



EQUIPO DE TRABAJO

Ministerio de Transporte

Andrés Uriel Gallego Henao
Ministro de Transporte

Fidel Bohórquez Cuartas
Director de Infraestructura

Gloria Cecilia Ospina Gómez
Coordinadora del Plan Vial Regional

Fernando Varela Zapata
Asesor del Plan Vial Regional

Carol Andrea Murillo Feo
Asesora del Plan Vial Regional

Santiago Cock Quintero
Asesor del Plan Vial Regional

Alfonso Montejo Fonseca
Subdirección de Apoyo Técnico del Instituto
Nacional de Vías (Invías)

Pontificia Universidad Javeriana

Jorge Alberto Rodríguez Ordóñez
Director del proyecto y especialista en geotecnia

María Patricia León Neira
Coordinadora

Fredy Alberto Reyes Lizcano
Especialista en pavimentos

Ana Sofía Figueroa
Especialista en pavimentos

Bernardo Jacobo Ojeda Moncayo
Especialista en geotecnia

Édgar Eduardo Muñoz Díaz
Especialista en puentes

Carlos Fabián Flórez Valero
Especialista en transporte

Ingenieros de apoyo
Luis Francisco Montes Buriticá
Angélica María Rodríguez Varón
María Marta Velásquez Corvacho
Carlos Ernesto Vargas A.

Diseñador gráfico
Miguel Samuel Hernández Pérez

AUTORES

A continuación se listan los autores en orden alfabético:

Ana Sofía Figueroa Infante
Carlos Fabián Flórez Valero
María Patricia León Neira
Édgar Eduardo Muñoz Díaz
Bernardo Jacobo Ojeda Moncayo
Fredy Alberto Reyes Lizcano
Jorge Alberto Rodríguez Ordóñez



CONTENIDO

	Pág.
Introducción	7
 1. Definiciones, componentes y tipos de pavimentos	 9
1.1 Clasificación de los pavimentos	10
1.1.1 Pavimento flexible	10
1.1.1.1 Funciones de las capas de un pavimento flexible	11
1.1.2 Pavimento rígido	13
1.1.2.1 Funciones de las capas de un pavimento rígido	14
1.1.3 Pavimento en afirmado	15
1.1.3.1 Funciones de las capas granulares en un pavimento en afirmado	15
 2. Matriz de diagnóstico-actividades de mantenimiento	 16
 3. Diagnóstico del estado del pavimento.....	 23
3.1 Pavimento flexible.....	24
3.1.1 Daños de la superficie.....	24
3.1.2 Deterioros de la estructura.....	37
3.2 Pavimento rígido.....	50
3.2.1 Deterioros de la superficie.....	50
3.2.2 Deterioros de la estructura.....	67
3.3 Pavimento en afirmado	78



3.3.1	Deterioros de la superficie.....	78
3.3.2	Deterioros de la estructura.....	85
4.	Actividades de mantenimiento.....	107
4.1	Rutinarias.....	107
4.2	Actividades periódicas.....	139
5.	Consolidación de siglas-códigos	160
5.1	Códigos generales.....	160
5.2	Códigos de diagnóstico-mantenimiento-formatos de campo	160
	Glosario.....	163

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Sección típica de un pavimento flexible	11
Figura 2. Sección típica de un pavimento rígido	13
Figura 3. Pérdida parcial del agregado en tratamientos superficiales	26
Figura 4. Descascaramiento-pérdida de la capa de rodadura (peladuras)	28
Figura 5. Ojo de pescado o bache superficial	30
Figura 6. Exudación del asfalto (sangrado)	32
Figura 7. Pulimento (agregados)	34
Figura 8. Cabeza dura (pérdida de película de ligante)	35
Figura 9. Baches profundos	38
Figura 10. Ondulaciones	40
Figura 11. Grieta longitudinal	42
Figura 12. Grieta transversal	44
Figura 13. Falla en bloque	46
Figura 14. Piel de cocodrilo	48
Figura 15. Deficiencia del sellado	51
Figura 16. Juntas desportilladas	53
Figura 17. Separación de la junta longitudinal	55
Figura 18. Desintegración	57
Figura 19. Baches	59



Figura 20. Textura inadecuada	61
Figura 21. Levantamiento localizado	63
Figura 22. Parches deteriorados.....	65
Figura 23. Grieta de esquina.....	68
Figura 24. Grieta longitudinal	70
Figura 25. Grieta transversal	72
Figura 26. Fisuramiento por retracción	74
Figura 27. Presencia o emanación de finos	76
Figura 28. Corrugación.....	79
Figura 29. Ahuellamiento	81
Figura 30. Pérdida de agregados.....	83
Figura 31. Sección transversal inadecuada.....	86
Figura 32. Baches	88



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tipos de daños de la superficie de un pavimento flexible.....	25
Tabla 2. Tipos de deterioros de la estructura de un pavimento flexible	37
Tabla 3. Tipos de daños de la superficie de un pavimentos rígido	50
Tabla 4. Valores mínimos admisibles del coeficiente de resistencia al deslizamiento con el péndulo británico	58
Tabla 5. Valores mínimos admisibles del coeficiente de resistencia al deslizamiento con el péndulo británico	62
Tabla 6. Tipos de daños de la estructura de un pavimento rígido	67
Tabla 7. Tipos de daños de la superficie de pavimentos en afirmado	78
Tabla 8. Tipos de daños de la estructura de vías en afirmado	85
Tabla 9. Convenciones para vías de dos carriles	92
Tabla 10. Convenciones para vías de más de dos calzadas	92
Tabla 11. Códigos según deterioro de la superficie.....	94
Tabla 12. Códigos según deterioro de la estructura.....	94
Tabla 13. Convenciones para vías de dos carriles, una en cada sentido.....	96
Tabla 14. Convenciones para vías de más de dos calzadas	97
Tabla 15. Códigos según deterioro de la superficie.....	99
Tabla 16. Códigos según el deterioro de la estructura.....	99
Tabla 17. Convenciones para vías de dos carriles, una en cada sentido.....	101
Tabla 18. Códigos según el deterioro de la superficie.....	103



Tabla 19. Códigos según deterioro de la estructura.....	103
Tabla 20. Actividades de mantenimiento rutinario de pavimentos	108
Tabla 21. Actividades de mantenimiento periódico de pavimentos	140
Tabla 22. Códigos utilizados en el capítulo de diagnóstico y mantenimiento	160



Introducción

El buen desempeño de un pavimento está relacionado con las actividades de mantenimiento rutinario y periódico, las cuales contribuyen con su durabilidad, seguridad y comodidad de los usuarios. Las actividades principales para determinar y corregir los daños que se puedan presentar en un pavimento son: diagnóstico y corrección de los daños presentes a través de las actividades de mantenimiento.

El diagnóstico permite realizar un levantamiento del estado actual del pavimento, cuantificar los daños e indicar la reparación conveniente desde el punto de vista técnico de acuerdo con las especificaciones generales de construcción del Instituto Nacional de Vías (Invías). Se regirá por las Especificaciones del Invías del 2007, en cada una de las actividades de mantenimiento descritas, de acuerdo con:

Las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras forman parte de los contratos celebrados por el Instituto Nacional de Vías para la construcción, rehabilitación, rectificación, mejoramiento y conservación de las carreteras y puentes a cargo de la Nación. Las unidades de obra que no se encuentren incluidas en este documento se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las especificaciones particulares aplicables al Contrato, las cuales prevalecerán sobre las especificaciones generales y podrán modificarlas o complementarlas. Todos los trabajos que no estén cubiertos por especificaciones particulares, se ejecutarán conforme a las presentes especificaciones generales. En todos los Artículos de las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus respectivos títulos, en tanto no se opongan a lo establecido en la ley de contratación vigente y en el pliego de condiciones que dio origen al contrato. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de las disposiciones recién citadas.¹

Las exigencias en relación con la calidad de los materiales y de las mezclas para la construcción y rehabilitación de pavimentos que se establecen en las presentes especificaciones son, en algunos casos, proporcionales al grado de solicitud

¹ Artículo 100-07, numeral 100.1, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Instituto Nacional de Vías (Invías), República de Colombia, 2007.



que tendrá la capa fabricada con ellos, una vez ésta forme parte de la estructura del pavimento.²

En este capítulo se mostrarán los daños más comunes encontrados en pavimentos flexibles, rígidos y en afirmado y las actividades de mantenimiento rutinario y periódico necesarias para la protección y conservación de estos. Se debe tener en cuenta que para llevar a cabo estas actividades es necesario realizar algunos estudios previos, como auscultación visual del pavimento.

² Artículo 100, numeral 100.2, Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Invías, República de Colombia, 2007.



1. Definiciones, componentes y tipos de pavimentos

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados, adecuadamente compactados y que se apoyan sobre la subrasante. El pavimento debe resistir los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le imponen durante el período para el cual se diseña, así como soportar las deformaciones máximas admisibles por los materiales que lo conforman.

