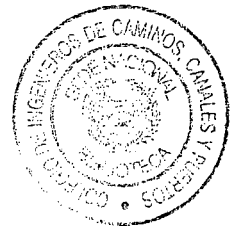




MINISTERIO DE FOMENTO
Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes
Dirección General de Carreteras
Subdirección General de Conservación y Explotación

GUÍA PARA EL REPLANTEO DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE FIRMES



Junio de 1998

GUÍA PARA EL REPLANTEO DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE FIRMES

1.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objeto de esta guía es definir el método de replanteo de detalle que hay que realizar inmediatamente antes de la ejecución de las obras de conservación de firmes de la Red de Carreteras del Estado.

El ámbito de aplicación de la guía corresponde a los trabajos programados que deben realizarse en la conservación integral. Igualmente es aplicable previamente a la ejecución de obras con proyecto de rehabilitación.

En concreto, las actuaciones para las que esta guía puede servir de orientación son: fresado y reposición del firme, saneo, bacheo y sellado de grietas y fisuras en firmes con pavimento de mezcla bituminosa.

2.- MÉTODO

2.1.- Generalidades

Dado el progresivo deterioro del firme con el paso del tiempo, es fundamental replantear las zonas que se deben tratar previamente a la actuación.

En cada campaña anual se replanteará únicamente la obra que se va a ejecutar.

El replanteo de las zonas que se deben tratar se realizará de forma paulatina durante la obra. Al final de cada semana se tendrán replanteados los tramos en los que se vaya a trabajar durante las dos semanas siguientes. Para ello se partirá de los resultados de una inspección visual detallada y de las deflexiones medidas, completados, en caso de ser necesario para la realización de un diagnóstico, con la extracción de testigos y ejecución de calicatas.

En el caso de saneo o bacheo, se delimitará su extensión y profundidad, inmediatamente antes de iniciar la actuación. La experiencia y el conocimiento que se vayan adquiriendo con los saneos realizados servirán de ayuda en el replanteo de los siguientes tramos.

En el caso de sellado, se señalarán qué grietas y fisuras serán objeto de esta operación.

El replanteo requiere previamente una inspección visual y un análisis de los datos necesarios, junto con un diagnóstico sobre las causas posibles de los deterioros observados y su extensión, para precisar el alcance y el tipo de actuación.

2.2.- Inspección visual

Una inspección visual hecha para el replanteo es fundamental para analizar el estado del firme y definir el alcance de las actuaciones que deben realizarse.

El objeto de la inspección visual debe ser el firme y todo lo que pueda tener influencia en su estado.

En el Anejo 1 a esta guía se recogen los criterios y un impreso para la realización de la inspección visual.

2.3.- Análisis de datos

Para hacer el replanteo es también necesario el análisis de los datos que evalúan el estado del firme, fundamentalmente las deflexiones, completadas en caso necesario por sondeos y calicatas.

2.3.1.- Deflexiones

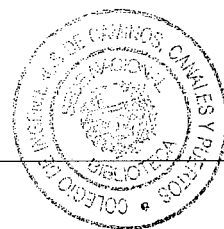
Para el análisis del estado del firme, se debe partir de un deflectograma que corresponda a una auscultación reciente.

En este sentido, no se consideran adecuados los deflectogramas que tengan una antigüedad superior a un año, debiendo en estos casos realizarse una nueva campaña de deflectometría, a cargo del contratista.

En el estudio de las deflexiones se seguirán los criterios y recomendaciones recogidos en el apartado 5 de la "Guía para el estudio de las deflexiones en firms de pavimento bituminoso", incluida como Anejo 1 en la Orden Circular 323/97 T., de 24 de febrero de 1997.

2.3.2.- Sondeos y calicatas

Tras la inspección visual y el estudio de las deflexiones, con la ayuda del Esquema Resumen que se incluye en el Anejo 2 a esta guía, el ingeniero responsable de los trabajos deberá realizar una tramificación en zonas homogéneas de comportamiento uniforme, de acuerdo con lo indicado en el apartado 5.4 del Anejo 1 de la O.C. 323/97T, y estudiar los casos en que exista discrepancia entre los valores de deflexión, el aspecto superficial del pavimento y la estructura del firme. Para conocer las razones de tales discrepancias será necesario, en muchos casos, realizar calicatas o sondeos con toma de testigos.



