyar la conservación integral.

1.4. NORMATIVA A CONSIDERAR

A continuación se incluye un listado de normativa a considerar a la hora de actualizar el Inventario de Firmes.

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3 IC: “Rehabilitación de firmes”, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).
- 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 para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

La conservación de una infraestructura incluye todas las tareas necesarias para mantener la carretera de forma que los usuarios puedan circular por ella en condiciones de seguridad, confort y fluidez. En particular, las actividades de conservación de la RCE se programan y controlan mediante Sistemas de Gestión. Entre ellos se encuentra el Sistema de Gestión de Firmes de la DGC (SGF) que será el objeto de este apartado.

Desde un punto de vista conceptual, los constituyentes del SGF son los siguientes: los inventarios de datos, los modelos de seguimiento y análisis y, por último, los modelos de planificación.

En general, los distintos **inventarios** –cartografía de la red, características del firme, auscultaciones e inspecciones visuales- tienen por objetivo una catalogación, descripción y cuantificación de las distintas variables que constituyen la red de carreteras. En particular, el **Inventario de Firmes** será el soporte en el que se sustenten: el conocimiento de los materiales del firme de la red, la tramificación homogénea de la misma, el desarrollo de los modelos de degradación del firme y el análisis de las posibles actuaciones de conservación para la toma de decisiones.

Los **modelos de evolución** y predicción del comportamiento de los firmes del SGF sirven, a nivel de red, para pronosticar la degradación de los firmes. Los **modelos de seguimiento y análisis** facilitan el conocimiento del estado de la red de acuerdo a determinados criterios de interpretación y, finalmente, los **modelos de planificación** se utilizarán para evaluar diferentes estrategias de conservación del conjunto de la red antes de identificar proyectos o actuaciones concretas y priorizarlas en función de criterios técnicos y económicos.

En la figura 1 se esquematiza en forma de diagrama el funcionamiento del SGF.

2.1. WEB PARA CONSULTA Y ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE FIRMES

Para facilitar la aplicación operativa de los métodos que se describen en esta Guía se ha desarrollado un módulo dedicado a la consulta y actualización del Inventario de Firmes en la web del SGF (figura 2). Esta web está accesible *on line* en la dirección www.fomento-sgf.com

En la **zona de consultas** del Inventario se puede acceder de forma organizada (figura 3) a los datos de los siguientes apartados:

- Identificación del tramo: referenciación de la información sobre la RCE.
- Firme inicial.
- Datos relativos a las tres últimas actuaciones.
- Sección actual del firme.

Para acceder a esta información se han habilitado unas herramientas de consulta que van a permitir realizar filtros de la información en función de la vía y los PP.KK. en que se encuentre. También se han desarrollado unas herramientas de búsqueda avanzada de la información que permitirán al usuario realizar filtros en función del contenido del Inventario. Además, al desplazar el ratón por los resultados el usuario tendrá acceso *on line* a un esquema de la sección del firme correspondiente a ese tramo (figura 4).

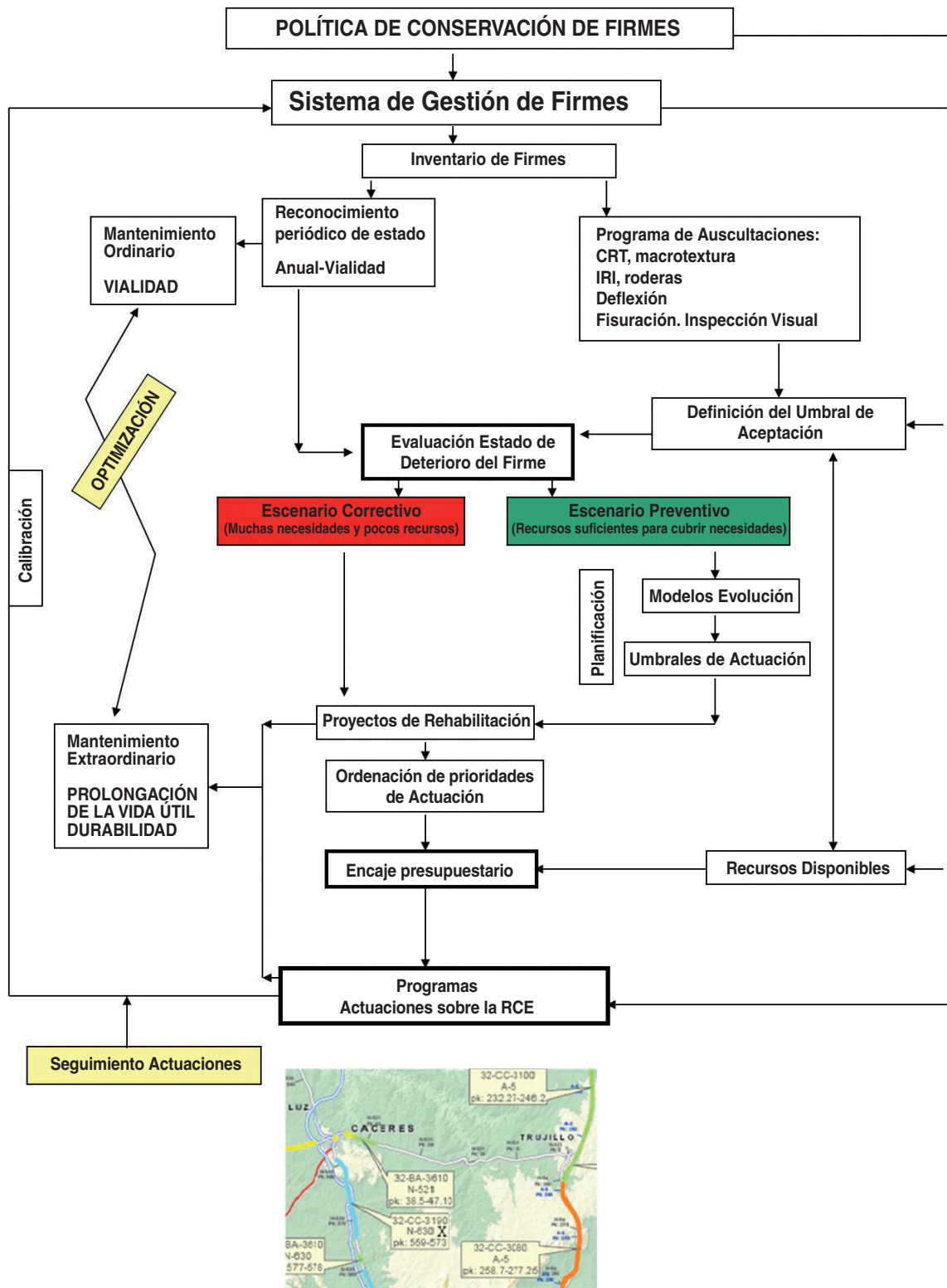


FIGURA 1. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE FIRMES.

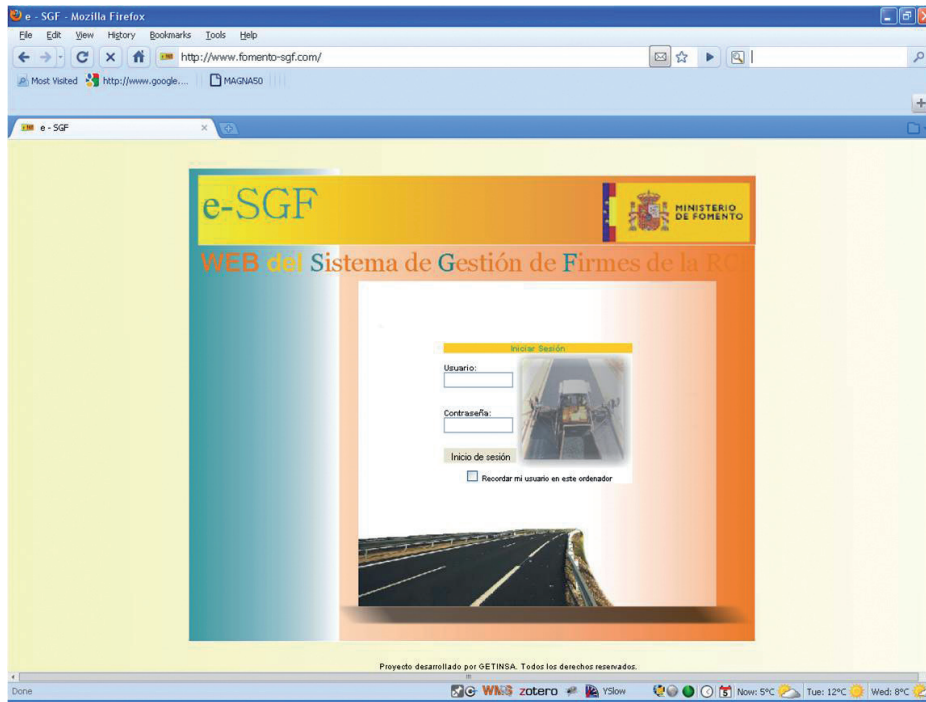


FIGURA 2. WEB DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE FIRMES DE LA RCE (E-SGF).

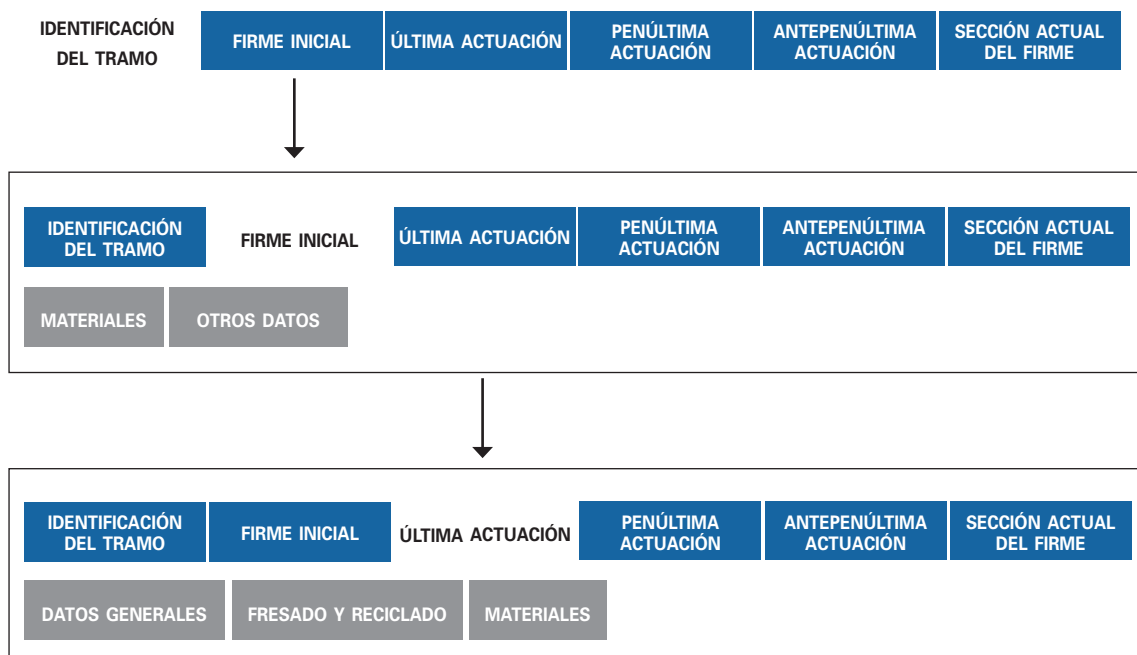


FIGURA 3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE ACCESO A LOS DATOS DEL INVENTARIO DE FIRMES.

También con un “click” del ratón sobre el tramo seleccionado, se accede a una ficha del tramo en la que se recoge la información más representativa del mismo (figura 5). Por otra parte, es posible convertir la ficha en un documento pdf o imprimirla.

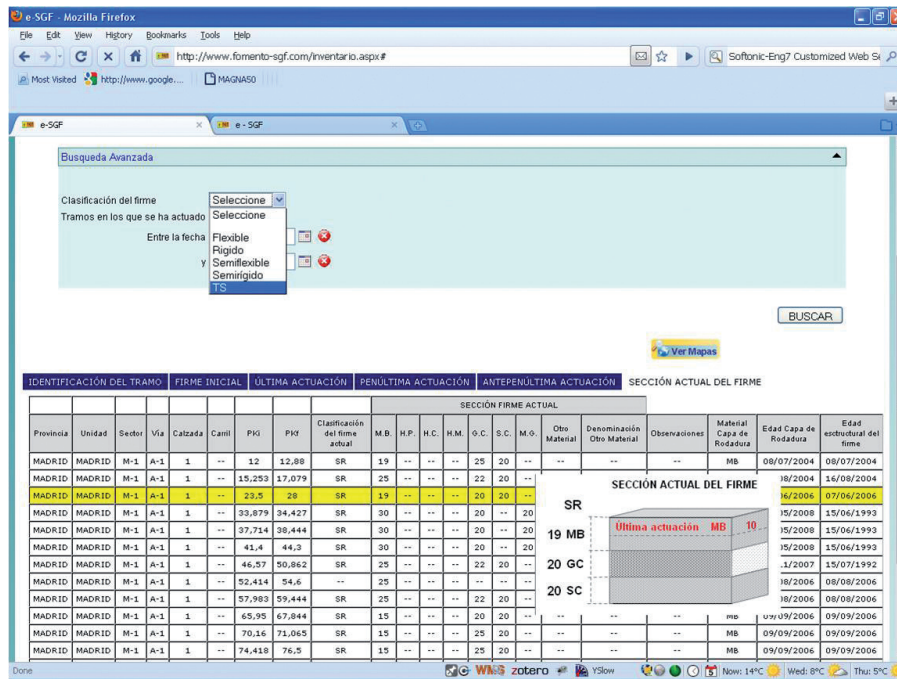


FIGURA 4. SECCIÓN ESQUEMÁTICA DEL FIRME DEL TRAMO SELECCIONADO.