Un pavimento, para cumplir adecuadamente sus funciones, debe reunir los siguientes requisitos:

- Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes de intemperismo.
- Presentar una textura superficial adecuada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos, por cuanto esta tiene una influencia decisiva en la seguridad vial. Además, debe ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.
- Presentar una regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal, que permita una adecuada comodidad a los usuarios en función de las longitudes de onda de las deformaciones y de la velocidad de circulación.
- Ser durable.
- Presentar condiciones adecuadas de drenaje.



- El ruido generado por el paso de los vehículos en la vía debe ser moderado tanto en el interior de los vehículos como en el exterior, de tal forma que no se vea afectado el entorno.
- Ser económico.
- Poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos y ofrecer una adecuada seguridad del tránsito³.

1.1 Clasificación de los pavimentos

Los pavimentos se clasifican en pavimentos flexibles, rígidos y en afirmado, y de acuerdo con su funcionamiento bajo las cargas para bajos, medios y altos volúmenes de tránsito. En este capítulo se tratarán los de tipo flexible, rígido y en afirmado.

1.1.1 Pavimento flexible

Este pavimento está constituido por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase⁴ (Figura 1). Debido a la alta flexibilidad de la carpeta bituminosa (capacidad de gran deformación sin rotura bajo la acción de una carga), el peso del vehículo que transita sobre la superficie es prácticamente una carga concentrada, cuyo efecto se disminuye a través del espesor de las capas subyacentes, hasta llegar distribuido y atenuado a la subrasante⁵.

³ Montejo Fonseca, Alfonso, *Ingeniería de pavimentos para carreteras*, Bogotá, Universidad Católica de Colombia, 2006.

⁴ *Ibid.*

⁵ Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC), *Pavimentos de concreto. Manual de diseño*, Bogotá, 1975.

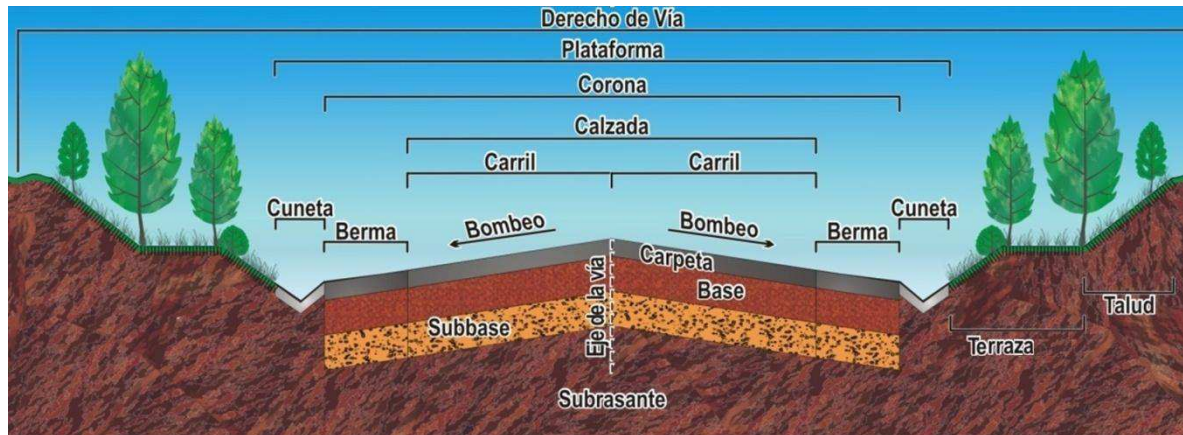


Figura 1. Sección típica de un pavimento flexible⁶

1.1.1.1 Funciones de las capas de un pavimento flexible

Subbase granular:

- **Función económica.** La principal función de esta capa es netamente económica; en efecto, el espesor total que se requiere para que el nivel de esfuerzos en la subrasante sea igual o menor que su propia resistencia puede ser construido con materiales de alta calidad; sin embargo, es preferible distribuir las capas más calificadas en la parte superior y colocar en la parte inferior del pavimento la capa de menor calidad, la cual es frecuentemente la más barata.
- **Capa de transición.** La subbase bien diseñada impide la penetración de los materiales que constituyen la base con los de la subrasante y también actúa como filtro de la base, impidiendo que los finos de la subrasante la contaminen y menoscaben su calidad.
- **Disminución de las deformaciones.** Algunos cambios volumétricos de la capa subrasante, generalmente asociados a cambios en su contenido de agua (expansiones o

⁶ Fuente: esquema elaboración propia.



contracciones) o a cambios extremos de temperatura (en Colombia las heladas⁷), pueden absorberse con la capa subbase e impedir que dichas deformaciones se reflejen en la superficie de rodamiento.

- Resistencia. La subbase debe soportar los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos a través de las capas superiores, transmitidos a un nivel adecuado a la subrasante.
- Drenaje. En muchos casos la subbase debe drenar el agua, que se introduzca a través de la carpeta o por las bermas, así como impedir la ascensión capilar.

Base granular:

- Resistencia. La función básica de la base granular de un pavimento consiste en proporcionar un elemento resistente que transmita a la subbase y a la subrasante los esfuerzos producidos por el tránsito, en una intensidad apropiada.
- Función económica. Respecto a la carpeta asfáltica, la base tiene una función económica análoga a la que tiene a la subbase respecto a la base.

Carpeta:

- Proporcionar una superficie uniforme y estable al tránsito, de textura y color conveniente y resistir los efectos abrasivos del tránsito.
- Hasta donde sea posible, impedir el paso del agua al interior del pavimento.
- Su resistencia a la tensión complementa la capacidad estructural del pavimento⁸.

⁷ Las heladas en Colombia se presentan en los meses de enero y febrero, en las zonas del altiplano.

⁸ Montejo Fonseca, *op. cit.*

1.1.2 Pavimento rígido

Fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyado sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido (Figura 2). Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico, así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Además, como el concreto es capaz de resistir, en cierto grado, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio aun cuando existan zonas débiles en la subrasante. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia de las losas y, por lo tanto, el apoyo de las capas subyacentes ejerce poca influencia en el diseño del espesor del pavimento⁹.

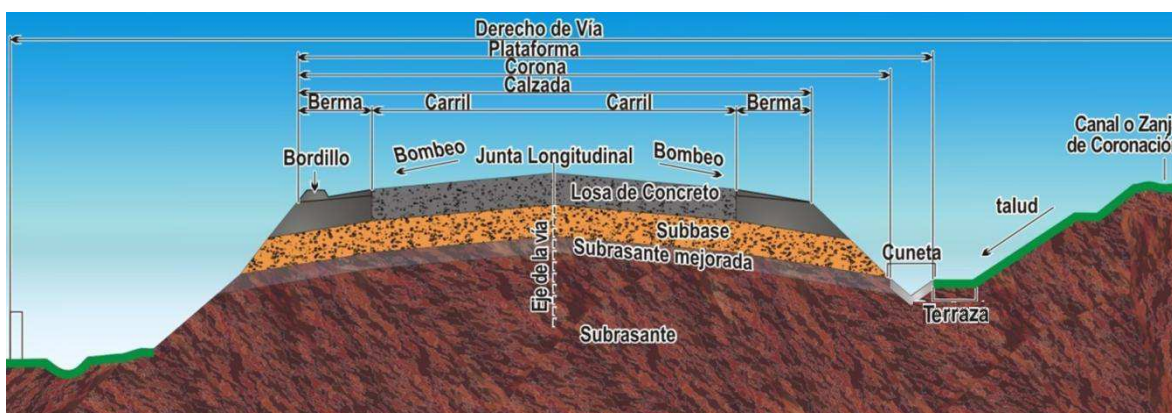


Figura 2. Sección típica de un pavimento rígido¹⁰

⁹ *Ibid.*

¹⁰ Fuente: esquema elaboración propia.



1.1.2.1 Funciones de las capas de un pavimento rígido

Subbase:

- Impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento. Se entiende por bombeo a la fluencia de material fino con agua fuera de la estructura del pavimento, debido a la infiltración de agua por las juntas y bordes de las losas. El agua penetra a través de las juntas, erosiona el suelo fino de la subrasante y la base de apoyo, si esta no es resistente a este efecto, y facilita así su salida a la superficie bajo la presión ejercida por las cargas vehiculares repetidas.
- Servir como capa de transición y suministrar un apoyo uniforme, estable y permanente del pavimento.
- Facilitar los trabajos de pavimentación.
- Mejorar el drenaje para reducir la acumulación de agua bajo el pavimento.
- Controlar el cambio volumétrico de la subrasante y disminuir al mínimo su acción superficial sobre el pavimento.
- Mejorar en parte la capacidad de soporte del suelo de la subrasante¹¹.
- Losa de concreto hidráulico.
- Las funciones de la losa en el pavimento rígido son las mismas de la carpeta en el flexible, más la función estructural de soportar y transmitir en nivel adecuado los esfuerzos que le apliquen¹².