Básicamente se obtendrá información de carácter puntual, pero precisa, sobre:

- naturaleza y espesor de las distintas capas del firme
- estado de las capas y adherencia entre ellas
- origen, extensión y profundidad de los deterioros observados.

El número de puntos que hay que investigar y su localización se deberán fijar por el ingeniero en cada caso concreto. Dadas las variaciones que puede experimentar el estado del firme en pocos metros, es fundamental la localización exacta sobre la carretera de los puntos que se van a investigar.

Las calicatas que se ejecuten en las zonas de rodada, para definir la causa y extensión del agrietamiento estructural apreciable en la superficie del firme, deberán realizarse de forma escalonada capa por capa, barriendo y soplando con aire comprimido la superficie de cada escalón, para conocer las capas que se encuentran agrietadas, aspecto fundamental para fijar la profundidad de los saneos.

En el apartado 5.5 de la mencionada "Guía para el estudio de deflexiones en firmes con pavimento bituminoso", se hacen unas observaciones y se apuntan algunas posibles causas de las discrepancias que pueden existir entre el aspecto superficial del firme, su estructura y los valores de deflexiones medidos.

2.4.- Diagnóstico del estado del firme

Tras la evaluación del firme, deberá realizarse un análisis de su estado, que ha de servir para establecer un diagnóstico sobre las causas posibles de los deterioros observados y su extensión, así como para dimensionar las actuaciones, de acuerdo con la O.C. 323/97 T.

En esta etapa se considera adecuada la utilización del Esquema Resumen que se

incluye en el Anejo 2.

2.5.- Replanteo

Con todos los datos anteriores, el Ingeniero Director, o alguien en quien éste delegue, junto con el Contratista, deberán replantear con detalle las obras que hay que realizar, las cuales se ajustarán a las necesidades reales en ese momento. Sobre el arcén se marcarán con pintura las zonas y tipo de actuación, de forma que no den lugar a error.

Del replanteo de detalle se levantarán croquis, con la ayuda de los esquemas resumen, y se realizarán las correspondientes mediciones de comprobación.

La experiencia y el conocimiento del firme que se vayan adquiriendo con los saneos realizados servirán de ayuda en el replanteo de los siguientes tramos.

ANEJO 1

INSPECCIÓN VISUAL

ANEJO 1 - ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN	9
2.-	TIPO DE IMPRESO	9
3.-	CARRILES QUE SE INSPECCIONARÁN	9
4.-	MEDIDA Y REFERENCIACIÓN DE LONGITUDES	10
5.-	ZONAS	10
6.-	DETERIOROS	10
7.-	INCIDENCIAS	11
8.-	TERRAPLÉN O DESMONTE	11
9.-	OBSERVACIONES GENERALES	12
10.-	AUTOR Y FECHA DE LA INSPECCIÓN VISUAL	12

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen los criterios y el impreso para la realización de la inspección visual necesaria para definir la extensión y profundidad de las zonas que hay que tratar en las obras de rehabilitación y mantenimiento de firmes con pavimento de mezcla bituminosa en la Red de Carreteras del Estado, inmediatamente antes del comienzo de las obras.

Básicamente se ha partido del documento "Inspección Visual de Pavimentos no Rígidos. Notas para Rellenar los Impresos" utilizado por la Subdirección General de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras, adaptándolo a las necesidades de esta guía.

2.- TIPO DE IMPRESO

Al final de este anejo se incluye el modelo de impreso que se utilizará en la inspección visual y un ejemplo de impreso rellenado. En el impreso figuran de forma gráfica los datos de campo cada 1000 m, así como los tipos de deterioro, con una clave asignada para facilitar su anotación.

3.- CARRILES QUE SE INSPECCIONARÁN

La inspección de los deterioros se hará, sobre todo, en el carril o carriles correspondientes a los vehículos pesados, anotando en el apartado de observaciones los comentarios oportunos sobre los deterioros observables en los otros carriles, si los hubiera. En el caso de que existan deterioros importantes en esos carriles, será necesario rellenar un impreso para ellos.

En el caso de ser el carril exterior de la calzada un carril para vehículos lentos, se hará notar esto en las observaciones, indicándose su inicio y final.