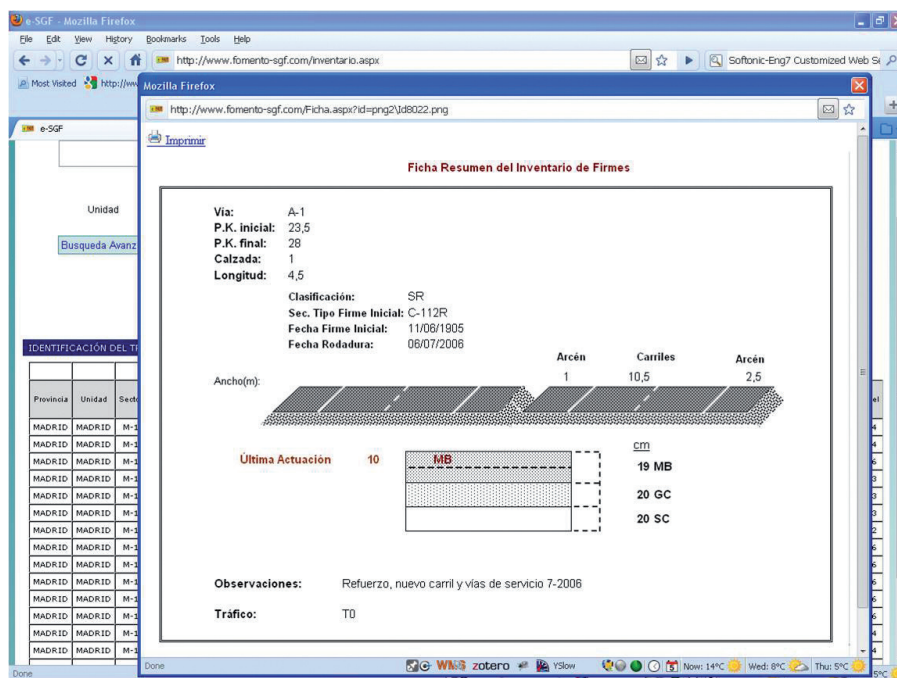


FIGURA 5. FICHA RESUMEN CON LOS DATOS MÁS RELEVANTES DEL FIRME DEL TRAMO SELECCIONADO.

Para facilitar la actualización del Inventario de Firms se ha habilitado una herramienta de descarga de ficheros desde la que es posible descargar los archivos estandarizados necesarios para la actualización del Inventario de Firms (figura 6). También habilita herramientas para la subida de los ficheros una vez que han sido actualizados por los sectores correspondientes.

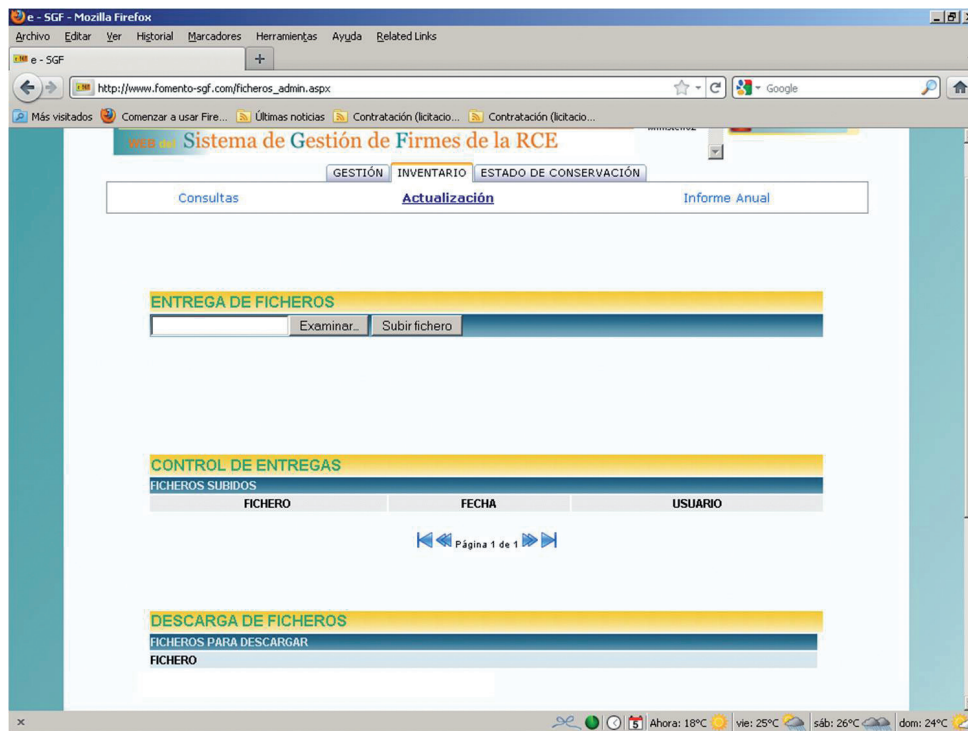


FIGURA 6. VENTANA CON HERRAMIENTAS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO.

Además se dispone de un panel desde el que se puede llevar un control sobre las entregas de ficheros realizadas.

Por último, es posible acceder a los mapas temáticos del Inventario de Firms (figura 7).

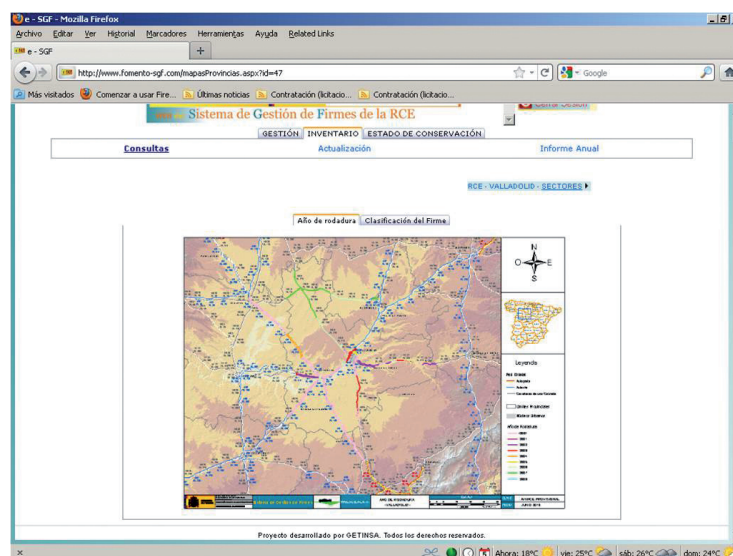


FIGURA 7. PÁGINA DE NAVEGACIÓN Y ACCESO A LOS MAPAS DEL INVENTARIO DE FIRMES.

3.1. INDICACIONES DE CARÁCTER GENERAL

El objeto del Inventario de Firmes es disponer, de forma organizada, la información relativa a los firmes desde el punto de vista de las características de sus materiales, así como varios aspectos geométricos de la sección transversal.

El actual Inventario de Firmes de la RCE se estructura en base a dos fichas de datos. Cada una de estas fichas responde a las circunstancias que se pueden presentar en el momento de la actualización del Inventario.

- **FICHA FIRME INICIAL**

En esta ficha se almacena la información relativa al firme inicial, es decir la sección estructural que se construyó por primera vez. Se anotan las características cualitativas y cuantitativas del firme inicial sin tener en cuenta las posteriores actuaciones de rehabilitación y mejora que se hayan podido efectuar sobre él.

Esta ficha contempla los datos correspondientes a la identificación del tramo, el firme inicial, variabilidad y observaciones.

En el caso de inventariar un firme del que no se conoce con exactitud su estructura y/o fecha de construcción, se registrará aquel que se crea que más se ajusta a la realidad.

En el caso de que un tramo ya esté inventariado no es necesario rellenar esta ficha.

- **FICHA REHABILITACIÓN Y MEJORA**

En esta ficha se almacena la información relativa a las actuaciones de rehabilitación y mejora que se hayan podido ejecutar sobre un firme ya construido e inventariado previamente en la ficha firme inicial.

Contempla los bloques de datos correspondientes a la identificación del tramo, última actuación, firme actual, variabilidad y observaciones.

Las actuaciones recogidas en esta ficha van encaminadas a restituir las características iniciales del firme, cuando han agotado su vida útil o están próximos a hacerlo, o cuando han perdido sus características superficiales iniciales, y se encuadran dentro de la llamada conservación extraordinaria. Se trata pues de actuaciones de rehabilitación y mejora de, por un lado, la capacidad estructural del firme y, por otro, la adherencia y regularidad del pavimento.

Como se ha indicado anteriormente, en el Anejo II de esta Guía se ha incluido una ficha COEX, la cual no será objeto del Inventario de Firmes, pero tiene la finalidad de apoyar la conservación integral. En ella se almacenará información relativa a operaciones puntuales o locales sobre deterioros del firme, tales como: bacheos, saneos en blandones, tratamientos de fisuras.... Se debe considerar como un complemento al Inventario de Firmes y es independiente de las dos fichas descritas anteriormente.

Ejemplos:

A continuación se exponen diversas situaciones que los técnicos involucrados en la conservación de carreteras pueden encontrarse en el momento de la actualización del Inventario de Firmes.

CASO N° 1: INVENTARIAR EL REFUERZO PRACTICADO EN UN FIRME

Nos encontramos ante un tramo de firme, construido en 1995, en 2005 se le practicó un refuerzo y regularización del firme mediante extensión de mezcla bituminosa (MB).

En primer lugar se procedería a comprobar a través de la Web del SGF, si el firme inicial, sección estructural construida en 1995, ya se encuentra inventariado.

En caso afirmativo se procedería a completar la ficha rehabilitación y mejora identificando el tramo y completando el apartado de última actuación con los datos relativos al refuerzo practicado.

Si por el contrario el firme inicial construido en 1995 no estuviese inventariado, se procedería en primer lugar a completar la ficha firme inicial, a continuación, se completarían la ficha rehabilitación y mejora, tal y como se indica en el párrafo anterior.

CASO N° 2: INVENTARIAR UN TRAMO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Se trata de un tramo nuevo, cuya fecha de construcción data de octubre de 2008. No se tiene constancia de ninguna actuación posterior.

Se procede en primer lugar a comprobar que no ha sido inventariado por tratarse de un tramo nuevo de reciente construcción. Una vez confirmado se procede a rellenar la ficha firme inicial. No se tiene constancia acerca de ninguna actuación de rehabilitación por lo que no es necesario completar la ficha rehabilitación y mejora.

CASO N° 3: INVENTARIAR UN TRAMO DE FIRME DESCONOCIDO

En algunos casos la información relativa al firme está poco o nada documentada, teniendo que recurrir a la memoria y criterio de los técnicos encargados de la conservación. Podemos encontrarnos ante la situación de tener que inventariar un tramo de firme del que no se conoce con exactitud su fecha de construcción, sólo se sabe que es anterior a un año concreto. Tampoco se conoce la naturaleza y espesores de las capas de su sección inicial, pero se tiene cierta idea por tramos cercanos existentes sí documentados o por el estado del arte en el periodo estimado de su construcción. Incluso, no se tiene constancia de las posibles actuaciones de rehabilitación sufridas, salvo las más recientes. En este caso procederíamos de la siguiente manera.

Tenemos el tramo identificado por su vía, sector, PP.KK., etc., del que sabemos que su construcción es anterior al año 1970 y del que se estima una sección no normalizada de unos 45 cm de material granular bajo 20 cm de MB. No se tiene documentada ninguna actuación de rehabilitación hasta agosto de 1996, consistente en la extensión de 5 cm de MB.

En primer lugar se comprueba a través de la Web del SGF que el tramo no ha sido ya inventariado. Si esto es correcto, se procede a rellenar la ficha firme inicial con los datos estimados por los técnicos. Posteriormente se completaría la ficha rehabilitación y mejora con los datos existentes. Para finalizar, en el apartado sección del firme actual de la misma ficha, se anotaría la sección y clasificación del firme actual que el técnico competente estime. Las instrucciones se detallan en los apartados clasificación y sección del firme actual de la ficha rehabilitación y mejora de la presente Guía.

En apartados posteriores se detalla de manera pormenorizada el contenido de las fichas por medio de varios ejemplos.

3.2. CONSIDERACIONES PREVIAS

A continuación se pretende hacer hincapié en diversos aspectos que pueden presentar alguna duda a la hora de actualizar el Inventario.

• DENOMINACIÓN DE LOS MATERIALES.