¹¹ Montejo Fonseca, *op. cit.*

¹² *Ibid.*



1.1.3 Pavimento en afirmado

Los pavimentos en afirmado son estructuras constituidas por una o más capas de material granular seleccionado colocado, extendido y compactado sobre una subrasante para resistir y distribuir cargas y esfuerzos ocasionados por el paso de los vehículos, y así mejorar las condiciones de comodidad y seguridad del tránsito.

Los agregados para la construcción del afirmado deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en el numeral 300.2 del artículo 300 para dichos materiales. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 311.1 del artículo 311 de las especificaciones del Invías 2007¹³.

1.1.3.1 Funciones de las capas granulares en un pavimento en afirmado

- Suministrar una superficie poco deformable y cómoda para el desplazamiento vehicular.
- Servir como capa de transición para disminuir las deformaciones a nivel de la subrasante.
- Suministrar un apoyo uniforme, estable y adecuadamente densificado para distribuir los esfuerzos debidos a las cargas vehiculares repetidas.
- Mitigar los cambios volumétricos de la subrasante y disminuir al mínimo su acción superficial.
- Mejorar en parte la capacidad de soporte del suelo de la subrasante¹⁴.

¹³ Artículo 311-07 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Invías, República de Colombia, 2007.

¹⁴ Montejo Fonseca, *op. cit.*



2. Matriz de diagnóstico-actividades de mantenimiento

En la “Matriz de diagnóstico-actividades de mantenimiento” se relacionan los daños descritos en este *Manual*, con su respectiva acción de mantenimiento, de tal manera que facilita considerablemente el manejo de este documento para el usuario.

La matriz cuenta con cinco columnas que describen el daño y la reparación recomendada. A continuación se describe cada una de las columnas que conforman la matriz:

- Columna 1: *Estructura*. Esta columna se refiere al tipo de rodadura a la que se le realizará el diagnóstico y mantenimiento respectivo (pavimento flexible, rígido y afirmado).
- Columna 2: *Daño*. Indica el nombre del daño detectado en la estructura.
- Columna 3: *Descripción*. Descripción del daño.
- Columna 4: *Reparación*. Nombre del mantenimiento correctivo de acuerdo con el daño presente.
- Columna 5: *Código*. Indica el código asignado en los subcapítulos de mantenimiento del presente *Manual* a las acciones de reparación que es necesario acometer (véanse tablas 9 y 10).

La reparación se hará de acuerdo con la severidad, como se muestra en el subcapítulo de diagnóstico. A continuación se presenta la “Matriz de diagnóstico-mantenimiento” del presente capítulo.

Estructura	Daño	Descripción	Reparación	Código de ficha de mantenimiento
Pavimento flexible	Pérdida de agregados en tratamientos superficiales	Pérdida parcial del agregado que deja expuestas áreas aisladas de la capa de apoyo	Riego en negro Tratamiento superficial simple	PP-2.2 PP-2.3
	Descascaramiento. Pérdida de capa de rodadura (peladuras)	Desprendimientos de la última capa delgada, de tratamientos superficiales, como: - Lechadas (<i>Slurry Seal</i>) - Mezcla arena asfalto (e=2 a 3 cm) - Sobrecarpeta en mezcla asfáltica, mínimo (e=5 cm)	Parqueo en superficies de rodadura asfáltica Tratamiento superficial simple Renivelación con sobrecarpeta con mezcla asfáltica en frío o en caliente	PR-05 PP-2.3 PP-03 o PP-04
	Ojo de pescado o bache superficial	Desprendimiento del material de la base en la que se apoya la capa de rodadura (carpeta) después de la pérdida de esta; generalmente en bases tratadas o no	Parqueo en superficies de rodadura asfáltica Bacheo	PR-05 PR-06
	Exudación del asfalto (sangrado)	Presencia de asfalto sin agregado (árido) en la superficie	Riego de arena	PR-04
	Pulimento (agregados)	Presencia de agregados (áridos) que presentan una cara plana en la superficie, generalmente embebidos en el ligante asfáltico	Sello de arena asfalto	PP-05
	Cabeza dura (pérdida de película de ligante)	Presencia de agregados parcialmente expuestos fuera del concreto asfáltico	Renivelación con sobrecarpeta con mezcla asfáltica en frío o en caliente	PP-04 PP-03
	Baches profundos	Hundimiento local de la calzada, con agrietamiento en malla cerrada y generalmente pérdida parcial de bloques de la capa de rodadura (carpeta)	Bacheo en superficies de rodadura asfáltica	PR-06
	Ondulaciones	Deformaciones del perfil longitudinal con	Parqueo en superficie de	PR-05

Estructura	Daño	Descripción	Reparación	Código de ficha de mantenimiento
Pavimento flexible		crestas y valles regularmente espaciados a distancias cortas. Generalmente están acompañadas, en los sitios críticos, por grietas semicirculares	rodadura asfáltica Renivelación con sobrecarpeta con mezcla asfáltica en frío o en caliente	PP-04 PP-03
	Grieta longitudinal	Rotura longitudinal sensiblemente paralela al eje de la carretera, con abertura entre mayor de 3 mm.	Sello de fisuras y grietas en pavimento flexible.	PR-03
	Grieta transversal	Rotura transversal sensiblemente perpendicular al eje de la carretera, con abertura mayor de 3 mm	Sello de fisuras y grietas en pavimento flexible	PR-03
	Falla en bloque	Consiste en una serie de fisuras que se deriva de una principal pero no se cierran para formar polígonos	Sello de fisuras y grietas en pavimento flexible Tratamiento superficial simple Parcheo en superficie de rodadura asfáltica	PR-03 PP-2.3 PR-05
	Piel de cocodrilo	Rotura longitudinal o transversal, con abertura inferior a 3 mm y separación mayor a 15 cm. En esta falla se forman polígonos cerrados	Sello de fisuras y grietas en pavimento flexible Tratamiento superficial simple Parcheo en superficie de rodadura asfáltica	PR-03 PP-2.3 PR-05
	Deficiencias del sellado	Se considera como deterioro del sello cualquiera de los siguientes defectos:	Sello de juntas en pavimento rígido	PP-07

Estructura	Daño	Descripción	Reparación	Código de ficha de mantenimiento
Pavimento rígido		endurecimiento, desprendimiento del sello de una o ambas paredes, fluencia fuera de la caja, carencia total del sello, incrustaciones de material extraño y crecimiento de vegetación. Deterioro del sello de las juntas que permite la incrustación de materiales incompresibles (piedras, arenas, etc.) y/o la infiltración de una cantidad considerable de agua superficial		
	Juntas desportilladas	Desintegración de las aristas de una junta, longitudinal o transversal o una grieta, con pérdida de trozos y que puede afectar hasta unos 500 mm de longitud de la losa	Sello de juntas en pavimento rígido. Parcheo en pavimento de concreto hidráulico.	PP-07 PR-13
	Separación de la junta longitudinal	Abertura en la junta longitudinal del pavimento mayor a 13 mm	Sello de juntas en pavimento rígido	PP-07 PP-08
	Desintegración	Desintegración progresiva de la superficie; primero se pierde la textura y luego el mortero, y queda el árido grueso expuesto	Reemplazo de losa	PP-03 PP-04
Pavimento rígido	Baches	Cavidad, normalmente de forma redondeada, que se forma al desprenderse concreto hidráulico de la superficie. Su diámetro varía entre unos 25 mm y 100 mm y la profundidad supera a los 15 mm	Parcheo en pavimento de concreto	PR-13
	Textura inadecuada	Carencia o pérdida de la textura superficial, necesaria para que exista una fricción adecuada entre el pavimento y los	Retexturizado de losa de concreto	PR-14 PR-15

Estructura	Daño	Descripción	Reparación	Código de ficha de mantenimiento
Pavimento rígido		neumáticos		
	Levantamiento localizado	Levantamiento de parte de la losa, localizado a ambos lados de una junta transversal o grieta. Habitualmente el concreto hidráulico afectado se quiebra en varios trozos	Parcheo en pavimento de concreto	PR-13 PP-08
	Parches deteriorados	Área superior a 0,1 m ² o losa completa que ha sido removida y reemplazada por un material que puede ser concreto hidráulico o mezcla asfáltica y que se encuentra deteriorada	Parcheo en pavimento de concreto hidráulico	PR-13
	Grieta de esquina	Consiste en grietas o fisuras que se presentan en las esquinas de las losas de concreto hidráulico (de esquina)	Sello de fisuras y grietas en pavimento rígido Parcheo en pavimento de concreto hidráulico	PR-03 PR-13
	Grieta longitudinal	Grietas predominantemente paralelas al eje de la calzada o que se extienden desde una junta transversal hasta el borde de la losa, pero la intersección se produce a una distancia mucho mayor que la mitad del ancho de la losa	Sello de fisuras y grietas en pavimento rígido Parcheo en pavimento de concreto hidráulico	PR-03 PR-13
	Grieta transversal	Grietas predominantemente perpendicular al eje de la calzada, a lo ancho de la calzada	Sello de fisuras y grietas en pavimento rígido	PR-03 PR-13
	Fisuramiento por retracción (tipo malla)	Grietas capilares (fisuras) limitadas sólo a la superficie del pavimento. Frecuentemente, las grietas de mayores dimensiones se orientan en sentido	Sello de fisuras y grietas en concreto hidráulico Parcheo en pavimento de concreto	PP-03 PP-04