4.- MEDIDA Y REFERENCIACIÓN DE LONGITUDES

Las longitudes se medirán desde el hito kilométrico anterior, con independencia del hito hectométrico, si lo hubiera, que sólo se indicará para conocimiento de su situación. Así el p.k. 36+920 se refiere a la sección que dista 920 m del p.k. 36,000 con independencia de la situación del hito hectométrico 9, que no tiene que estar necesariamente a 900 m del p.k. 36,000.

En las inspecciones hechas en sentido contrario a la numeración creciente de los kilómetros, se referenciarán las longitudes con el signo menos (-). Así el p.k. 42-130 indica una distancia de 130 m al hito kilométrico 42, que sólo coincidirá con el 41+870, si el kilómetro comprendido entre los p.k. 41 y 42 tiene exactamente 1 000 m de longitud.

Las medidas se harán con rueda de medir por el arcén exterior.

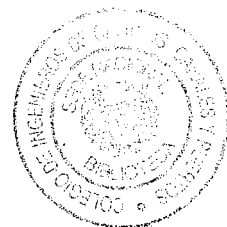
5.- ZONAS

En el carril inspeccionado se distinguen 5 zonas: las B y D corresponden a las zonas de rodadas de los camiones; la A, a la situada en el borde exterior de la calzada; la C, a la zona entre rodadas; y la E, a la situada entre la rodada izquierda y el carril adyacente. A efectos indicativos, se señala que la rodada derecha (zona B) puede estar entre unos 50 y 100 cm del borde de la raya blanca que separa la calzada del arcén derecho.

En caso de no existir la zona A, siendo la zona de rodada el borde exterior de la calzada, o incluso parte del arcén, se anotará esta circunstancia en la observaciones.

6.- DETERIOROS

Solo se anotarán los deterioros perceptibles a simple vista y en posición erguida



desde el borde de la calzada.

Al realizar las anotaciones se indicará en cada zona la clave del deterioro dominante en ella; y, en caso de que haya varios, el de mayor gravedad.

En las zonas reparadas que tengan deterioros, se anotarán éstos, indicando la extensión de la zona reparada en el apartado de Observaciones.

Si se apreciara surgencia de finos a través de las grietas, se indicará en las Observaciones.

Las roderas hacen referencia de pequeño radio, producidas por deformaciones plásticas. Se diferencian según que tengan menos de 2 cm de profundidad, o más de 2 cm de profundidad. Las roderas de gran radio, no debidas a deformaciones plásticas de las mezclas bituminosas, no se considerarán como roderas, sino como zonas hundidas.

7.- INCIDENCIAS

Se señalarán todas las incidencias importantes de la carretera y, en especial, las que sirvan para una mejor referenciación: hitos kilométricos, vías lentas, pasos sobre o bajo carretera (PSC o PBC), travesías, cruces, enlaces, puentes, cambios de firme, etc. Estas incidencias vendrán referenciadas por su inicio y final o, en su caso, por su posición puntual.

8.- TERRAPLÉN O DESMONTE

A efectos de la inspección visual, se considera que hay terraplén cuando el nivel de la rasante del pavimento está del orden de 1 m o más por encima del terreno natural, y desmonte cuando esté a menos de 1 m o por debajo del terreno natural. Siempre se indicará el comienzo y final de cada zona. Ningún tramo se dejará de clasificar como de desmonte o terraplén. Los tramos de firme sobre estructuras se considerarán, de acuerdo

con lo anterior, como terraplén, y los túneles, como desmonte; aunque, como se ha dicho, deberán hacerse constar estas circunstancias en las observaciones.

9.- OBSERVACIONES

Se incluirán los datos y comentarios que pudieran facilitar el diagnóstico del estado del firme y la elección del tipo de actuación.