Se siguen las que se indican en el PG-3, PG-4, las actualizaciones en curso de la normativa, y lo especificado en los apartados: sección no normalizada, capa base, capa intermedia y capa de rodadura de la presente Guía. En los anejos de esta Guía se incluye un resumen de la nomenclatura empleada en la designación de los materiales.

• ACTUACIÓN.

Se entiende por actuación aquella operación que tenga como objetivo **rehabilitar la estructura o la superficie de un firme**. En el caso de un tramo que desde su construcción o reconstrucción no haya sufrido ninguna operación de rehabilitación, no se podrá considerar ninguna actuación sobre él.

Sólo se consideran objeto del Inventario de Firmes actuaciones con una longitud mínima continua de 500 m.

No se consideran mejoras locales o puntuales, tales como extensión de lechada o microaglomerado, saneos, bacheos, etc..., en una extensión **inferior a 500 m**. Estas actuaciones serán recogidas por los sectores encargados, COEX, pero no formarán parte del Inventario de Firmes.

En el caso de que exista un **tramo sin actuación**, de longitud igual o **inferior a 500 m**, entre dos actuaciones realizadas de similares características, se integrará esta zona creándose una única actuación de la totalidad de longitud. Si el tramo sin actuación es mayor de 500 m se mantendrán las dos actuaciones colindantes como actuaciones independientes.

Las ejecuciones de mezclas bituminosas de **espesor menor o igual a 3 cm**, se consideran **actuaciones superficiales**.

Las ejecuciones de mezclas discontinuas y drenantes con espesores superiores a 3 cm se consideran actuaciones estructurales.

• RECONSTRUCCIÓN.

En el caso de que sobre un firme se actúe de tal forma que **su estructura inicial ya no tenga influencia desde el punto de vista de su capacidad estructural**, se considerará que el firme ha sido reconstruido y, por tanto, tendrá las mismas consideraciones que un firme nuevo. A estos efectos, se considera **reconstrucción del firme si se ha ejecutado un fresado superior a 35 cm**.

• DEFINICIÓN DE TRAMO.

Un tramo, a efectos de Inventario de Firmes, se define como una sección longitudinal de carretera que mantiene las mismas características, fundamentalmente con arreglo a los siguientes parámetros:

- Materiales que componen el firme y sus espesores.
- Fecha de construcción del firme inicial.
- Anchura de calzada y arcenes.
- Tipo de explanada.
- Naturaleza del tramo.

Se ha decidido inventariar como tramos singulares: estructuras (puentes, viaductos...) de longitud superior a 200 m, túneles, travesías y zonas industriales y portuarias.

Si en una calzada se produce un ensanchamiento o estrechamiento debido a cualquier circunstancia (aumento o disminución de carriles y arcenes), esto también da lugar a la consideración de un nuevo tramo.

- **FRESADO.**

Se introduce un nuevo campo específico para el fresado, donde se especifica la profundidad del mismo.

- **RECICLADO.**

Se indican sus características en el apartado relativo al mismo, en el que se recoge: la técnica de reciclado empleada, las capas a las que afecta, el tipo de ligante, el porcentaje de material reutilizado y el espesor de la capa reciclada.

- **NORMATIVAS TIPO DE FIRME.**

En la Orden FOM/3460/2003 Norma 6.1 IC aparecen nomenclaturas de tres dígitos, que son coincidentes con las de la Norma 6.1 IC y 6.2 IC de abril de 1990. Para evitar confusiones se especificará la Norma a la que pertenece la sección estructural del firme inicial. Para facilitar la entrada de este dato, el sistema implementado para la actualización del Inventario de Firmes incorpora una lista desplegable con todas las secciones recogidas en las Normas de la Instrucción de Carreteras derogadas o en la vigente.

Con la entrada en vigor de la OC 24/2008 se produce un cambio en la nomenclatura y denominación de las mezclas bituminosas que queda recogida en la nueva versión del Inventario de Firmes.

A continuación, se definen y explican con más detalle cada uno de los datos que se deben consignar en el Inventario de Firmes.

FICHA FIRME INICIAL																															
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO										FIRME INICIAL						OBSERVACIONES															
Unidad	Provincia	Sector	Vía	Cantada	Camí	PK inicial	PK final	Ancho Carretera (m)	Ancho carril (m)	Ancho total (m)	Naturaleza del tramo	Observaciones	SECCIONES						CAPA RODADURA				VARIABILIDAD								
													Sección estructural según Norma	Sección no normalizada	Clasificación del firme inicial	Fecha de ejecución del firme inicial	Expansión	M.B.	H.F.	H.M.	G.C.	S.C.		M.G.	Otro material	Denominación Material	Tipo de Material	Tipo de Mezcla	Ligante	Tipo de mezcla de mezclas anterior	Espesor (cm)
MURCIA	MURCIA	MU-4	A-XX	1	1	125,10	125,22	7,00	2,50	1,00	INTERURBANO		032 / NORMA 6.1 Y 2 IC DE 1990	SF	16/6/96	E3	30,00							AC	AC 22 surf S	35/60	S20	S20	6,00	N	
MURCIA	MURCIA	MU-4	A-XX	2	1	125,10	125,94	7,00	2,50	1,00	INTERURBANO		032 / NORMA 6.1 Y 2 IC DE 1990	SF	16/6/96	E3	30,00							AC	AC 22 surf S	35/60	S20	S20	6,00	N	
MURCIA	MURCIA	MU-2	N-XXX	0	1	69,33	70,54	3,50	1,50		INTERURBANO		132 / NORMA 6.1 Y 2 IC DE 1990	SF	15/6/96	E3	25,00							AC	AC 22 surf S	35/60	S20	S20	6,00	N	VARIANTE DE XXXX
MURCIA	MURCIA	MU-2	N-XXX	0	2	69,33	70,42	3,50	1,50		INTERURBANO		132 / NORMA 6.1 Y 2 IC DE 1990	SF	15/6/96	E3	25,00							AC	AC 22 surf S	35/60	S20	S20	6,00	N	VARIANTE DE XXXX
BADAJOS	BADAJOS	BA-3	N-XXX	0	1	45,270	46,630	7,00	1,50	1,50	VARIANTE	Se trata de una obra de remodelación de la variante existente, con cambios de trazado y de sección longitudinal.	231 / NORMA 6.1 IC DE 2003	SF	jul-09	E3	20,00							AC	AC 22 surf S	50/70	S-20	S-20	6,00	N	
BADAJOS	BADAJOS	BA-3	N-XXX	0	2	45,270	46,630	7,00	1,50	1,50	VARIANTE	Se trata de una obra de remodelación de la variante existente, con cambios de trazado y de sección longitudinal.	231 / NORMA 6.1 IC DE 2003	SF	jul-09	E3	20,00							AC	AC 22 surf S	50/70	S-20	S-20	6,00	N	

FICHA FIRME INICIAL

4

En esta ficha se almacena la información relativa al firme inicial, es decir la sección estructural que se construyó por primera vez. En el caso de no tener información del firme inicial se estimará en función del de los tramos adyacentes.

Se estructura en cuatro bloques de datos diferenciados:

- Identificación del tramo.
- Firme inicial.
- Variabilidad.
- Observaciones.

4.1. IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO

IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO												
Unidad	Provincia	Sector	Vía	Calzada	Carril	P.K. inicial	P.K. final	Ancho Calzada (m)	Arcén dcho (m)	Arcén izqdo (m)	Naturaleza del tramo	Observaciones

En este bloque se referencia el tramo y consta de los siguientes campos detallados en los apartados siguientes:

- **UNIDAD:** este campo corresponde a la provincia gestora que tiene competencia sobre el tramo.
- **PROVINCIA:** este campo corresponde al nombre de la provincia geográfica en la que se encuentra el tramo.
- **VÍA:** este campo corresponde al nombre de la carretera en que se encuentra el tramo a inventariar.

Cabe destacar que la nomenclatura de las carreteras de la RCE se realiza de acuerdo a lo especificado en el **Catálogo de la RCE** publicado por la DGC en el año 2010.

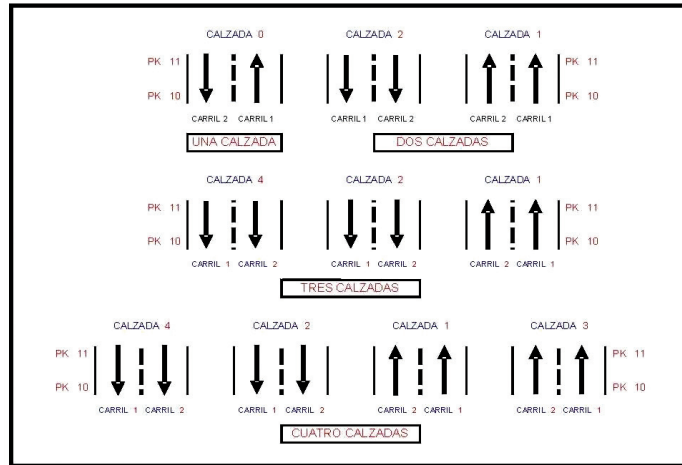
- **SECTOR:** este campo corresponde al sector de conservación integral que gestiona el tramo inventariado.
- **CALZADA:** este campo corresponde a la calzada, dentro de la vía, en que se encuentra el tramo a inventariar.

Las carreteras con calzada única se indican con un cero. En las que hay dos calzadas, se denomina 1 a la calzada derecha en el sentido creciente de la kilometración y 2 a la calzada izquierda.

Cuando hay más de dos calzadas se denominan 1 y 2 a las más importantes, o en caso de ser todas de igual importancia, a las más interiores, utilizando el mismo criterio que para dos calzadas. Las calzadas con sentido de circulación igual que el sentido creciente de la kilometración, se denominan con números impares (3, 5, 7, etc.). En las que el sentido sea contrario, se denominan con números pares (4, 6, 8, etc.)

En el caso de que el tramo esté situado en una vía de servicio de una autovía, se identificará el tramo como si se tratara de la autovía. Se anotará calzada 1 o 2 en la casilla correspondiente con el fin de indicar si la vía de servicio se encuentra contigua a una u otra calzada. En la casilla de carril se anotará VS y los anchos de calzada y arcenes se corresponderán con los de la vía de servicio. (Nota: la vía de servicio se considerará que finaliza en el P.K. de inicio del ramal del enlace correspondiente, según los criterios del "Inventario de Características Geométricas y de Equipamiento" editado por la DGC.)

A continuación se incluye un esquema en el que se describen las situaciones descritas anteriormente.



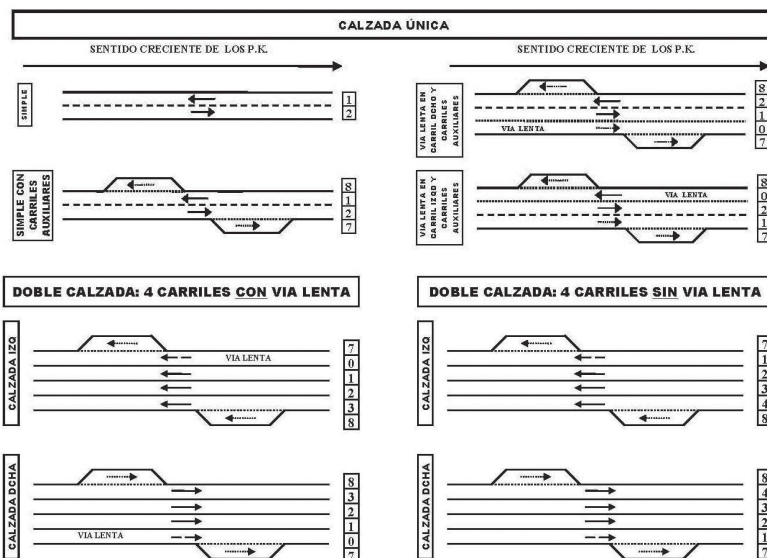
- **CARRIL:** este campo corresponde al carril, dentro de la calzada, en que se encuentra el tramo a inventariar.

En carreteras con calzada única se denomina 1 al carril derecho en sentido creciente de la kilometración y 2 al carril izquierdo. En caso de existir carriles auxiliares se denomina 7 al carril auxiliar derecho en sentido creciente de la kilometración y 8 al izquierdo. Los carriles destinados a la circulación de vehículos lentos se denominan 0.

En carreteras de doble calzada, los carriles se denominan con números correlativos ascendentes desde el exterior hacia el interior de la calzada (0, 1, 2, 3, 4, etc.). Se comenzará por "0" si el carril más externo es una "Vía Lenta", o por "1" si es un carril convencional.

En el caso de existir carriles auxiliares se denomina 7 al carril auxiliar exterior y 8 al interior.

A continuación se incluye un esquema ilustrativo de las diferentes situaciones descritas anteriormente.



- **PK INICIAL:** este campo corresponde al punto kilométrico inicial del tramo que se esté inventariando. Los PP.KK. se denominarán en el formato kkk,mmm (P. ej. 159,325) que hace referencia al punto kilométrico más distancia al P.K. inicial.

- **PK FINAL:** este campo corresponde al punto kilométrico final del tramo que se esté inventariando.

Los PP.KK. se denominarán en el formato kkk, mmm (P. ej. 159,325) que hace referencia al punto kilométrico más distancia al P.K. final.