Estructura	Daño	Descripción	Reparación	Código de ficha de mantenimiento
		longitudinal y se encuentran interconectadas por grietas más finas distribuidas en forma aleatoria		
	Presencia o emanación de finos (bombeo)	Expulsión de agua mezclada con suelos finos, a través de las juntas, grietas y borde externo del pavimento, bajo el paso repetido de los vehículos. En algunos casos se forma un pequeño pozo o bache en la berma, al borde del pavimento. Normalmente el material fino se deposita alrededor de las zonas por las que fue expulsado	Se recomienda hacer un análisis para determinar la causa que genera el ingreso de agua a la estructura y posteriormente acometer las acciones pertinentes para eliminar la fuente que genera el ingreso de la misma. Sello de fisuras y grietas en pavimento rígido y/o sello de juntas en pavimento rígido	PR-03 PP-07
Pavimento en afirmado	Corrugaciones	Serie de ondulaciones constituidas por crestas y depresiones perpendiculares a la dirección del tránsito, los cuales ocurren muy próximos, unas de otras, a intervalos aproximadamente regulares, en general menores de 1 metro, a lo largo de la superficie	Reperfilado de carreteras no pavimentadas. Para pavimentos en afirmado, reposición del material de afirmado tipo 1 o tipo 2, de acuerdo con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2007, INV.-E 311-07	PR-16 PP-09
	Ahuellamiento	Es una deformación longitudinal continua a lo largo de las huellas de canalización del tránsito, de longitud mínima de 6 m. en casos extremos la sección transversal de la carretera muestra un perfil en forma	Reperfilado de carreteras no pavimentadas Para pavimentos en afirmado, reposición del material de afirmado tipo 1 o tipo 2, de	PR-16 PP-09

MANUAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL SECUNDARIA (PAVIMENTADA Y EN AFIRMADO)

Estructura	Daño	Descripción	Reparación	Código de ficha de mantenimiento
Pavimento en afirmado		de W	acuerdo con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2007, INV.-E 311-07	
	Pérdida de agregados	Se refiere a la separación de los agregados de la capa de superficie. Dichos agregados quedan en estado suelto y forman cordones a lo largo de la carretera (camellones)	Para pavimentos en afirmado, reposición del material de afirmado tipo 1 o tipo 2 de acuerdo con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2007, INV.-E 311-07	PP-09
	Sección transversal inadecuada	Deformaciones en la superficie de la carretera que no permiten el flujo de las aguas pluviales y dificultan el tránsito	Reperfilado de carreteras no pavimentadas	PR-16
	Baches	Son cavidades o depresiones, que se hacen más visibles durante el período de lluvia y obligan a reducir la velocidad. Disminuyen el confort y la seguridad de los vehículos	Reposición de base granular en pavimentos en afirmado. Bacheo de superficie de pavimento en afirmado	PP-09 PR-17



3. Diagnóstico del estado del pavimento

Mediante el diagnóstico del estado del pavimento se puede revisar de manera general la funcionalidad de la vía, actividad que permite detectar las necesidades de mantenimiento obligatorias para la reducción o eliminación de los daños, que afectan la comodidad del usuario y/o acortan la vida útil de la estructura.

Para cada uno de los tipos de pavimentos, se describen detalladamente los daños más frecuentes en la estructura del pavimento, incluidos la descripción del daño, sus posibles causas, la severidad, la forma de realizar su medición y la intervención recomendada de acuerdo con su severidad. De esta forma, se pretende facilitar la identificación de los daños durante la inspección vial.

Los deterioros de pavimentos que se incluyen en este manual se han agrupado en dos categorías: deterioros de superficie y deterioros de la estructura. Se debe tener en cuenta que los daños que se presentan en las bermas dependen del recubrimiento de las mismas, es decir: en concreto hidráulico, asfáltico o afirmado. Bajo este escenario, las actividades de diagnóstico, mantenimiento periódico y rutinario de las bermas son similares en pavimentos flexibles, rígidos y en afirmado. Para el registro de los daños en la calzada y las bermas, se cuenta con los siguientes formatos:

- Formato para la inspección de daños en pavimento flexible: F-P-01.
- Formato para la inspección de daños en pavimento rígido: F-P-02.
- Formato para la inspección de daños en pavimento en afirmado: F-P-03.



A continuación se describen los daños presentes en cada tipo de pavimento (flexible, rígido y afirmado).

3.1 Pavimento flexible

Los daños en los pavimentos flexibles se deben a múltiples causas, entre las cuales se encuentran las debidas a la mala calidad de las mezclas asfálticas, ocasionadas por fallas en los procesos industriales de su fabricación o a los materiales usados en la producción de las mismas, ya sean los áridos de base o subbase o los ligantes, y por los procesos constructivos, por lo que se exige un mayor control de calidad que se debe aplicar desde el diseño y construcción de la estructura.

A continuación se presenta una guía para la detección adecuada de los deterioros más frecuentes que pueden presentarse en un pavimento flexible. Los deterioros de este tipo de estructura pueden clasificarse como deterioros de la superficie y deterioros de la estructura.

3.1.1 Daños de la superficie

En la Tabla 1 se presentan los tipos de daños encontrados en la superficie de un pavimento flexible, su descripción y el código asignado para cada uno de los daños.



Tabla 1. Tipos de daños de la superficie de un pavimento flexible

Tipo de daño	Descripción	Código
Desprendimientos	Pérdida de agregados en tratamientos superficiales	PA
	Descascaramiento. Pérdida de capa de rodadura (peladuras)	DS
	Ojo de pescado o bache superficial	OP
Alisamientos	Exudación de asfalto (sangrado)	EX
	Pulimento (agregados)	PU
Exposición de agregados	Cabeza dura (pérdida de película de ligante)	CD

La descripción de cada tipo de daño se presenta a continuación:

1. DAÑO: Pérdida de agregados en tratamientos superficiales (PA).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Pérdida parcial del agregado de los tratamientos superficiales, que deja expuestas áreas aisladas de la capa de apoyo.



Figura 3. Pérdida parcial del agregado en tratamientos superficiales¹⁵

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Distribución irregular del ligante asfáltico.
- Ligante asfáltico inadecuado.
- Agregados pétreos inadecuados por falta de adherencia (afinidad y/o temperatura) con el ligante asfáltico.
- Agregado sucio, con polvo adherido.
- Lluvia durante el esparcido o antes del fraguado del ligante asfáltico.

¹⁵ Fuente: esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la pérdida o desprendimientos del agregado en tratamientos superficiales y del área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- Bajo: pérdida aislada.
- Medio: pérdida continua.
- Alto: pérdida generalizada.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada respecto al área total, en tramos de 100 m por carril de circulación.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: riego en negro (PP-2.2).
- Medio y alto: tratamiento superficial simple (PP-2.3).
- Cuando el área afectada sea superior al 5% se recomienda parcheo.

1. DAÑO: Descascaramiento. Pérdida de capa de rodadura (peladuras) (DS).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Desprendimientos de la última capa delgada de tratamientos superficiales como:

- Lechadas (*Slurry Seal*).
- Mezcla arena-asfalto.



Figura 4. Descascaramiento-pérdida de la capa de rodadura (peladuras)¹⁶

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Limpieza insuficiente a la superficie previa al tratamiento superficial.
- Distribución heterogénea del ligante asfáltico.
- Ligante asfáltico inadecuado.
- Dosificación inadecuada de los agregados pétreos y del ligante asfáltico.
- Colocación de la capa de tratamiento superficial, con lluvia o exceso de agua en la capa de apoyo, lo que produce delaminación.
- Envejecimiento del ligante asfáltico.

¹⁶ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la profundidad de los desprendimientos y del área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- Bajo: profundidad menor a 25 mm y área menor a $0,8 \text{ m}^2$ por cada desprendimiento.
- Medio: profundidad menor a 25 mm y área mayor a $0,8 \text{ m}^2$ por cada desprendimiento y profundidad mayor a 25 mm y área menor a $0,8 \text{ m}^2$ por cada desprendimiento.
- Alto: profundidad mayor a 25 mm y área mayor a $0,8 \text{ m}^2$ por cada desprendimiento.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada respecto al área total, en tramos de 100 m por carril de circulación.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: parcheo en superficies de rodadura asfáltica o tratamiento superficial simple (PP-2.3 o PR-05).
- Medio y alto: renivelación con sobrecarpeta con mezclas asfáltica en frío o en caliente (PP-03 o PP-04, según corresponda).