10.- AUTOR Y FECHA DE LA INSPECCIÓN VISUAL

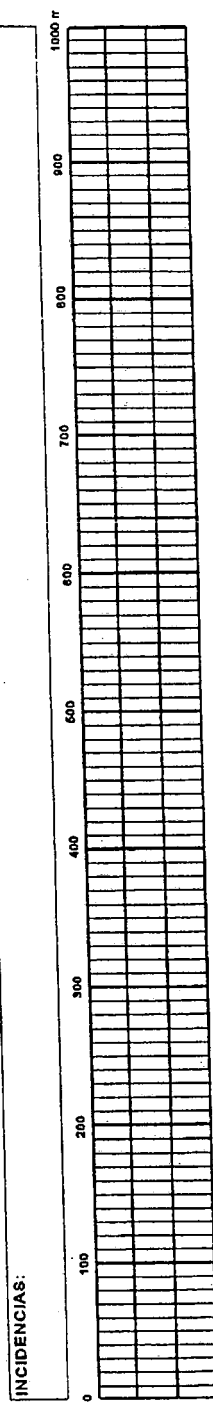
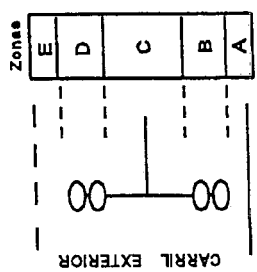
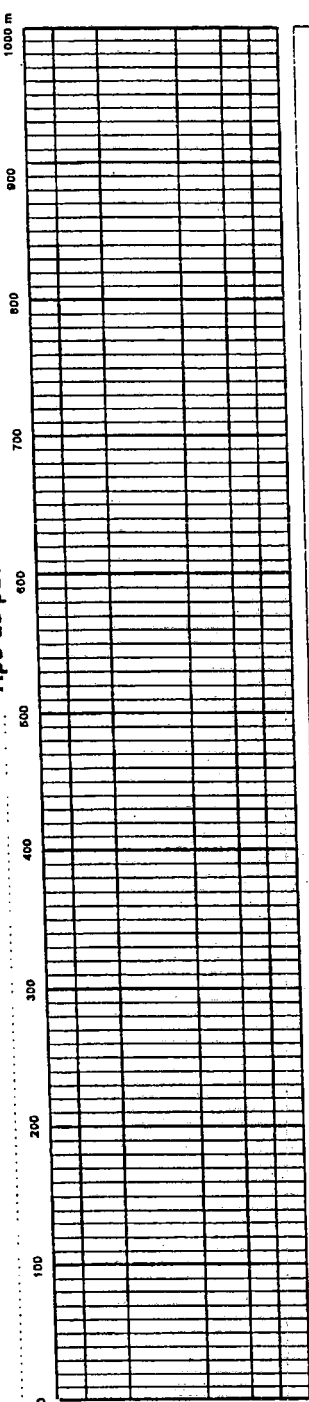
En todos los impresos deberán figurar el nombre de la persona que ha hecho la inspección, con la fecha en que la hizo.

INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS

Carretera: Hoja n°
 Denominación: m SIN DETERIOROS
 Tipo de pavimento: CON DETERIOROS

Provincia:
 Longitud del km
 Tipo de pavimento:

Calzada/Carril:
 De p.k. a p.k.



GRIETAS TRANSVERSALES / 10m
 I
 D
 RODERAS



DESMONTE / TERRAPLÉN

CLAVE	TIPO DE DETERIORO
0	Tramos sanos
1	Grietas longitudinales selladas
2	Zonas reparadas
3	Grietas longitudinales simples
4	Grietas longitudinales múltiples o ramificadas
5	Zonas cuarteadas
6	Zonas hundidas o con desprendimientos
F	Roderos < 2 cm
R	Roderos > 2 cm

OBSERVACIONES GENERALES

FECHA: AUTOR:

ANEJO 2

ESQUEMA RESUMEN

1000 m
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0

1	CARRETERA N-I pk 108+000	calzada/canil. I/D pk 107+000	pk Longitud km. 10.10 m.
2	ANCHURA (m)	ALZADA: 7 ARCÉN: 1-2,5 FIRME:	
3	ESTRUCTURA TEÓRICA	15UB+186C+15SC NUEVO (1/89)	
4	DRENAJE		
5	MEDIDAS DE DEFLEXIONES	RODADA INTERIOR 10 RODADA EXTERIOR 20	

ME NUEVO CON RODAJE MAB DEL FIRME VIEJO (1/89)