- **ANCHO CALZADA (M):** en este campo, debe figurar el ancho de la calzada (por definición, sólo carriles) y expresado en metros. En el caso de existir algún carril de ancho variable, se tomará un ancho medio para el cómputo del total de la calzada.

Como se ha citado anteriormente, si en una calzada se produce un ensanchamiento o estrechamiento debido a cualquier circunstancia (aumento o disminución de carriles, aparición o desaparición del carril adicional para vehículos lentos u otras causas), esto da lugar a la consideración de un nuevo tramo.

- **ARCÉN DCHO (M):** en este campo se debe introducir la anchura media, expresada en metros, del arcén derecho, en el sentido de avance de la kilometración en carreteras de calzada única. En caso de vías con más de una calzada, es la anchura del arcén derecho (o exterior), en el sentido de la circulación.

La desaparición de este arcén o el cambio notable de su anchura da lugar a la consideración de otro tramo.

- **ARCÉN IZQDO (M):** en este campo se debe introducir la anchura media, expresada en metros, del arcén izquierdo, en el sentido de avance de la kilometración en carreteras de calzada única. En caso de vías con más de una calzada, es la anchura del arcén izquierdo (o interior), en el sentido de la circulación.

La desaparición de este arcén o el cambio notable de su anchura da lugar a la consideración de otro tramo.

- **NATURALEZA DEL TRAMO:** en este campo se indica si el tramo discurre sobre una estructura o túnel, las travesías de zonas urbanas o cualquier otra circunstancia que se considere relevante en cuanto a su influencia en las características del firme o en las cargas o acciones que sobre ellos actúan.

Como se ha citado anteriormente, cuando una estructura supere los 200 m de longitud se considerará como un tramo independiente. Longitudes inferiores no tienen relevancia para el SGF.

Ejemplos de naturaleza de tramo: TÚNEL, TRAVESÍA, VARIANTE, ESTRUCTURA, INTERURBANO, ZONA PORTUARIA, ZONA INDUSTRIAL, EXPERIMENTAL.

- **OBSERVACIONES:** se indican aquí todos los comentarios que se consideren necesarios para aclarar puntos que hayan quedado dudosos o poco claros en los apartados anteriores.

Ejemplo Identificación del tramo:

CASO N° 1:

Un tramo situado en la provincia de Valladolid, gestionado por la unidad de Zamora y perteneciente a la N-610 y situado entre los PP.KK. 85+000 y 87+500.

CASO N° 2:

Un tramo situado en la provincia de Zamora, perteneciente a la vía de servicio de la auto-vía A-11 y situado entre los PP.KK. 415+100 y 422+500.

En estos casos, debería indicarse:

IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO												
Unidad	Provincia	Sector	Vía	Calzada	Carril	P.K. inicial	P.K. final	Ancho Calzada (m)	Arcén dcho (m)	Arcén izqdo (m)	Naturaleza del tramo	Observaciones
Zamora	Valladolid	ZA-3	N-610	0	1	85,000	87,500	3,5	3,5	1,5	interurbano	
Zamora	Zamora	ZA-1	A-11	1	VS	415,100	422,500	3,5	1,5	1,5	interurbano	

4.2. FIRME INICIAL

En este apartado se anotan los materiales de las capas que constituyen el firme inicial así como sus espesores, clasificación y fecha de construcción.

El apartado firme inicial se divide a su vez en otros tres bloques de datos:

- Secciones.
- Espesores de capas.
- Capa de rodadura.

FIRME INICIAL		
SECCIONES	ESPEORES DE CAPAS (cm)	CAPA RODADURA

4.2.1. SECCIONES

En este apartado se indica el firme que existía inicialmente sin tener en cuenta las actuaciones de rehabilitación que se hayan podido efectuar sobre él. Si un firme ha sufrido unas actuaciones de tal categoría que puedan considerarse como una reconstrucción, se considera al reconstruido como firme inicial.

En el caso de no conocer con exactitud la estructura del firme inicial, deberá estimarse en el apartado de "Sección no normalizada".

SECCIONES			
Sección no normalizada	Sección estructural firme inicial según Norma	Clasificación del firme inicial	Fecha construcción firme inicial

4.2.1.1. Sección no normalizada

El campo "Sección no normalizada" sólo se completa en el caso de que el firme inicial no corresponda con un firme de los contenidos en alguna de las normas de la Instrucción de Carreteras derogadas o en la vigente que se relacionan a continuación:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003) (VIGENTE).
- Norma 6.1 IC 1963 "firmes flexibles" (vigencia del 08-05-63 al 03-10-76).
- Norma 6.2 IC 1964 "firmes rígidos" (vigencia del 24-06-64 al 03-10-76).
- Norma 6.1 IC 1975 "firmes flexibles" y 6.2 IC 1975 "firmes rígidos" (vigencia del 04-10-76 al 04-09-86/30-06-89).
- Instrucción sobre secciones de firme en autovías (vigencia: de 05-09-86 al 30-06-89).
- Norma 6.1 y 2 IC "Secciones de firme" (vigencia: de 01-07-89 a 14-10-02).
- Norma 6.1 IC "Secciones de firme" de la O.C. 10/02 (vigencia de: 15-10-02 al 12-12-03).

Los firmes no tipificados en alguna de las normas de la Instrucción de Carreteras derogadas o en la vigente se designan por su fórmula; es decir, se indica abreviadamente los tipos de materiales y sus espesores. Para la denominación de los materiales se utilizan las abreviaturas descritas en el apartado 1 del Anejo I y se separa cada material con un signo "+". Los espesores de las capas se anotarán siempre en centímetros.

Ejemplos:

CASO N° 1:

Un firme inicial formado por un tratamiento de riego con gravilla sobre 45 cm de macadam.

CASO N° 2:

Sea un firme formado por 13 cm de MB sobre 25 cm de zahorra artificial y sobre una explanada E3, que no corresponde exactamente a una sección del catálogo.

CASO N° 3:

Sea un firme que inicialmente estaba formado por 9 cm de MB sobre 15 cm de gravace-mento, 20 cm de suelocemento y 40 cm de material granular de características no conocidas, siendo también desconocida la explanada.

SECCIONES				
Ejemplos	Sección no normalizada	Sección estructural firme según Norma	Clasificación del firme inicial	Fecha construcción firme inicial
CASO 1	TS+45MC			
CASO 2	13MB+25ZA+E3			
CASO 3	9MB+15GC+20SC+40MG			

4.2.1.2. Sección estructural del firme inicial según norma

En este campo se indica la denominación del tipo de firme que aparece en los catálogos de la norma de secciones de firme vigente o de las anteriores según corresponda.

Únicamente se indica la denominación de los catálogos si el firme coincide aproximadamente con las secciones recogidas en los mismos. Para ello, los materiales, sus espesores y el tipo de explanada deben coincidir. Se ha de recordar que en esta ficha sólo se consigna el firme inicial, sin considerar actuaciones posteriores sobre él.

En el caso de no producirse esta exactitud con las normas se tratará como un firme no tipificado y se designará mediante su fórmula abreviada anotándolo en el apartado "Sección no normalizada".

Ejemplos:

CASO Nº 1:

Un firme cuya estructura original está formada por 8 cm de mezcla bituminosa sobre 35 cm de material granular y sobre una explanada E2, corresponde a un firme A-321 de la Norma 6.1 IC de 1976. El sistema implantado para la actualización del inventario permite seleccionar la opción de una lista desplegable.

CASO Nº 2:

Un firme que originariamente estaba formado por 12 cm de MB sobre 30 cm de suelo-cemento y explanada E1, corresponde a un firme del catálogo de la Norma 6.1 IC vigente. El sistema implantado para la actualización del inventario permite seleccionar la opción de una lista desplegable.

SECCIONES				
Ejemplos	Sección no normalizada	Sección estructural firme según Norma	Clasificación del firme inicial	Fecha construcción firme inicial
CASO 1		A-321 / ORDEN 12-03-1976		
CASO 2		3212 / Norma 6.1 IC de 2003		

4.2.1.3. Clasificación del firme inicial

En este campo se indica la clasificación del firme que existía inicialmente sin tener en cuenta las actuaciones de rehabilitación que se hayan podido efectuar sobre él.

Los firmes se clasifican conforme al siguiente criterio:

- **TS: Tratamiento superficial.** Firmes con un tratamiento superficial sobre material granular.
- **F: Firmes flexibles.** Firmes constituidos por capas granulares no tratadas y materiales bituminosos en un espesor inferior a 15 cm.
- **SF: Firmes semiflexibles.** Firmes constituidos por capas granulares no tratadas y materiales bituminosos en un espesor igual o superior a 15 cm.

- **SR: Firmes semirrígidos.** Firmes constituidos por materiales bituminosos de cualquier espesor sobre una o más capas tratadas con conglomerantes hidráulicos o puzolánicos (suelocemento, gravacemento, hormigón compactado, gravaescoria, hormigón magro u otros similares) con espesor conjunto de estas igual o superior a 20 cm.
- **R: Firmes rígidos.** Pavimentos de hormigón.

Debe notarse que los espesores de mezcla bituminosa que se consideran para la clasificación son los del firme inicial, es decir, que **no** hay que contar los correspondientes a los sucesivos refuerzos, si los hubiere. Los aspectos relativos a los posibles refuerzos se registran en la “Ficha Rehabilitación y Mejora” que se detalla en el apartado 5 de la presente Guía.

4.2.1.4. Fecha de construcción del firme inicial

En este campo se indica el mes y año de construcción del firme inicial. Se anota utilizando como formato de fecha: mm-aaaa. En caso de que se desconozca el mes, se pone como fecha el mes de junio del año que corresponda.

Si no se conociera el año, pero se supiera que al menos es anterior a un año determinado se indica con un signo menor (<) que es anterior a ese año. En este caso se utilizará como formato de fecha: <aaaa.

Si se considera que se ha producido una reconstrucción, aparece aquí la fecha de la misma.

NOTA: Si se desconoce la fecha inicial, se indicará en observaciones.

Ejemplo:

Un firme del que no se conoce con exactitud la fecha en que se construyó, pero se tiene la certeza de que fue antes de 1980, se indicará: FECHA CONSTRUCCIÓN FIRME INICIAL: <1980.

4.2.2. ESPESORES DE CAPAS

En este campo se pretende especificar las características del firme y la explanada. Para la denominación de materiales se utilizará la misma nomenclatura que en el apartado de Sección no normalizada.

Nota: Se indican espesores del firme inicial. No se consideran los refuerzos sucesivos.

ESPESORES DE CAPAS (cm)								
EXPLANADA	M.B.	H.F.	H.M.	G.C.	S.C.	M.G.	Otro material	Denominación Otro Material

4.2.2.1. Explanada

En este campo se indica el tipo de explanada: E1, E2, E3.

4.2.2.2. Mezcla bituminosa (M.B.)

En este campo se indica el espesor total de mezcla bituminosa, expresado en centímetros. En el cómputo se incluyen sólo los espesores de las capas de mezcla bituminosa que sean parte del firme inicial.

4.2.2.3. Hormigón de firme (H.F.)

Se trata de pavimentos de hormigón. En este campo se indica el espesor medio en centímetros.

Cuando la naturaleza del tramo sea del tipo túnel, puente o viaducto, no se toma el hormigón de estas obras como constitutivo del firme.

4.2.2.4. Hormigón magro (H.M.)

En este campo se indica el espesor de la capa de hormigón magro en centímetros. El hormigón magro es el material definido como tal por el PG-3 y suele utilizarse como capa de subbase en pavimentos de hormigón. Otros tipos de hormigones no definidos anteriormente deben colocarse en el apartado dedicado a otros materiales.

4.2.2.5. Gravacemento (G.C.)

En este campo se indica el espesor en centímetros de la capa de gravacemento. Materiales tales como la gravaescoria se tipifican como otros materiales con la nomenclatura recogida en el apartado 1 del Anejo I (GE).

4.2.2.6. Suelocemento (S.C.)

En este campo se indica el espesor en centímetros de la capa de suelocemento.

4.2.2.7. Material granular (M.G.)

En este campo se indica el espesor en centímetros del conjunto de todas las capas granulares del firme. Estos materiales, en general, pueden ser zahorras naturales y artificiales o macadam. Si es posible hacer distinción entre los tipos de material granular, esto se hace en el apartado "Observaciones" con la nomenclatura recogida en el apartado 1 del Anejo I e indicando los espesores de cada material tipo fórmula (p.ej.: 30ZA+25ZN).

Otros materiales, que tienen un cierto poder conglomerante, como pueden ser las escorias, se deben caracterizar en otros materiales con la nomenclatura recogida en el apartado 1 del Anejo I (GE).

4.2.2.8. Otro material

En este campo se indica en centímetros el espesor del material que no corresponda a los tipos mencionados anteriormente.

4.2.2.9. Denominación de otro material

Cuando el material de una capa no corresponda a los mencionados anteriormente se indica en este campo su nombre.

Ejemplos:

CASO N° 1:

Si un firme está constituido por un adoquinado de 25 cm.

CASO N° 2:

Un firme con 30 cm de gravaescoria.

CASO N° 3:

En un firme con 30 cm de zahorra artificial y 25 cm de zahorra natural y una explanada E3.