1. DAÑO: Ojo de pescado o bache superficial (OP).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Desprendimiento del material de la base en la que se apoya la capa de rodadura después de la pérdida de esta. Ocurre en bases tratadas o no tratadas.



Figura 5. Ojo de pescado o bache superficial¹⁷

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Insuficiente penetración del riego de imprimación en bases hidráulicas (menor a 0,5 cm).
- Dosificación insuficiente de ligante asfáltico en bases tratadas con cemento asfáltico, aplicado en caliente, diluido o emulsificado.
- Ligante asfáltico inadecuado o de mala calidad.
- Espesor insuficiente de la capa de rodadura (carpeta).
- Evolución del daño por piel de cocodrilo hasta tener pérdida de material.
- Evolución del daño por piel de cocodrilo hasta llegar a la pérdida de material y el ahuecamiento.

¹⁷ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con el número de ojos de pescado y del área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- Bajo: menos de 5 ojos de pescado con diámetro menor a 300 mm.
- Medio: de 5 a 10 ojos de pescado y diámetro menor a 300 mm o menos de 5 ojos de pescado con diámetro menor a 1.000 mm.
- Alto: más de 10 ojos de pescado y diámetro menor a 300 mm o de 5 a 10 ojos de pescado y diámetro menor a 1.000 mm.

5. MEDICIÓN

- Número de ojos de pescado por cada 100 m de carril.
- Medición del diámetro del ojo de pescado.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: parcheo en superficies de rodadura asfáltica (PR-05).
- Medio y alta: bacheo en superficie de rodadura asfáltica (PR-06), para bases tratadas o no.

Cuando el área afectada sea superior al 2% se recomienda hacer una caja y parchear.

1. DAÑO: Exudación del asfalto (sangrado) (EX).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Presencia de asfalto sin agregados pétreos en la superficie.



Figura 6. Exudación del asfalto (sangrado)¹⁸

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Exceso de ligante asfáltico en la dosificación.
- Uso de ligante asfáltico muy blando.
- Derrame de solventes.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la presencia de asfalto en el pavimento y del área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

¹⁸ Fuente: Esquema de elaboración propia.



- Bajo: poco visible. El asfalto no se adhiere a los zapatos o a los vehículos.
- Medio: visible. El asfalto se adhiere a los zapatos y a los neumáticos durante algunas semanas del año.
- Alto: abundante. El asfalto se adhiere a los zapatos y neumáticos durante bastantes semanas del año¹⁹.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada respecto al área total en tramos de 100 m, por carril de circulación.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Bajo, medio y alto: riego de arena (PR-04).

¹⁹ Manual de rehabilitación del Invías, 2007. El aparte Etapa 3. Establecimiento de la condición del pavimento “Clasificación y cuantificación de las degradaciones en el método VIZIR”, Tabla 3.1.2.

1. DAÑO: Pulimento (agregados) (PU).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Presencia de agregados pétreos que presentan una cara plana en la superficie, generalmente embebidos en el ligante asfáltico.

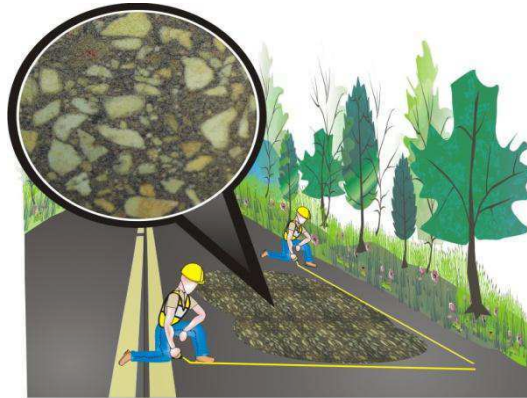


Figura 7. Pulimento (agregados)²⁰

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

Uso de agregados pétreos blandos susceptibles al pulimento, como son las calizas.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

No se definen niveles de severidad. El pulimento de agregados es un deterioro que no presenta progresión; por esta razón no se definen niveles de severidad.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada respecto al área total en tramos de 100 m, por carril de circulación.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Sello arena asfalto (PP-05).

²⁰ Fuente: Esquema de elaboración propia.

1. DAÑO: Cabeza dura (pérdida de película de ligante) (CD).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Presencia de agregados pétreos parcialmente expuestos fuera del concreto asfáltico.

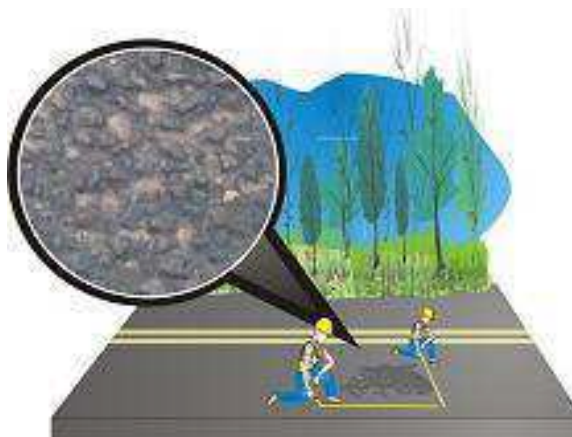


Figura 8. Cabeza dura (pérdida de película de ligante)²¹

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Uso de agregados pétreos con tamaño inadecuado y distribución granulométrica deficiente en el rango de las arenas.
- Segregación de los agregados pétreos durante su manejo en obra.
- Defecto en la dosificación de ligante asfáltico.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

No se considera según metodología SHRP y según Distress Identification Manual (PCI) un nivel de severidad.

²¹ Fuente: Esquema de elaboración propia.



5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada respecto al área total en tramos de 100 m por carril de circulación. El área afectada se determina donde se evidencia la pérdida de la película del ligante asfáltico, que recubre los agregados pétreos y los deja parcialmente expuestos fuera del concreto asfáltico.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: no requiere intervención.
- Medio y alto: renivelación con sobrecarpeta con mezclas asfálticas en caliente (PP-03) o renivelación con sobrecarpeta con asfálticas en frío (PP-04).

Cuando el área afectada sea superior al 5% se recomienda colocar un sello.



3.1.2 Deterioros de la estructura

En la Tabla 2 se presentan los tipos de daños más comunes en la estructura de un pavimento flexible, su descripción y el código asignado para este tipo de daño

Tabla 2. Tipos de deterioros de la estructura de un pavimento flexible

Tipo de daño	Descripción	Código
Deformaciones	Baches profundos	BP
	Ondulaciones	ON
Agrietamientos	Grieta longitudinal	GL
	Grieta transversal	GT
	Falla en bloque	FBL
	Piel de cocodrilo	PC

La descripción de cada tipo de daño se presenta a continuación:

1. DAÑO: Baches profundos (BP).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Hundimiento local de la calzada, con agrietamiento en malla cerrada y generalmente pérdida parcial de bloques de la capa de rodadura (carpeta).



Figura 9. Baches profundos²²

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Estructura inadecuada.
- Defecto constructivo.
- Subdrenaje inadecuado.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la profundidad del bache y el porcentaje de área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

²² Fuente: fotomontaje elaboración propia.



- Bajo: área comprometida inferior al 1% con respecto al área total de los tramos y profundidad del bache menor a 2,5 cm.
- Medio: área comprometida entre 1% y 3% con respecto al área total de los tramos y profundidad del bache entre 2,5 cm y 3,5 cm.
- Alto: área comprometida mayor al 3% con respecto al área total de los tramos y profundidad del bache mayor a 3,5 cm.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada respecto al área total en tramos de 100 m, con hundimiento mayor que 2 cm. Se medirá con la ayuda de una regla de 3 m de longitud, colocada perpendicularmente al eje de la vía.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Bajo y media: bachear de acuerdo con la actividad (PR-06).

1. DAÑO: Ondulaciones (ON).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Deformaciones del perfil longitudinal con crestas y valles regularmente espaciados a distancias cortas. Generalmente, están acompañadas, en los sitios críticos (véase el nivel de severidad media o alta), por grietas semicirculares.