6	<p>Fecha: Rodada:</p> <p>INSPECCIÓN VISUAL Fecha: 4-V-96</p> <p>DETORNOS:</p>	<p>ENCUENTRO</p> <p>Trayecto: <input type="checkbox"/> Continuo</p> <p>Tipología: <input type="checkbox"/> Límite longitudinal de estructura</p> <p>Estado: <input type="checkbox"/> Limpio</p> <p>Graves: <input type="checkbox"/> Límite longitudinal de estructura</p> <p>Estado: <input type="checkbox"/> Limpio</p> <p>Graves: <input type="checkbox"/> Límite longitudinal de estructura</p> <p>Estado: <input type="checkbox"/> Limpio</p> <p>Graves: <input type="checkbox"/> Límite longitudinal de estructura</p> <p>Estado: <input type="checkbox"/> Limpio</p> <p>Graves: <input type="checkbox"/> Límite longitudinal de estructura</p>	<p>GRUPOS TRANSVERSALES / 10 m</p> <p>RODADAS { IZQUIERDA DERECHA</p> <p>DESMONTE / TERRAPLEN</p>
		<p>3 4 4 3 3 3 4 4 4 4 3 3 3 3 4 4 4 3 2 2 2 2 1 2 1 3 2</p> <p>3 4 3 3 3 4 3 3 4 4 3 4 3 4 4 3 4 4 3 3 3 3 4 2 2 1 2 1 3 2</p> <p>4 3 3 3 4 4 3 4 4 3 4 3 4 4 3 4 4 3 4 4 3 3 4 2 2 1 2 1 3 2</p>	
7	SONDEOS O CALICATAS		
8	OBSERVACIONES	TESTIGO CATAS	
9	TRÁFICO		
10	ACTUACIÓN DE REHABILITACION	SELLADO DE GRIETAS	
		RECRECIDO	
		RECONSTRUCCIÓN	
		DRENAJE	

1000 m

900

800

700

600

500

400

300

200

100

0

1 CARRETERA: pk a	calzada/carril: pk longitud km:	2 ANCHURA: (m)	calzada:	3 ESTRUCTURA TEÓRICA	ARCÉN:	4 DRENAJE:	5 CONSERVACIÓN: NATURALEZA Y FECHA DE LAS ÚLTIMAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN	6 MEDIDAS DE DEFLEXIONES	RODADA INTERIOR	7 DETERIORS: Inspección Visual Fecha:	8	9	10																																
	EXPLANADA:		RODADA EXTERIOR		TIPO DE DETERIORO				TIPO DE DETERIORO					TIPO DE DETERIORO																															
<table border="1"> <tr> <td>GLAVE</td> <td>TIPO DE DETERIORO</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Trincheras</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Graves longitudinales selladas</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Zonas reparadas</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Graves longitudinales simples</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Graves longitudinales múltiples o ramificadas</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Zonas cuarteadas</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Zonas hundidas o con desprendimientos</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Rodadas < 2 cm</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Rodadas > 2 cm</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Rodadas > 2 cm</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> </tr> </table>														GLAVE	TIPO DE DETERIORO	0	Trincheras	1	Graves longitudinales selladas	2	Zonas reparadas	3	Graves longitudinales simples	4	Graves longitudinales múltiples o ramificadas	5	Zonas cuarteadas	6	Zonas hundidas o con desprendimientos	7	Rodadas < 2 cm	8	Rodadas > 2 cm	9	Rodadas > 2 cm	A		B		C		D		E	
GLAVE	TIPO DE DETERIORO																																												
0	Trincheras																																												
1	Graves longitudinales selladas																																												
2	Zonas reparadas																																												
3	Graves longitudinales simples																																												
4	Graves longitudinales múltiples o ramificadas																																												
5	Zonas cuarteadas																																												
6	Zonas hundidas o con desprendimientos																																												
7	Rodadas < 2 cm																																												
8	Rodadas > 2 cm																																												
9	Rodadas > 2 cm																																												
A																																													
B																																													
C																																													
D																																													
E																																													
<p>GRIETAS TRANSVERSALES / 10 m</p> <p>RODAS { IZQUIERDA / DERECHA</p> <p>DESMONTE / TERRAPLEN</p> <p>SONDEOS O CALICATAS</p> <p>OBSERVACIONES</p> <p>TRÁFICO</p> <p>SELLADO DE GRIETAS</p> <p>RECRECIDO</p> <p>RECONSTRUCCIÓN</p> <p>DRENAJE</p>																																													