Nótese que en el campo "M.G." no se hace distinción entre un tipo u otro de zahorra y en la columna "Observaciones" se pondría "30ZA+25ZN".

ESPESORES DE CAPAS (cm)									
Ejemplos	EXPLANADA	M.B.	H.F.	H.M.	G.C.	S.C.	M.G.	Otro material	Denominación Otro Material
Caso N° 1								25	AD
Caso N° 2								30	GE
Caso N° 3	E3						55		

4.2.3. CAPA DE RODADURA

En este apartado debe indicarse el material de la capa de rodadura. Se distingue este material de los otros del firme por la importancia que tiene en la resistencia al deslizamiento. Al ser el último que se ejecuta, no puede darse el caso de que corresponda a un material sobre el que se ha ejecutado otro.

El presente modelo de inventario recoge la nueva nomenclatura de las mezclas mostrada en la Orden Circular 24/2008. Con la modificación de los artículos 542 y 543 del PG-3, las mezclas pasan a denominarse "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" y "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas" respectivamente. Al final de la presente guía se adjunta un anejo de aclaraciones sobre normativa donde se desarrollan estas cuestiones.

CAPA RODADURA				
Tipo de Material	Tipo de Mezcla	Ligante	Tipo de mezcla Denominación anterior	Espesor Capa (cm)

4.2.3.1. Tipo de material

En este campo se especifica el tipo de material de la capa de rodadura. Las posibles opciones se muestran en la siguiente tabla.

MATERIAL CAPA DE RODADURA	
AC	MB EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO
BBTM	MB DISCONTINUA
PA	MB DRENANTE
LB1	TRATAMIENTO SUPERFICIAL CON LECHADA BITUMINOSA
LB2	
LB3	
LB4	
TS	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MEDIANTE RIEGO CON GRAVILLA (MONOCAPA)
TSDE	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MEDIANTE RIEGO CON GRAVILLA (MONOCAPA DOBLE ENGRAVILLADO)
DTS	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MEDIANTE RIEGO CON GRAVILLA. BICAPA. (DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL)
HF	HORMIGÓN DE FIRME
HM	HORMIGÓN MAGRO
O	OTRO MATERIAL
X	MATERIAL DESCONOCIDO

4.2.3.2. Tipo de mezcla

En este campo se especificará el tipo de mezcla empleada. En la siguiente tabla se indican las posibles alternativas para la capa de rodadura definidas por la OC 24/2008.

TIPO DE MEZCLA	
DENOMINACIÓN UNE-EN 13108 (*)	DENOMINACIÓN ANTERIOR
BBTM 8 A	F8
BBTM 8 B	M8
BBTM 11 A	F10
BBTM 11 B	M10
PA 11	PA 12
PA 16	-
AC 16 surf D	D12
AC 16 surf S	S12
AC 22 surf D	D20
AC 22 surf S	S20

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante.

BBTM: MEZCLAS BITUMINOSAS DE TIPO DISCONTINUO

PA: MEZCLAS BITUMINOSAS DRENANTES

AC: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

A: TIPO F

B: TIPO M

SURF: DEL INGLÉS SURFACE=SUPERFICIE=CAPA DE RODADURA

D: GRANULOMETRIA DENSA

S: GRANULOMETRIA SEMIDENSA

4.2.3.3. Ligante

En este campo se designa el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en la mezcla.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será uno de los contenidos en la OC 24/2008 en función de la capa a la que se destine la mezcla bituminosa en caliente, la zona térmica estival y la categoría de tráfico pesado. A continuación se muestran en una tabla todas las posibilidades para la capa de rodadura.

LIGANTES HIDROCARBONADOS	
BETUNES ASFÁLTICOS A EMPLEAR	
DENOMINACIÓN UNE EN 12591 y UNE EN 13924	DENOMINACIÓN ANTERIOR
15/25	B13/22
35/50	B40/50
50/70	B60/70
70/100	B80/100
160/220	B150/200

LIGANTES HIDROCARBONADOS	
BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS A EMPLEAR	
DENOMINACIÓN UNE EN 14023	DENOMINACIÓN ANTERIOR
PMB 10/40-70	BM-1
PMB 25/55-65	BM-2
PMB 45/80-60	BM-3b
PMB 45/80-65	BM-3c
PMB 45/80-75	-
PMB 75/130-60	BM-4

4.2.3.4. Tipo de mezcla denominación anterior

Este campo se ha introducido con la finalidad de poder registrar el material que compone la capa de rodadura con la antigua denominación hasta la total implantación de la OC 24/2008. Sólo se completa en el caso de firmes construidos antes de la entrada en vigor de la mencionada orden circular, en caso contrario deben rellenarse el resto de campos de la capa de rodadura.

4.2.3.5. Espesor de capa (cm)

En este campo se registra el espesor de la capa de rodadura en centímetros.

Ejemplos:

A continuación se muestran diversos casos que se pueden presentar en el momento de completar el apartado relativo a capa de rodadura.

CAPA RODADURA				
Tipo de Material	Tipo de Mezcla	Ligante	Tipo de mezcla Denominación anterior	Espesor Capa (cm)
AC	AC 16 SURF D	50/70*		5
BBTM	BBTM 11 A	PMB 45/80-60*		4
PA	PA 16	35/50*		3
LB1				
TS				
AC			S20	8

* Se ha empleado ya la denominación de la UNE-EN 12591, 13924 y 14023.

4.3. VARIABILIDAD

Este apartado recoge la variación de la estructura del firme en sentido transversal.

Se indica con un "S", si la estructura del firme no es uniforme en sentido transversal y con una "N" en caso contrario. Esto ocurre frecuentemente cuando se realizan ensanches, en donde dicha parte es diferente del resto. No obstante, conviene indicar en observaciones, si es posible, las características de esos ensanches.

4.4. OBSERVACIONES

Se indican aquí todos los comentarios que se consideren necesarios para aclarar puntos que hayan quedado dudosos o poco claros en los apartados anteriores.

Ejemplo:

VARIABILIDAD	OBSERVACIONES
S	ENSANCHE AMBOS MÁRGENES: 12MB+40MG

Una carretera que se ha ensanchado por ambos márgenes con un firme formado por 12MB+40MG.

FICHA REHABILITACIÓN Y MEJORA

5

FICHA REHABILITACIÓN Y MEJORA											
ACTUACIÓN											
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO					RECLUCIO				PROFUNDIDAD DEL TRAMO		
Unidad	Sección	Via	Carretera	Carril	PK Inicial	PK Final	Ancho	Alto	Estado	Observación	
							(m)	(m)			
GRANADA	GRANADA	GR3	N-XXX	0	1	400,000	400,000	7,00	1,50	1,50	INTERURBANO
GRANADA	GRANADA	GR3	N-XXX	0	2	400,000	400,000	7,00	1,50	1,50	INTERURBANO
GRANADA	GRANADA	GR3	N-XXX	0	1	415,800	416,700	7,00	1,50	1,50	INTERURBANO
GRANADA	GRANADA	GR3	N-XXX	0	2	415,800	416,700	7,00	1,50	1,50	INTERURBANO
GRANADA	GRANADA	GR3	A-XX	1	1	165,000	165,840	7,00	2,00	1,50	INTERURBANO
GRANADA	GRANADA	GR3	A-XX	1	2	165,000	165,840	7,00	2,00	1,50	INTERURBANO

TIPO DE ACTUACIÓN			RECLUCIO		PROFUNDIDAD DEL TRAMO		
TIPO DE ACTUACIÓN	RECLUCIO	PROFUNDIDAD DEL TRAMO	Vigencia	Alotación	% B.M.	% M.A.	% M.C.
			reclucio	reclucio	reclucio	reclucio	reclucio
01000	ESTRUCTURAL	10,00					
02000	ESTRUCTURAL	10,00					
03000	ESTRUCTURAL	10,00					
04000	ESTRUCTURAL	10,00					
05000	ESTRUCTURAL	10,00					
06000	ESTRUCTURAL	10,00					

CAPA DE BASE B/ TIMBUCA		CAPA DE INTERMEDIA		CAPA DE RODADURA		CLASIFICACIÓN		SECCION FIRME ACTUAL											
Capa	Espesor	Capa	Espesor	Capa	Espesor	Clasificación	Material	ES	M.E.	M.F.	M.C.	N.C.	OTR	Material	ES	M.E.	M.F.	M.C.	OTR
(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)							(cm)					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					
	10,00		10,00		10,00		AC22	ES						25,00					

En esta ficha se almacena la información relativa a las actuaciones de rehabilitación y mejora que se hayan podido ejecutar sobre un firme ya construido e inventariado previamente en la ficha firme inicial. A estos efectos, la longitud de la actuación debe ser igual o superior a 500 m o suponer una mejora sustancial del firme para ser reflejada en esta ficha.

Contempla los bloques de datos correspondientes a:

- Identificación del tramo.
- Actuación.
- Firme actual.
- Variabilidad.
- Observaciones.

5.1. IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO

El primer bloque de datos consiste en una referenciación del tramo a inventariar. Este apartado es idéntico y se completa de manera similar al contenido en la ficha firme inicial.

IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO												
Unidad	Provincia	Sector	Vía	Calzada	Carril	PK inicial	PK final	Ancho Calzada (m)	Arcén dcho (m)	Arcén izqdo (m)	Naturaleza del tramo	Observaciones

5.2. ACTUACIÓN

En este apartado se almacena la información relativa a la actuación que se pretende registrar: fecha, tipo de actuación, fresado, reciclado, capa base bituminosa, capa intermedia y capa de rodadura.

ACTUACIÓN																		
FECHA ACTUACIÓN	TIPO DE ACTUACIÓN	PROFUNDIDAD DE FRESADO (cm)	RECICLADO					CAPA BASE BITUMINOSA			CAPA INTERMEDIA			CAPA RODADURA				
			Técnica reciclado	Afección del reciclado	Ligante	% Mat. Reutilizado	Espesor capa reciclada	Tipo de Mezcla	Ligante	Tipo de mezcla Denominación anterior	Espesor Capa (cm)	Tipo de Mezcla	Ligante	Tipo de mezcla Denominación anterior	Espesor Capa (cm)	Tipo de Material	Tipo de Mezcla	Ligante

5.2.1. FECHA ACTUACIÓN

Es la fecha en que se realizó la actuación. En caso de que se desconozca el mes, se pone como fecha junio del año que corresponda.

La fecha se anota con el formato: mm-aaaa.

5.2.2. TIPO DE ACTUACIÓN

En este campo se indica el tipo de actuación de rehabilitación o mejora que se está inventariando, es decir, superficial o estructural.

5.2.3. PROFUNDIDAD DE FRESADO (CM)

Se anota el espesor de fresado en centímetros.

5.2.4. RECICLADO

En este campo se indica la técnica empleada, la afección del reciclado, el tipo de ligante, el aprovechamiento del material reciclado y el espesor de la capa reciclada.

RECICLADO				
Técnica reciclado	Afección del reciclado	Ligante	% Mat. Reutilizado	Espesor capa reciclada (cm)

5.2.4.1. Técnica de reciclado

Se indica la técnica de reciclado empleada en la rehabilitación del firme. A continuación se muestran las posibilidades contempladas en los artículos 20, 21 y 22 del PG-4.

TÉCNICA DE RECICLADO SEGÚN PG-4	
RFE	Reciclado <i>in situ</i> con emulsión de capas bituminosas
RFC	Reciclado <i>in situ</i> con cemento de capas de firme
RCC	Reciclado en central en caliente de capas bituminosas

5.2.4.2. Afección del reciclado

En este campo se pretende indicar si el reciclado ha afectado sólo al paquete de mezclas bituminosas o si por el contrario ha llegado hasta el nivel de las capas granulares.

AFECCIÓN DEL RECICLADO
MEZCLAS BITUMINOSAS
CAPAS GRANULARES

5.2.4.3. Ligante

En función de la técnica de reciclado aplicada el ligante podrá ser una emulsión, un cemento o un betún. Aunque indicando la técnica de reciclado empleado se sabe implícitamente el tipo de ligante, se ha incluido este campo a efectos de facilitar la realización de filtros y consultas.

LIGANTE
EMULSIÓN
CEMENTO
BETÚN

5.2.4.4. Porcentaje de material reutilizado

En este campo debe indicarse el porcentaje de material reutilizado para la fabricación de la mezcla.

5.2.4.5. Espesor de la capa reciclada (cm)

En este campo se anota el espesor de la capa de material reciclado en centímetros.

5.2.5. CAPA BASE BITUMINOSA

En este apartado debe indicarse el material de la capa base bituminosa. En el caso de que sea una capa obtenida por reciclado sólo se completará en el caso de haberse ejecutado una técnica de reciclado tipo RCC.

CAPA BASE BITUMINOSA			
Tipo de mezcla	Ligante	Tipo de mezcla denominación anterior	Espesor Capa (cm)

5.2.5.1. Tipo de mezcla

En este campo se especificará el tipo de mezcla empleada. En la siguiente tabla se indican las posibles alternativas para la capa base definidas por la OC 24/2008.