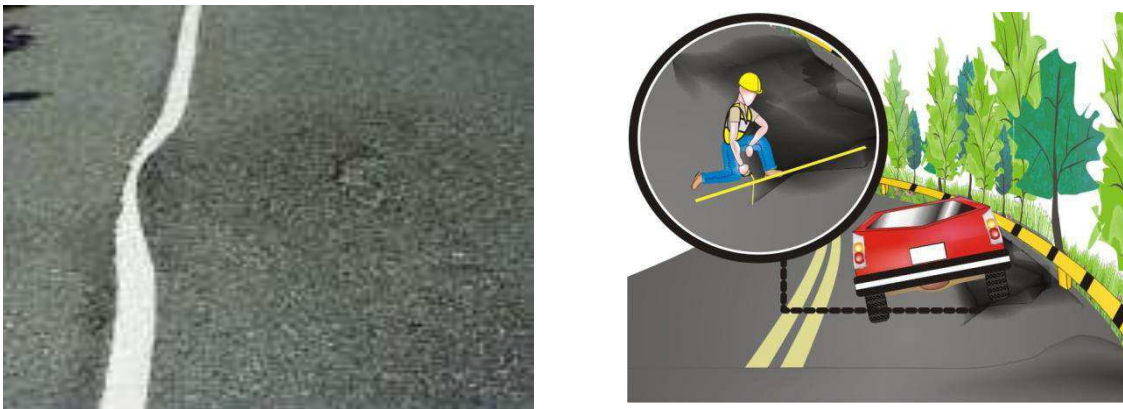


Figura 10. Ondulaciones²³

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Circulación lenta en pendientes pronunciadas.
- Frenado de vehículos pesados en intersecciones.
- Dosificación de ligante asfáltico inadecuada.
- Agregados pétreos redondeados.
- Ligantes asfálticos blandos.

²³ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la profundidad de la flecha medida con regla de 3 m de la ondulación y el porcentaje de área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- Bajo: profundidad de la flecha de 13 a 25 mm.
- Medio: profundidad de la flecha de 25 mm a 50 mm.
- Alto: profundidad de la flecha mayor a 50 mm.

5. MEDICIÓN

Profundidad máxima de los valles medida a partir de una regla de 3 m colocada longitudinalmente. Se determina el área afectada respecto a 100 metros de carril.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: no requiere intervención.
- Alto y medio: renivelación con sobrecarpetas con mezcla asfáltica en caliente o en frío (PP-03 o PP-04, según corresponda).

1. DAÑO: Grieta longitudinal (GL).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Rotura longitudinal sensiblemente paralela al eje de la carretera, con abertura mayor de 3 mm.



Figura 11. Grieta longitudinal²⁴

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Juntas longitudinales de construcción trabajada inadecuadamente.
- Gradiente térmico superior a los 30° C.
- Uso de ligantes asfálticos muy duros.
- Ligantes asfálticos envejecidos.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con el ancho de la grieta. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

²⁴ Fuente: Esquema de elaboración propia.



- Bajo: única con ancho menor a 3 mm.
- Medio: con desprendimiento y ramificación o fina ramificada con ancho entre 3 mm y 10 mm.
- Alto: con desprendimientos y ramificada con ancho mayor a 10 mm.

5. MEDICIÓN

Longitud de las grietas en tramos de 100 m, respecto a la longitud del tramo.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Nivel de severidad bajo: no se sella.
- Nivel de severidad medio y alto: sello de fisuras y grietas en pavimento flexible (PR-03).

1. DAÑO: Grieta transversal (GT).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Rotura transversal sensiblemente perpendicular al eje de la carretera, con abertura mayor de 3 mm.



Figura 12. Grieta transversal²⁵

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Juntas transversales de construcción, construidas inadecuadamente.
- Gradiente térmico ambiental superior a los 30° C.
- Uso de ligantes asfálticos muy duros o envejecidos.
- Reflejo de grietas en bases rígidas (losas de concreto hidráulico o bases estabilizadas).

²⁵ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con el ancho de la grieta. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- Bajo: única con ancho entre 0 mm y 3 mm.
- Medio: con desprendimiento y ramificación o fina ramificada con ancho entre 3mm y 10 mm.
- Alto: con desprendimientos y ramificada con ancho mayor a 10 mm.

5. MEDICIÓN

Longitud de las grietas en tramos de 100 m, respecto a la longitud del tramo.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Nivel de severidad bajo: no se sella.
- Nivel de severidad medio y alto: sello de fisuras y grietas en pavimento flexible (PR-03).

1. DAÑO: Falla en bloque (FBL).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Consiste en una serie de fisuras que se derivan de una principal, pero no se cierran para formar polígonos. Difiere de la piel de cocodrilo en que no forma una malla cerrada.



Figura 13. Falla en bloque²⁶

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Uso de ligantes asfálticos muy duros.
- Reflejo de fisuras en bases estabilizadas.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: fisura única de ancho menor a 3 mm.
- Medio: grietas no interconectadas con desarrollo de grietas múltiples de ancho entre 3 mm y 10 mm.
- Alto: grietas múltiples no interconectadas de ancho mayor a 10 mm (piel de cocodrilo).

²⁶ Fuente: Esquema de elaboración propia.



5. MEDICIÓN

Área rectangular del agrietamiento en bloque, respecto al área total en tramos de 100 m.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Nivel de severidad bajo: no se sella.
- Nivel de severidad medio: sello de fisuras y grietas en pavimento flexible (PR-03).
- Nivel de severidad alto: renivelación con sobrecarpeta con mezcla asfáltica en frío en caliente (PP-03) O (PP-04).

1. DAÑO: Piel de cocodrilo (PC).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Degradación del pavimento que consiste en fisuras o grietas interconectadas que afectan especialmente la capa de rodadura y que forman polígonos de tamaño variable, semejando una malla o piel de cocodrilo.

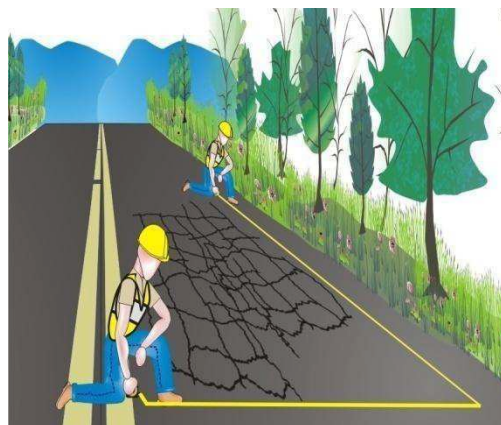


Figura 14. Piel de cocodrilo²⁷

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Uso de ligantes asfálticos muy duros.
- Reflejo de fisuras en bases estabilizadas.
- Bases granulares de mala calidad.
- Espesor insuficiente de la carpeta asfáltica para el tráfico a la que será expuesto.
- Daño por fatiga.

²⁷ Fuente: (a) fotografía tomada en el marco de la consultoría de apoyo a la gestión para la ejecución del Programa de Infraestructura Vial de Integración y Desarrollo Regional Plan 2500. Zona 2 Centro Occidente. 2005. (b) Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: fisuras finas que forman mallas superiores a 50 cm x 50 cm, sin pérdida de materiales.
- Medio: enmallados de 20 cm x 20 cm a 50 cm x 50 cm, con pérdida ocasional de materiales, desprendimiento y ojo de pescado.
- Alto: enmallados menores de 20 cm x 20 cm con grietas muy abiertas con pérdida de materiales.

5. MEDICIÓN

Área rectangular del agrietamiento, respecto al área total en tramos de 100 m por calzada.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: sello de fisuras y grietas en pavimento flexible (PR-03).
- Medio: tratamiento superficial simple (PP-2.3).
- Alto: parcheo en superficies de rodadura asfáltica (PR-05).

3.2 Pavimento rígido

La infraestructura vial conformada por pavimentos rígidos en Colombia presenta un alto deterioro notable en algunas zonas del país; la degradación progresiva de las estructuras parece estar asociada al aumento de cargas de los vehículos comerciales que superan las de diseño y a la generalizada ausencia de actividades de mantenimiento rutinario y periódico.

Frente a esta problemática, existe la necesidad de preservación y conservación de las vías, lo que hace indispensable realizar un buen diagnóstico visual del estado de la estructura, ya que este nos permitirá realizar un mantenimiento adecuado, y así cumplir con las especificaciones básicas de comodidad y seguridad para los usuarios de una vía.

En este *Manual* se presenta una guía para la evaluación de daños superficiales del pavimento rígido, y agrupa sus categorías así:

3.2.1 Deterioros de la superficie

En la Tabla 3 se presentan los tipos de daños encontrados en la superficie de un pavimento rígido, su descripción y el código asignado para cada uno de los daños.

Tabla 3. Tipos de daños de la superficie de un pavimentos rígido

Tipo de daño	Descripción	Código
Daño en juntas	Deficiencias del sellado	DS
	Juntas desportilladas	DP
	Separación de la junta longitudinal	SJ
Daño en losa	Desintegración	DI
	Baches	BCH
	Textura inadecuada	TI
	Levantamiento localizado	LE
	Parches deteriorados	PCH

La descripción de cada tipo de daño se presenta a continuación:

1. DAÑO: Deficiencia del sellado (DS).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Deterioro del sello de las juntas. Permite la incrustación de materiales incompresibles (piedras, arenas, etc.) y/o la infiltración de una cantidad considerable de agua superficial. Se considera como deficiencia del sellado cualquiera de los siguientes defectos: endurecimiento del sello, desprendimiento del sello de una o ambas paredes, fluencia del sellante fuera de la caja, carencia total del sello, incrustaciones de material extraño y crecimiento de vegetación.