TIPO DE MEZCLA (capa de base)	
DENOMINACIÓN UNE-EN 13108	DENOMINACIÓN ANTERIOR
AC 32 base S	S25
AC 22 base G	G20
AC 32 base G	G25
AC 22 base S MAM	MAM

5.2.5.2. Ligante

En este campo se designa el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en la mezcla. Para la capa base se empleará la misma tabla de ligantes recogida en el apartado 4.2.3.3 para capa de rodadura de la ficha inicial.

5.2.5.3. Tipo de mezcla denominación anterior

Este campo se ha introducido con la finalidad de poder registrar el material que compone la capa base con la antigua denominación, hasta la total implantación de la OC 24/2008. Sólo se completa en el caso de firmes construidos antes de la entrada en vigor de la mencionada orden circular, en caso contrario deben rellenarse el resto de campos de la capa de base.

5.2.5.4. Espesor de capa (cm)

En este campo se anota el espesor de la capa de base en centímetros.

Ejemplos:

A continuación se muestra cómo consignar la capa base bituminosa.

CAPA BASE BITUMINOSA			
Tipo de mezcla	Ligante	Tipo de mezcla denominación anterior	Espesor Capa (cm)
AC 32 BASE S	50/70		8
		MAM	7
AC 22 BASE G	PMB 45/80-60		4

5.2.6. CAPA INTERMEDIA

En este campo debe indicarse el material de la capa intermedia. En el caso de que sea una capa obtenida por reciclado sólo se completará este apartado en el caso de haber ejecutado una técnica de reciclado tipo RCC.

CAPA INTERMEDIA			
Tipo de mezcla	Ligante	Tipo de mezcla denominación anterior	Espesor Capa (cm)

Los campos de datos considerados en este apartado son similares a los registrados para la capa base bituminosa del apartado anterior.

5.2.6.1. Tipo de mezcla

En este campo se especificará el tipo de mezcla empleada. En la siguiente tabla se indican las posibles alternativas para la capa intermedia por la OC 24/2008.

TIPO DE MEZCLA (capa intermedia)	
DENOMINACIÓN UNE-EN 13108	DENOMINACIÓN ANTERIOR
AC 22 bin D	D20
AC 22 bin S	S20
AC 32 bin S	S25
AC 22 bin S MAM	MAM

5.2.6.2. Ligante

En este campo se designa el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en la mezcla.

Para la capa intermedia se empleará la misma tabla de ligantes recogida en el apartado 4.2.3.3 para capa de rodadura de la ficha inicial.

5.2.6.3. Tipo de mezcla denominación anterior

Este campo se ha introducido con la finalidad de poder registrar el material que compone la capa intermedia con la antigua denominación, hasta la total implantación de la OC 24/2008. Sólo se completa en el caso de firmes construidos antes de la entrada en vigor de la mencionada orden circular, en caso contrario deben rellenarse el resto de campos de la capa de intermedia.

5.2.6.4. Espesor de capa (cm)

En este campo se anota el espesor de la capa intermedia en centímetros.

Ejemplos:

CAPA INTERMEDIA			
Tipo de mezcla	Ligante	Tipo de mezcla denominación anterior	Espesor Capa (cm)
AC 22 bin D	50/70		8
		S 25	7
AC 22 bin S	PMB 45/80-60		5

5.2.7. CAPA RODADURA

Se anota el material o mezcla bituminosa colocada en la capa de rodadura. Este bloque de datos es idéntico al descrito anteriormente para la ficha firme inicial.

CAPA DE RODADURA				
Tipo de Material	Tipo de mezcla	Ligante	Tipo de mezcla denominación anterior	Espesor Capa (cm)

5.3. FIRME ACTUAL

FIRME ACTUAL									
Clasificación del firme actual	SECCIÓN FIRME ACTUAL								
	Explanada	M.B.	H.F.	H.M.	G.C.	S.C.	M.G.	Otro Material	Denominación Otro Material

5.3.1. CLASIFICACIÓN DEL FIRME ACTUAL

En este apartado se indica la clasificación del firme actual considerando todas las actuaciones de rehabilitación que se hayan podido efectuar sobre él.

La finalidad de este apartado consiste en establecer, por parte de los agentes responsables de la conservación y rehabilitación de la RCE, la capacidad estructural del firme actual.

Esta clasificación no se basa en la consideración escrupulosa de los espesores reales de los materiales presentes en el firme actual, ya que pueden considerarse espesores inferiores a los reales, en función de la capacidad estructural residual que se decida asignar a dichos materiales tras su agotamiento y sucesivos refuerzos.

Los criterios de clasificación después de las consideraciones anteriores son:

- **TS: Tratamiento superficial.** Firmes con un tratamiento superficial sobre material granular.
- **F: Firmes flexibles.** Firmes constituidos por capas granulares no tratadas y materiales bituminosos en un espesor inferior a 15 centímetros.
- **SF: Firmes semiflexibles.** Firmes constituidos por capas granulares no tratadas y materiales bituminosos en un espesor igual o superior a 15 centímetros.
- **SR: Firmes semirrígidos.** Firmes constituidos por materiales bituminosos de cualquier espesor sobre una o más capas tratadas con conglomerantes hidráulicos o puzolánicos (suelocemento, gravacemento, hormigón compactado, gravaescoria, hormigón magro, u otros similares), en un espesor igual o superior a 20 cm para firmes de nueva construcción (6.1 IC) e igual o superior a 18 cm para firmes rehabilitados (6.3 IC).
- **R: Firmes rígidos.** Pavimentos de hormigón.

5.3.2. SECCIÓN FIRME ACTUAL

Siguiendo los mismos criterios expresados en el apartado anterior se pretende establecer la naturaleza y espesor de las capas de materiales consideradas en la sección estructural del firme actual, tras su agotamiento y sucesivos refuerzos si es que han tenido lugar.

Se trata de estimar una sección teórica, con un comportamiento estructural lo más aproximado a alguna de las secciones contenidas en la Norma 6.1 IC "Secciones de Firme" vigente. La finalidad buscada con esta estimación es la homogeneización de las secciones de firme presentes a lo largo de cada carretera.

Por tanto, no consiste en la consideración escrupulosa de los espesores reales de los materiales presentes en el firme actual, ya que pueden considerarse espesores inferiores a los reales, en función de la capacidad estructural residual que se decida asignar a dichos materiales tras su agotamiento y sucesivos refuerzos si es que han tenido lugar.

Para el saldo total se tendrá en cuenta por un lado los espesores añadidos por los correspondientes refuerzos, si los hubiere, y por otro lado la reducción de espesores de las capas ya agotadas si es que las hay. No se contabilizan espesores de tratamientos superficiales ni de riegos.

Para la denominación de materiales se utilizará la misma nomenclatura empleada en el apartado 4.2.2, espesores de capas, de la ficha firme inicial y abreviaturas descritas en el apartado 1 del Anejo I.

SECCIÓN DEL FIRME ACTUAL								
(cm)								
EXPLANADA	M.B.	H.F.	H.M.	G.C.	S.C.	M.G.	Otro material	Denominación Otro Material
E1	20					35		
E3	15						35	MC

5.4. VARIABILIDAD

Este campo recoge la variación de la estructura del firme en sentido transversal. Este campo es idéntico al contenido en la ficha firme inicial.

5.5. OBSERVACIONES

Se indican aquí todos los comentarios que se consideren necesarios para aclarar puntos que hayan quedado dudosos o poco claros en los apartados anteriores.

Ejemplo:

Actuación en un tramo identificado como del P.K. 1+500 al P.K. 5+800 donde no hay variabilidad transversal y donde, en una zona, se han colocado 100 m de geomalla (entre el P.K. 3+201 al P.K. 3+300) antes de la actuación.

VARIABILIDAD	OBSERVACIONES
N	Colocados 100 m de geomalla entre el P.K. 3+201 y el 3+300

**ANEJO I.
NOMENCLATURA DE MATERIALES Y
NORMATIVA**

1. RESUMEN DE NOMENCLATURA EMPLEADA EN LA DESIGNACIÓN DE MATERIALES

Para la denominación de materiales se utilizará la siguiente nomenclatura:

ZN: Zahorra natural

ZA: Zahorra artificial

MC: Macadam

AD: Adoquinado

GE: Grava-escoria

E1: Explanada tipo E1

E2: Explanada tipo E2

E3: Explanada tipo E3

E0: Explanada de calidad inferior a la E1

MB: Mezcla bituminosa

HF: Hormigón de firme

HM: Hormigón magro

SC: Suelocemento

MG: Material granular

GC: Gravacemento

X: Material Desconocido

– Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla

- TS: Monocapa
- TSDE: Monocapa doble engravillado
- DTS: Doble tratamiento superficial

– Tratamiento superficial con lechada bituminosa

- LB1
- LB2
- LB3
- LB4

En el caso de materiales no reseñados, pueden utilizarse otras nomenclaturas, siempre que se indique su significado en observaciones.

2. NORMATIVA TÉCNICA DE REFERENCIA

El Ministerio de Fomento, a través de su página Web, mantiene actualizada y disponible la normativa técnica de carreteras. A continuación se incluye un listado de normativa específica de firmes y conservación vigente en la actualidad.

• FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

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

• REHABILITACIÓN DE FIRMES

- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3 IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).

• RECEPCIÓN DE OBRAS

- Orden Circular 20/2006, de 22 de septiembre de 2006, sobre Recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.

• VARIOS

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras. PG-3. Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y actualizaciones.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- 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 para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación *in situ* y almacenamiento en obra.

-
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).
 - Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003).
 - Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado. (BOE del 30 de septiembre de 2003).
 - Orden Circular 14/2003, de 8 de octubre, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección General de Carreteras.

3. RESUMEN DE LA ORDEN CIRCULAR 24/2008

La Orden Circular 24/2008 modifica los artículos 542 y 543 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), lo que, entre otras novedades, supone una nueva denominación de las mezclas bituminosas acorde con la normativa europea armonizada impuesta por el mercado CE. El presente modelo de inventario contempla la nueva nomenclatura de las mezclas recogida en dicha Orden Circular.

El ámbito de aplicación de esta Orden Circular 24/2008 y de su anejo será para los siguientes tipos de proyectos, obras y actuaciones en general:

1. Proyectos de carreteras de nueva construcción, de acondicionamiento, de rehabilitación, o de reconstrucción, cuya Orden de Estudio se autorice, o se encuentre en fase de redacción, con posterioridad a la fecha de entrada en vigor de esta Orden Circular.
2. En el caso de obras que estén en fase de licitación o adjudicadas, se elevará consulta a las Subdirecciones Generales de Construcción o a la de Conservación y Explotación de esta Dirección General, según corresponda, acerca de la conveniencia de proceder a modificar el proyecto o el contrato para adecuarlo a lo previsto en esta Orden Circular.

Con la modificación de los artículos 542 y 543 del PG-3, las mezclas pasan a denominarse "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" y "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas" respectivamente.

A continuación se presenta un resumen de la OC 24/2008.

La nueva designación de las **mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso** responderá a la siguiente nomenclatura:

AC	D	surf/bin/base	Ligante	Granulometría
----	---	---------------	---------	---------------

siendo:

- AC, indicación de hormigón bituminoso (asphalt concrete).
- D, tamaño máximo de árido, expresado como la abertura del tamiz por el que pasa, al menos, el 90% del árido.
- surf/bin/base, indicación del empleo de la mezcla como capa de rodadura (surface), intermedia (binder) o base (base).
- Ligante, designación del tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.
- Granulometría, se indicarán las siglas S, D, G o S MAM según la granulometría de la mezcla corresponda a una semidensa, densa, gruesa o de alto módulo.

Los tipos de mezclas bituminosas para capas de rodadura incluidos en el artículo 542 del PG-3 serán los siguientes:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	
	Denominación UNE-EN 13108-1 ⁽¹⁾	Denominación anterior
RODADURA	AC16 surf ligante D	D12
	AC16 surf ligante S	S12
	AC22 surf ligante D	D20
	AC22 surf ligante S	S20
ARCENES	AC16 surf ligante D	D12

Notas:

(1) Se ha omitido la indicación del tipo de ligante en la designación de la mezcla para el ejemplo anterior

La nueva designación de las **mezclas bituminosas discontinuas** responderá a la siguiente nomenclatura:

BBTM	D	Clase	Ligante
-------------	----------	--------------	----------------

siendo:

- BBTM, indicación de mezcla bituminosa de tipo discontinuo (Béton bitumineux très mince).
- D, tamaño máximo de árido, expresado como la abertura del tamiz por el que pasa, al menos, el 90% del árido.
- Clase, A para microaglomerados discontinuos en caliente tipo F y B para microaglomerados discontinuos en caliente tipo M.
- Ligante, designación del tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

La nueva designación de las **mezclas bituminosas drenantes** responderá a la siguiente nomenclatura:

PA D Ligante

siendo:

- PA, indicación de mezcla bituminosa drenante (Porous Asphalt).
- D, tamaño máximo de árido, expresado como la abertura del tamiz por el que pasa, al menos, el 90% del árido.
- Ligante, designación del tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Los tipos de mezclas bituminosas discontinuas y drenantes para capas de rodadura permitidos por el artículo 542 del PG-3 serán los siguientes:

TIPO DE MEZCLA - RODADURA	
Denominación UNE-EN 13108-2	Denominación anterior
BBTM 8 A ligante	F8
BBTM 11 A ligante	F10
BBTM 8 B ligante	M8
BBTM 11 B ligante	M10
PA 11 ligante	P12
PA 16 ligante	-

- Notas

Se ha omitido la indicación del tipo de ligante en la designación de la mezcla para el ejemplo anterior

La correspondencia de denominación actual de las mezclas para capa base e intermedia con la anterior se recoge en las tablas siguientes:

TIPO DE MEZCLA - BASE	
DENOMINACIÓN UNE-EN 13108	DENOMINACIÓN ANTERIOR
AC 32 base S	S25
AC 22 base G	G20
AC 32 base G	G25
AC 22 base S MAM	MAM

TIPO DE MEZCLA - INTERMEDIA	
DENOMINACIÓN UNE-EN 13108	DENOMINACIÓN ANTERIOR
AC 22 bin D	D20
AC 22 bin S	S20
AC 32 bin S	S25
AC 22 base S MAM	MAM

CATÁLOGOS DE SECCIONES ESTRUCTURALES

ORDEN 12-3-1976

SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES FLEXIBLES

GRUPO A : SECCIONES CON BASE GRANULAR

6.1 IC

E 1	E 2	E 3				
			T1			
<p>A-211 5 12 20 25</p>	<p>A-221 5 12 20 15</p>	<p>A-231 5 12 20</p>	T2			
<p>A-311 8 20 20</p>	<p>A-312 DTS 25 20</p>	<p>A-321 8 20 15</p>	<p>A-322 DTS 25 15</p>	<p>A-331 8 20</p>	<p>A-332 DTS 25</p>	T3
<p>A-411 5 15 20</p>	<p>A-412 DTS 20 20</p>	<p>A-421 5 15 15</p>	<p>A-422 DTS 20 15</p>	<p>A-431 5 15</p>	<p>A-432 DTS 20</p>	T4

No están representados los riegos de imprimación, adherencia u curado

Espesores en centímetros

SIMBOLOGIA	MEZCLAS BITUMINOSAS (3.3.2)		DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL (3.3.5)	
		CAPA DE RODADURA		DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL (3.3.5)
	CAPA INTERMEDIA		BASE GRANULAR (3.3.9)	
			SUBBASE GRANULAR (3.3.10)	

- En las secciones con doble tratamiento superficial (DTS) la base será de macadam.

ORDEN 12-3-1976
SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES FLEXIBLES
GRUPO B: SECCIONES CON BASE BITUMINOSA

6.1 IC

E 1	E 2	E 3	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-111 </div> <div style="text-align: center;"> B-112 </div> <div style="text-align: center;"> B-113 </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-121 </div> <div style="text-align: center;"> B-122 </div> <div style="text-align: center;"> B-123 </div> </div>	B-131 	T1
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-211 </div> <div style="text-align: center;"> B-212 </div> <div style="text-align: center;"> B-213 </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-221 </div> <div style="text-align: center;"> B-222 </div> <div style="text-align: center;"> B-223 </div> </div>	B-231 	T2
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-311 </div> <div style="text-align: center;"> B-312 </div> <div style="text-align: center;"> B-313 </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-321 </div> <div style="text-align: center;"> B-322 </div> <div style="text-align: center;"> B-323 </div> </div>	B-331 	T3
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-411 </div> <div style="text-align: center;"> B-412 </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B-421 </div> <div style="text-align: center;"> B-422 </div> <div style="text-align: center;"> B-423 </div> </div>	B-431 	T4

No están representados los riegos de imprimación, adherencia y curado.

Espesores en centímetros

MEZCLAS BITUMINOSAS (3.3.2)				
SIMBOLOGIA		CAPA DE RODADURA		SUELO CEMENTO (3.3.8)
		CAPA INTERMEDIA		SUBBASE GRANULAR (3.3.10)
		CAPA DE BASE		

(*) Si la explanada está estabilizada con cemento en 15cm de profundidad se pondrá suprimir la subbase, aumentando en este caso el espesor de la base a 20cm.

(**) 15 cm con explanada estabilizada con cemento

ORDEN 12-3-1976
 SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES FLEXIBLES
 GRUPO C : SECCIONES CON BASE GRAVA - CEMENTO

6.1 IC

E 1		E 2		E 3		
<p>C-111</p> <p>C-112</p> <p>C-113</p>	<p>C-121</p> <p>C-122</p>	<p>C-131</p> <p>C-132</p> <p>(*)</p>				T1
<p>C-211</p> <p>C-212</p>	<p>C-221</p> <p>C-222</p>	<p>C-231</p>				T2
<p>C-311</p> <p>C-312</p>	<p>C-321</p> <p>C-322</p>	<p>C-331</p>				T3
<p>C-411</p> <p>C-412</p>	<p>C-421</p> <p>C-422</p>	<p>C-431</p> <p>C-432</p>				T4

No están representados los riegos de imprimación, adherencia u curado

Espesores en centímetros

SIMBOLOGIA		MEZCLAS BITUMINOSAS (3.3.2)		GRAVA - CEMENTO (3.3.7)	
	CAPA DE RODADURA		SUELO CEMENTO (3.3.8)		GRAVA - CEMENTO (3.3.7)
	CAPA INTERMEDIA		ZAHORRA ARTIFICIAL (3.3.9)		SUBBASE GRANULAR (3.3.10)

(*) Si la explanada está estabilizada con cemento en 15cm de profundidad se pondrá suprimir la subbase, aumentando en este caso el espesor de la base a 20cm.

(**) 15 cm con explanada estabilizada con cemento

ORDEN 12-3-1976

SECCIONES ESTRUCTURALES DE RÍGIDOS

6.2 IC

T 0	T 1	T 2	T 3	T 4	
					E 1
					E 2 y E 3

Espesores en centímetros

SIMBOLOGIA	
	PAVIMENTO DE HORMIGÓN (3.3.2)
	GRAVA - CEMENTO (3.3.3)
	SUELO - CEMENTO (3.3.4)
	SUBBASE GRANULAR (3.3.5)

NOTA SOBRE LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Se utilizarán los espesores indicados cuando el tipo de hormigón sea HP -45 para T0, T1 y T2 y HP-40 para T3 y T4.

En el caso de utilizar respectivamente HP - 40 y HP -35, se aumentará el espesor del pavimento en 2 cm.

Las secciones con pavimento de hormigón en masa se designarán con la letra R tal como aparece en el cuadro. Si el pavimento es de hormigón armado con juntas o continuo de hormigón armado se designará respectivamente con las siglas RA y RAC, manteniéndose la numeración.

La nomenclatura de las secciones se completará con letras a,b,ó c, según que el tipo de hormigón sea respectivamente HP-45, HP-40 ó HP-35.

CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME (NORMA 6.1 Y 2 IC ABRIL 1990)

TRÁFICO T0

SECCIÓN N°		021	022	023	024	025	026	027	031	032	033	034	035	036	037	
HORMIGÓN VIBRADO	NO CONSIDERADAS						28	28						28	28	
MEZCLAS BITUMINOSAS		35	30	30	15	10			35	30	27	15	10			
HORMIGÓN COMPACTADO						25								25		
HORMIGÓN MAGRO							15								15	
GRAVA CEMENTO					25			15				22				15
SUELO CEMENTO				20	20	20					20	20	20			
ZAHORRA ARTIFICIAL		25	25							25						
ZAHORRA NATURAL			25					20	20							
EXPLANADA		E-1	E-2						E-3							

TRÁFICO T1

SECCIÓN N°		121	122	123	124	125	126	127	131	132	133	134	135	136	137	
HORMIGÓN VIBRADO	NO CONSIDERADAS						25	25						25	25	
MEZCLAS BITUMINOSAS		30	25	25	15	10			30	25	22	15	10			
HORMIGÓN COMPACTADO						22								22		
HORMIGÓN MAGRO							15								15	
GRAVA CEMENTO					22			15				20				15
SUELO CEMENTO				20	20	20					20	20	20			
ZAHORRA ARTIFICIAL		20	25						25							
ZAHORRA NATURAL			25					20	20							
EXPLANADA		E-1	E-2						E-3							

TRÁFICO T2

SECCIÓN N°	211	212	213	214	215	216	217	221	222	223	224	225	226	227	221	222	223	224	225	226	227
HORMIGÓN VIBRADO					23	23							23	23						23	23
MEZCLAS BITUMINOSAS	30	25	18	12	8			25	20	18	12	8			25	20	18	12	8		
HORMIGÓN COMPACTADO				20							20								20		
HORMIGÓN MAGRO					15								15							15	
GRAVA CEMENTO				20		15				20				15				20			15
SUELO CEMENTO			25	20	20				22	20	20						20	15	15		
ZAHORRA ARTIFICIAL	25	25						20	25							25					
ZAHORRA NATURAL		25	20	20	20				25												
EXPLANADA	E-1						E-2						E-3								

TRÁFICO T3

SECCIÓN N°	311	312	313	314	315	316	321	322	323	324	325	326	331	332	333	334	335	336
HORMIGÓN VIBRADO						21						21						21
MEZCLAS BITUMINOSAS	20	18	12	6	*		18	15	12	6	*		18	15	12	6	*	
HORMIGÓN COMPACTADO					20						20**							20
GRAVA CEMENTO				18						18							20**	
SUELO CEMENTO			25	20	15				22**	15	15				22			
ZAHORRA ARTIFICIAL	25	25					25	25						25				
ZAHORRA NATURAL		25	20			20		25				20						
EXPLANADA	E-1						E-2						E-3					

* : TS ó 4 cm. de M.B.

** : Sólo con explanada con superficie estabilizada

TRÁFICO T4

SECCIÓN N°	411	412	413	414	415	416	421	422	423	424	425	426	431	432	433	434	435	436
HORMIGÓN VIBRADO						20						20						20
MEZCLAS BITUMINOSAS	5	TS	8	6	*		5	TS	8	6	*		5	TS	8	6	*	
HORMIGÓN COMPACTADO					20						20							20
GRAVA CEMENTO				18						18**							18**	
SUELO CEMENTO			25	15					22**						22			
ZAHORRA ARTIFICIAL	30	30					20	20					30	30				
ZAHORRA NATURAL	20	25	20		20	20	20	25			20							
EXPLANADA	E-1						E-2						E-3					

TS : Tratamiento superficial mediante riegos con gravilla

* : TS ó 4 cm. de M.B.

** : Sólo con explanada con superficie estabilizada

CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME NORMA 6.1 IC NOVIEMBRE 2003 (VIGENTE)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0	T1	T2
E1				211 MB 28 ZA 40 212 MB 18 SC 30 ⁽²⁾ 214 HP 23 HM 15 ZA 20
E2			121 MB 30 ZA 25 122 ⁽³⁾ MB 20 SC 25 ⁽²⁾ 123 MB 15 GC 22 ⁽²⁾ SC 22 124 ⁽³⁾ HP 25 HM 15	221 MB 25 ZA 25 222 MB 18 SC 22 ⁽²⁾ 223 MB 15 GC 20 ⁽²⁾ SC 20 224 ⁽³⁾ HP 23 HM 15
E3	0031 MB 35 ZA 25 0032 MB 25 SC 30 0033 MB 20 GC 22 ⁽²⁾ SC 25 0034 HP 25 ⁽¹⁾ HM 15	031 MB 30 ZA 25 032 MB 20 SC 25 ⁽²⁾ 033 MB 18 GC 22 ⁽²⁾ SC 20 034 HP 24 ⁽¹⁾ HM 15	131 MB 25 ZA 25 132 MB 20 SC 20 ⁽²⁾ 134 HP 25 HM 15	231 MB 20 ZA 25 232 MB 15 SC 20 ⁽²⁾ 234 HP 23 HM 15

Esposes mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas
 HP Hormi3n vibrado
 HM Hormi3n vibrado
 GC Gravacemeto
 SC Suelocemeto
 ZA Zahorra artificial

(1) Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 se emplearán únicamente pavimentos continuos de hormi3n armado con los espores indicados.
 (2) Capas tratadas con cemento que deberán prefisurarse con espaciamentos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).
 (3) Para poder proyectar esta soluci3n será preceptivo que la capa superior de la explanada E2 esté estabilizada con cemento.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
CATEGORÍA DE EXPLANADA	T31		T42	
	T31		T41	
E1	3111	MB 20 ZA 40	3112	MB 15 SC 30
	3114	HP 21 ZA 30	3114	HP 21 ZA 30
	3211	MB 18 ZA 40	3212	MB 12 SC 30
E2	3211	MB 15 ZA 35	3212	MB 10 SC 30
	3221	MB 15 ZA 35	3222	MB 10 SC 30
	3224	HP 21 ZA 20	3224	HP 21 ZA 20
E3	3131	MB 16 ZA 25	3132	MB 12 SC 22
	3134	HP 21 ZA 20	3134	HP 21 ZA 20
	3231	MB 15 ZA 20	3232	MB 10 SC 22
E1	4111	MB 10 ⁽¹⁾ ZA 40	4112	MB 8 SC 30
	4114	HP 20 ZA 20	4114	HP 20 ZA 20
	4211	MB 5 ⁽¹⁾ ZA 35	4212	MB 5 SC 25
E2	4211	MB 5 ⁽¹⁾ ZA 25	4221	MB 5 ⁽¹⁾ ZA 25
	4221	MB 5 ⁽¹⁾ ZA 25	4222	MB 5 SC 22
	4224	HP 18	4224	HP 18
E3	4231	MB 5 ⁽¹⁾ ZA 20	4232	MB 5 SC 20
	4231	MB 5 ⁽¹⁾ ZA 20	4232	MB 5 SC 20
	4234	HP 18	4234	HP 18

Esesores mínimos en cm



(1) Las mezclas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa) o mezclas bituminosas abiertas en frío selladas con un tratamiento superficial (riego con gravilla o lechada bituminosa).