Figura 15. Deficiencia del sellado²⁸

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

A continuación se mencionan las causas del deterioro de cada tipo de deficiencia:

- Endurecimiento. Producto de mala calidad y/o envejecimiento del mismo.
- Desprendimiento del sellante de las paredes de la junta. Producto de mala calidad, sello mal colocado, caja mal diseñada, adherencia de polvo en las paredes de las juntas.

²⁸ Fuente: Esquema de elaboración propia.



- Fluencia del sellante fuera de la caja. Exceso de sello, producto de mala de calidad, procedimiento de colocación deficiente, producto equivocado para el clima del proyecto.
- Carencia. Producto de mala calidad y/o procedimiento de colocación deficiente.
- Incrustaciones de materias incompresibles. Bermas no pavimentadas, caída de material de los vehículos que circulan por la vía.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: el material de sello se encuentra, en general, en buena condición en toda la sección evaluada; se pueden presentar en cantidad reducida algunos de los defectos arriba indicados, pero no existe riesgo de infiltración de material incompresible.
- Medio: el material de sello se encuentra en general en condición regular, en toda la sección o muestra; uno o más defectos de la relación arriba indicados ocurren en grado moderado; el material de sello necesita ser reemplazado en un período de dos años.
- Alto: el material de sello se encuentra en general en condición pobre, o bien no existe; en toda la sección o muestra, uno o más defectos de la relación arriba indicada ocurre con grado de severidad alto. Las juntas requieren ser selladas o reselladas a la brevedad.

5. MEDICIÓN

Las deficiencias del material de sello no se cuantifican losa por losa. La cuantificación se refiere a la condición del sello en toda el área.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

En todos los niveles de severidad, sello de juntas en pavimentos rígidos (PP-07).

1. DAÑO: Juntas desportilladas (DP).**2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO**

Desintegración de las aristas de una junta, longitudinal o transversal o una grieta, con pérdida de trozos que puede afectar hasta 500 mm dentro de la losa.

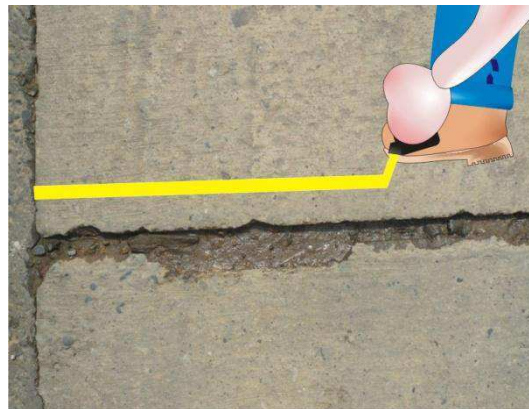


Figura 16. Juntas desportilladas²⁹

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Debilitamiento de los bordes de la junta debido a un vibrado excesivo u otro defecto de construcción.
- Penetración de partículas incompresibles dentro de la caja de una junta de una grieta activa.

²⁹ Fuente: fotografía tomada en el marco de la consultoría de apoyo a la gestión para la ejecución del Programa de Infraestructura vial de Integración y Desarrollo Regional, Plan 2500. Zona 2 Centro Occidente. 2005.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Baja: ancho de desportillamiento menor a 50 mm medido desde el centro de la junta o grieta transversal, con pérdida o no de material.
- Media: ancho de desportillamiento entre 50 mm y 150 mm, medido desde el centro de la junta o grieta y con pérdida de material.
- Alta: ancho de desportillamiento mayor a 150 mm, medido desde el centro de la junta o grieta transversal y con pérdida de material.

5. MEDICIÓN

Establecer para cada nivel de severidad la longitud (m) de juntas (longitudinales o transversales) y grietas que presenten desportillamientos.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: sello de juntas en pavimentos rígidos (PP-07).
- Medio y alto: parcheo en pavimento de concreto (PR-13) en todo el espesor de la franja de pavimento desportillado y sello de juntas en pavimentos rígidos (PP-07).
- Alto: reconstrucción de la junta.

1. DAÑO: Separación de la junta longitudinal (SJ).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Abertura en la junta longitudinal del pavimento mayor a 13 mm.



Figura 17. Separación de la junta longitudinal³⁰

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Ausencia de barras de acero de amarre entre carriles adyacentes.
- Desplazamiento lateral de las losas, debido a un asentamiento diferencial en la subrasante o en la base de apoyo.
- Ausencia de bermas.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: ancho de separación menor a 13 mm y sin asentamientos perceptibles.
- Medio: ancho de separación entre 13 mm y 50 mm y asentamiento de la sección que no implica riesgos para la seguridad de los usuarios.

³⁰ Fuente: Esquema de elaboración propia.



- Alta: ancho de separación mayor a 50 mm y/o asentamiento que implica riesgo para los usuarios.

5. MEDICIÓN

Determinar la longitud de la junta separada con respecto a la longitud total de la junta (en todo el tramo analizado) (m).

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Bajo, medio y alto: Sello de juntas en pavimentos rígidos (PP-07).

1. DAÑO: Desintegración (DI).**2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO**

Desintegración progresiva de la superficie con pérdida inicial de la textura y posteriormente del mortero; deja los agregados gruesos expuestos.

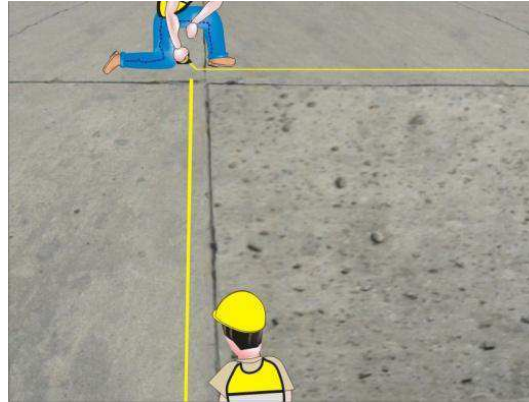


Figura 18. Desintegración³¹

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Errores en el diseño del concreto hidráulico (relativos a la dosificación y/o calidad de los materiales).
- Acción del tránsito cuando la superficie presenta fisuras por retracción de fraguado (tipo malla) o falta de inclusión de aire en clima frío.
- Curado inapropiado.

³¹Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

El valor mínimo de resistencia al deslizamiento (coeficiente de fricción) permitido es el establecido en la Tabla 4. La medición del coeficiente de fricción se realiza mediante el uso del péndulo británico. Donde NT1, NT2 y NT3 son nivel de tránsito 1, 2 y 3; según las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras de Invitas 2007 (INV-E792).

**Tabla 4. Valores mínimos admisibles del coeficiente de resistencia al
deslizamiento con el péndulo británico**

Tipo de sección	NT1	NT2	NT3
	Coeficiente de resistencia al deslizamiento mínimo		
Glorieta, curvas con radios menores de 200 m, pendientes $\geq 5\%$ en longitudes de 100 m o más, intersecciones, zonas de frenado frecuente	0,50	0,55	0,60
Otras secciones	0,45	0,50	0,50

5. MEDICIÓN

Establecer la superficie (m²) por losa afectada.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Renivelación con sobrecarpeta con mezcla asfáltica en caliente o en frío (PP-03-PP-04).

Espesor necesario para conservar el nivel transversal y longitudinal del pavimento.

1. DAÑO: Baches (BCH).**2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO**

Se forma al desprenderse el concreto hidráulico de la superficie. Su diámetro varía entre 25 mm y 100 mm y la profundidad del deterioro supera los 15 mm.

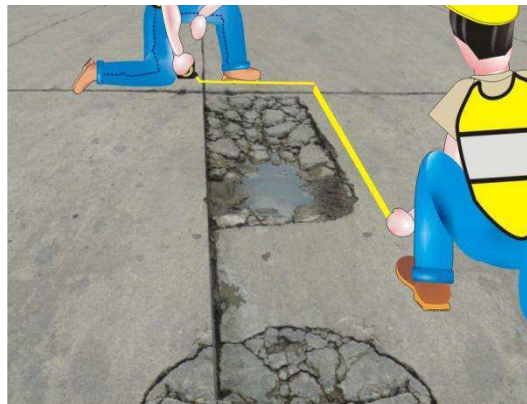


Figura 19. Baches³²

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Materiales deleznales (terrones de arcilla, etc.) en el interior del concreto hidráulico.
- Mala dosificación del concreto hidráulico.
- Contenido de materia orgánica presente en los componentes del concreto hidráulico.
- Construcción inadecuada.

³² Fuente: fotografía tomada en el marco de la consultoría de apoyo a la gestión para la ejecución del Programa de Infraestructura Vial de Integración y Desarrollo Regional, Plan 2500. Zona 2 Centro Occidente. 2005.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Se mide de acuerdo con el porcentaje del área afectada de cada losa.
- No se clasifican por niveles de severidad.