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

(Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp	≥ 4000	< 4000	< 2000	< 800
(vehículos pesados/días)		≥ 2000	≥ 800	≥ 200

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

ANEJO II.
ACTUACIONES COEX

1. FICHA ACTUACIONES COEX

En esta ficha se almacena la información relativa a las actuaciones u operaciones destinadas al mantenimiento o conservación ordinaria de los firmes. Se debe considerar como un complemento al Inventario de Firmes de la RCE.

Debe completarse en el caso de encontrarse ante un firme sobre el que se realiza una actuación de conservación ordinaria. Estas actuaciones de carácter local, responden a la necesidad de actuar sobre deterioros puntuales y locales del firme y que no suponen una mejora sustancial del mismo (o sean de longitud inferior a 500 m). Si lo que se ha realizado es una mejora de mayor envergadura (longitud mayor de 500 m), debe anotarse en la ficha rehabilitación y mejora.

Se trata de operaciones muy variadas, tales como tratamientos de fisuras, bacheos, saneos en blandones, regularizaciones y reposiciones localizadas, etc..., destinadas a retrasar todo lo posible el proceso de degradación funcional o estructural de los elementos del firme. La estructura básica de esta ficha está relacionada directamente con el Catálogo de deterioros del firme y el Catálogo de operaciones de conservación de carreteras publicados por el MOPU.

EJEMPLO: INVENTARIAR UNA ACTUACIÓN COEX

Se ha de inventariar una actuación de conservación ordinaria consistente en un bacheo situado en un tramo identificado por vía, PP.KK., calzada, etc. En este caso es necesario completar la ficha COEX, ya que se trata de una operación destinada a subsanar un deterioro local del firme. Esta ficha tiene un carácter complementario al Inventario de Firmes y es independiente de las otras dos fichas descritas anteriormente. Por tanto, en este caso, se procede directamente a cumplimentar los apartados correspondientes a la ficha COEX.

FICHA ACTUACIONES COEX										
IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO					REPARACIÓN					
Unidad	Provincia Geográfica	Vía	Sector	Calzada	Carril	PK Inicial	PK final	Observaciones	Naturaliza del tramo	TIPO DE FIRME
ALMERÍA	ALMERÍA	N-340	AL-1	0		383,750	383,800			PB
ALMERÍA	ALMERÍA	N-340	AL-1	0		379,500	379,550			PB
ALMERÍA	ALMERÍA	N-340	AL-1	0		381,020	381,150			PB
ALMERÍA	ALMERÍA	N-340	AL-1	0		381,250	381,400			PB
ALMERÍA	ALMERÍA	N-340	AL-1	0		380,350	380,700			PB
ALMERÍA	ALMERÍA	N-340	AL-1	0		379,350	379,430			PB
ALMERÍA	ALMERÍA	N-340	AL-1	0		377,150	378,040			PB

TIPO DE FIRME
PAVIMENTO BITUMINOSO
PAVIMENTO RÍGIDO

TIPOS DE DETERIOROS
PAVIMENTOS BITUMINOSOS
Deformaciones
Roturas
Desprendimientos
Exudaciones
PAVIMENTOS RÍGIDOS
Deformaciones
Roturas
Fisuras
Otros defectos

DESCRIPCIÓN DE LOS DETERIOROS
PAVIMENTOS BITUMINOSOS
DEFORMACIONES: Rodera, Hundimiento, Blandón, Cordón longitudinal, Arrollamiento, Firme empalado, Ondulación, Huello, Protruberancia, Burbuja
ROTURAS: Fisura long. central, Fisura long. lateral, Fisura transversal, Fisura errática, Fisura parabólica, Pel de cocodrilo, Cuarteo malla grúa, Fisuras en rodillos, Fisuras en borse de calzada, Fisura reflejada, Fisura curva, Fisuras finas
DESprendimientos: Firme trillado, Desarmadura, Arcos pulimentados, Peladura, Bache, Fallo en junta, Desintegración, Virutas, Estrado
EXUDACIONES: Exudación, Flujo de ligante, Humedades, Asesoración de finas
OTROS DEFECTOS: Enta de textura, Superficie en profunde, Junta long. abierta
PAVIMENTOS RÍGIDOS
FISURAS: Fisura longitudinal, Fisura transversal, Rotura de esquina, Cuarteo en malla grúa, Pel de cocodrilo, Rotura de junta, Descastrado, Perdiida de homogeneidad, Desconchado, Arraque aridos gruesos, Bache, Peladura
FISURAS: Fisura longitudinal, Fisura transversal, Rotura de esquina, Cuarteo en malla grúa, Pel de cocodrilo, Rotura de junta, Descastrado, Perdiida de homogeneidad, Desconchado, Arraque aridos gruesos, Bache, Peladura
OTROS DEFECTOS: Enta de textura, Superficie en profunde, Junta long. abierta

OPERACIONES
PAVIMENTOS BITUMINOSOS
Reparación fisuras
Bacheo con mezcla
Bacheo con riegos
Refuerzo
Tratamiento Superficial
Riego de sellado
Capillado
Aplicación de lechada
Reparación de mordientes
Reparación de blandones
Mejora de arcenes
Doble engravillado
Fresado localizado
Microaglomerado en frío
Microaglomerado en caliente
Otra
PAVIMENTOS RÍGIDOS
Reparación fisuras fresado
Reparación fisuras demolición parcial
Reparación desconchados
Tratamiento y sellados de juntas
Renovación parcial revest. cont. hormigón
Reemplazamiento losas defectuosas
Recalzado
Estrado superficial
Reestablecimiento de regularidad superficial
Refuerzo
Decapado
Abujardado
Tratamiento con resinas
Otra

Nota: Los tipos de deterioros y descripción de los mismos así como las operaciones de conservación contempladas en esta ficha están basados en las siguientes publicaciones:
Catálogo de deterioros en firmes publicado por el MOPU en Abril de 1989
Catálogo de operaciones de conservación de carreteras publicado por el MOPU en 1986

Esta ficha se compone de cuatro bloques de datos agrupados: identificación del tramo, tipo de tramo, inspección y reparación.

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL TRAMO

El primer bloque de datos consiste en una referenciación común, materializada mediante la provincia, unidad, vía, sector, calzada, carril y el punto kilométrico inicial y final de cada tramo. Por último este bloque se complementa con otras cuestiones sobre el entorno del tramo (Naturaleza del tramo). Se deja un apartado dedicado a Observaciones, donde se incluyen todas las aclaraciones respecto a la información solicitada en apartados anteriores.

Los campos contenidos en la identificación del tramo son similares a los implementados en la ficha firme inicial y la ficha rehabilitación y mejora.

1.2. TIPO DE FIRME

En este apartado se pretende distinguir entre pavimentos bituminosos y pavimentos rígidos (o de hormigón).

1.3. INSPECCIÓN

En este apartado se pretende describir y diagnosticar el deterioro que ha motivado la actuación de conservación ordinaria sobre el firme. Se almacena la información relativa a la fecha de inspección, tipo de deterioro, descripción del deterioro, situación aproximada del deterioro en el carril o calzada, longitud del deterioro, superficie afectada y medidas.

Los campos contenidos en este apartado están basados en las definiciones y descripciones incluidas en el "Catálogo de deterioros en firmes" publicado por el MOPU.

INSPECCIÓN						
Fecha inspección	Tipo de deterioro	Descripción del deterioro	Situación aproximada en el carril o calzada	Longitud	Superficie afectada	Medidas

1.3.1. FECHA DE LA INSPECCIÓN

Se anota la fecha en la que se detecta o inspecciona el deterioro. Se indica el mes y año y se anota utilizando como formato de fecha: mm-aaaa. Debe indicarse el mes con precisión. En caso de que se desconozca el mes, se pone como fecha el mes de junio del año que corresponda.

Si no se conociera el año, pero se supiera que al menos es anterior a un año determinado se indica con un signo menor (<) que es anterior a ese año. En este caso se utilizará como formato de fecha: <aaaa.

1.3.2. TIPO DE DETERIORO

En este apartado se anota el deterioro en función del tipo de pavimento del que se trate. A continuación se incluye una tabla con las diferentes posibilidades contempladas en el Catálogo de deterioros del MOPU.

TIPOS DE DETERIOROS
PAVIMENTOS BITUMINOSOS
Deformaciones
Roturas
Desprendimientos
Exudaciones
PAVIMENTOS RÍGIDOS
Deformaciones
Roturas
Fluencias
Otros defectos

1.3.3. DESCRIPCIÓN DEL DETERIORO

En este apartado se anotan las causas que provocan el deterioro definido anteriormente. A continuación se muestra una tabla resumen de causas y deterioros.

DESCRIPCIÓN DEL DETERIORO

PAVIMENTOS BITUMINOSOS			
DEFORMACIONES	ROTURAS	DESPRENDIMIENTOS	EXUDACIONES
Rodera	Fisura long. central	Firme brillante	Exudación
Hundimiento	Fisura long. lateral	Descarnadura	Flujo de ligante
Blandón	Fisura transversal	Áridos pulimentados	Mancha de humedad
Cordón longitudinal	Fisura errática	Peladura	Ascensión de finos
Arrollamiento transversal	Fisura parabólica	Bache	
Firme ondulado	Piel de cocodrilo	Fallo envuelta	
Ondulación	Cuarteo malla gorda	Desintegración	
Huella	Fisuras en rodadas	Verruga	
Protuberancia	Fisuras en borde de calzada	Estriado	
Burbuja	Fisura reflejada		
	Fisura curva		
	Fisuras finas		

DESCRIPCIÓN DEL DETERIORO

PAVIMENTOS RÍGIDOS			
DEFORMACIONES	ROTURAS	FLUENCIAS	OTROS DEFECTOS
Escalonamiento	Fisura longitudinal	Expulsión sellado	Falta de textura sup.
Asiento	Fisura transversal	Surgencia	Desgaste en rodadas
	Rotura de esquina		Junta long. abierta
	Cuarteo en malla grande		
	Piel de cocodrilo		
	Rotura de junta transversal		
	Descascarillado		
	Pérdida de estanqueidad		
	Pandeo		
	Desconchado		
	Arranque áridos gruesos		
	Bache		
	Peladura		

1.3.4. SITUACIÓN APROXIMADA EN CARRIL O EN CALZADA

Se anota la distancia en metros desde el deterioro al borde derecho de la calzada (hasta la marca vial de borde sin incluir el ancho de ésta).

1.3.5. LONGITUD (m)

Este campo se rellena cuando el deterioro es cuantificable en longitud (se expresará en metros). Se indica la cantidad en número.

1.3.6. SUPERFICIE AFECTADA (m²)

Aquí se indica la superficie de calzada o carril afectada por el deterioro, expresada en metros cuadrados.

1.3.7. MEDIDAS

Cuando el deterioro no es cuantificable por longitud o superficie de calzada o carril afectada, se indican aquí las medidas más adecuadas para su valoración cuantitativa.

1.4. REPARACIÓN

En este apartado se almacena la información relativa a la fecha en la que se realiza la reparación del deterioro y la descripción de las operaciones realizadas para corregirlo.

REPARACIÓN		
Fecha de reparación	Operaciones	Descripción de las operaciones

1.4.1. FECHA DE LA REPARACIÓN

Se anota la fecha en la que se realiza la reparación del deterioro, con los mismos criterios que en la ficha de inspección.

1.4.2. OPERACIONES

Se anota el tipo de operación realizada para corregir el deterioro definido anteriormente. A continuación se muestran las posibilidades contempladas en el catálogo de operaciones de conservación de carreteras del MOPU.

OPERACIONES
PAVIMENTOS BITUMINOSOS
Reparación fisuras
Bacheo con mezcla
Bacheo con riegos
Refuerzo
Tratamiento Superficial
Riego de sellado
Cepillado
Aplicación de lechada
Reparación de mordientes
Reparación de blandones
Mejora de arcenes
Doble engravillado
Fresado localizado
Microaglomerado en frío
Microaglomerado en caliente
Otra
PAVIMENTOS RÍGIDOS
Reparación fisuras fresado
Reparación fisuras demolición parcial
Reparación desconchados
Tratamiento y sellados de juntas
Renovación parcial revest. cont. hormigón
Reemplazamiento losas defectuosas
Recalzado
Estriado superficial
Restablecimiento de regularidad superficial
Refuerzo
Decapado
Abujardado
Tratamiento con resinas
Otra

1.4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES/OBSERVACIONES

Se trata este de un campo abierto para que los técnicos encargados de la conservación de carreteras describan el conjunto de operaciones de conservación realizadas para corregir o mejorar el deterioro.