5. MEDICIÓN

Establecer el número de baches para cada losa y el área correspondiente a cada bache (m^2), con respecto al área total de estudio.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Si el bache supera más del 50% de la losa, esta deberá ser reemplazada (PP-08); de lo contrario, se debe realizar un parcheo (PR-13).

1. DAÑO: Textura inadecuada (TI).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Carencia o pérdida de la textura superficial, necesaria para que exista una fricción adecuada entre el pavimento y los neumáticos.

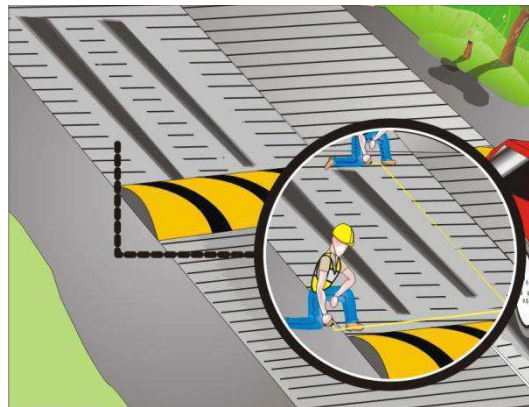


Figura 20. Textura inadecuada³³

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Texturizado final inadecuado.
- Concreto hidráulico mal dosificado o mala calidad de la arena.
- Exceso de mortero en la superficie por segregación.
- Acabado superficial del concreto hidráulico deficiente.

³³ Fuente: Esquema de elaboración propia.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

El valor mínimo de resistencia al deslizamiento (coeficiente de fricción) permitido es el establecido en la Tabla 5. La medición del coeficiente de fricción se realiza mediante el uso del péndulo británico. Donde NT1, NT2 y NT3 son niveles de tránsito 1, 2 y 3, según las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Invías 2007 (INV-E792).

Tabla 5. Valores mínimos admisibles del coeficiente de resistencia al deslizamiento con el péndulo británico

Tipo de sección	NT1	NT2	NT3
	Coeficiente de resistencia al deslizamiento mínimo		
Glorieta, curvas con radios menores de 200 m, pendientes $\geq 5\%$ en longitudes de 100 m o más, intersecciones, zonas de frenado frecuente	0,50	0,55	0,60
Otras secciones	0,45	0,50	0,50

5. MEDICIÓN

Localizar y medir los tramos o superficies (m^2) que presentan el daño.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Retexturizado de losas en concreto (PR-15) para cualquier cantidad de losa afectada.

1. DAÑO: Levantamiento localizado (LE).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Levantamiento de parte de la losa, localizado a ambos lados de una junta transversal o grieta. Habitualmente el concreto hidráulico afectado se quiebra en varios trozos.

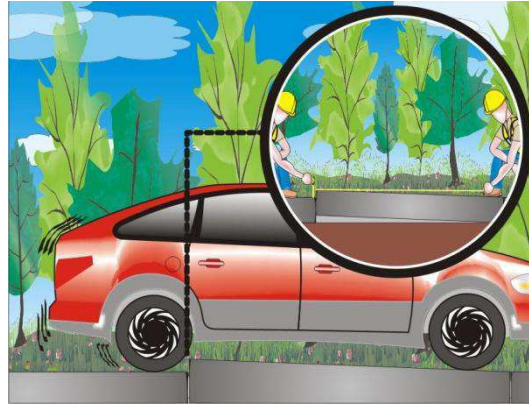


Figura 21. Levantamiento localizado³⁴

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Variaciones térmicas cuando la longitud de las losas es excesiva y no cuenta con juntas de expansión.
- Colocación inadecuada de barras de transferencia de cargas, en la losa.
- Presencia de estrato de suelos expansivos a poca profundidad.
- Presencia de escombros (basura en la junta).

³⁴ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: baja incidencia en la comodidad de manejo, apenas perceptible a velocidad de operación promedio.
- Media: moderada incidencia en la comodidad o manejo, genera incomodidad y obliga a disminuir la velocidad de circulación.
- Alta: el levantamiento causa un excesivo salto del vehículo generando su pérdida de control, una sustancial incomodidad y/o riesgo para la seguridad y/o daños al vehículo. Es necesario reducir drásticamente la velocidad.

5. MEDICIÓN

Los levantamientos se miden contando y registrando separadamente según su severidad en general en términos de la cantidad existente de losas afectadas en una sección o lote, de acuerdo con las premisas siguientes:

- Levantamiento en fisura, cuenta como una losa afectada.
- Levantamiento en juntas, cuenta como dos losas afectadas.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Bajo, media y alta: reparar la franja afectada en sentido longitudinal y transversal mediante la actividad de parcheo en pavimento de concreto (PR-13).

1. DAÑO: Parches deteriorados (PCH).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Área superior a $0,1 \text{ m}^2$ o losa completa que ha sido removida y reemplazada por un material que puede ser concreto hidráulico o mezcla asfáltica y que se encuentra deteriorada.

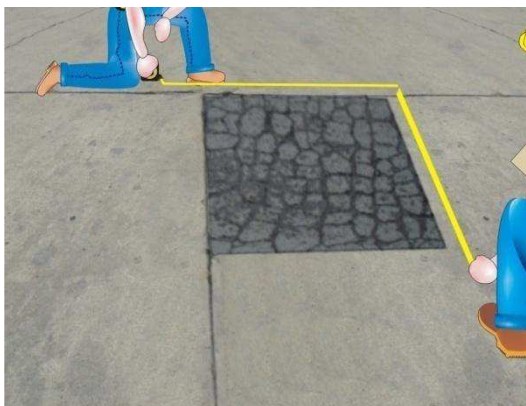


Figura 22. Parches deteriorados³⁵

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- En parches asfálticos: capacidad estructural insuficiente del parche o errores en su colocación. Mala construcción.
- Insuficiente transferencia de carga en las juntas de contracción o mala construcción cuando el daño se ha reparado con losas nuevas de concreto hidráulico.
- En parches con concreto hidráulico de dimensiones inferiores a las de la losa existente. Retracción de fraguado del concreto hidráulico del parche de tal manera que se despegue del concreto hidráulico antiguo sin que necesariamente se agriete.

³⁵ Fuente: fotografía tomada en el marco de la consultoría de apoyo a la gestión para la ejecución del Programa de Infraestructura Vial de Integración y Desarrollo Regional, Plan 2500. Zona 2 Centro Occidente. 2005.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: deterioro inferior al 5% del área afectada.
- Medio: deterioro entre 5% y 30% del área afectada.
- Alta: deterioro mayor a 30% del área afectada.

5. MEDICIÓN

Determinar el número de parches y el área afectada (m^2) para cada nivel de severidad; indicar por separado los parches de mezcla asfáltica y los de concreto hidráulico, respecto al área total de la losa, tomando 100 m por el ancho de la calzada.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: reparar la falla presente en el parche de acuerdo con su clasificación.
Consultar la ficha de la falla presente en el parche.
- Medio y alto: parcheo en pavimento de concreto (PR-13).



3.2.2 Deterioros de la estructura

En la Tabla 6 se presentan los tipos de daños más comunes encontrados en una estructura de pavimento rígido, su descripción y el código asignado para este tipo de daño.

Tabla 6. Tipos de daños de la estructura de un pavimento rígido

Tipo de daño	Descripción	Código
Agrietamientos	Grieta de esquina	GE
	Grieta longitudinal	GLO
	Grieta transversal	GTR
	Agrietamiento por durabilidad	GD
Otros	Fisuramiento por retracción (tipo malla)	FR
	Presencia o emanación de finos. Bombeo	PE

La descripción de cada tipo de daño se presenta a continuación:

1. DAÑO: Grieta de esquina (GE).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Consiste en grietas o fisuras que se presentan en las esquinas de las losas de concreto hidráulico, en una distancia menor o igual a la mitad de la dimensión de la losa en ambos lados.

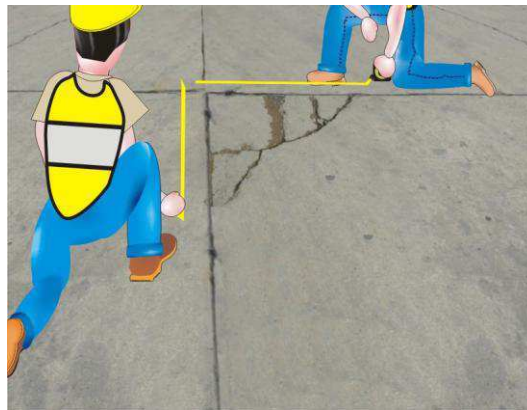


Figura 23. Grieta de esquina³⁶

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Falta de apoyo de la losa, originado por erosión de la base o alabeo térmico.
- Sobrecarga en las esquinas.
- Deficiente transmisión de cargas entre las juntas.

³⁶ Fuente: fotografía tomada en el marco de la consultoría de apoyo a la gestión para la ejecución del Programa de Infraestructura Vial de Integración y Desarrollo Regional, Plan 2500. Zona 2 Centro occidente. 2005.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: área afectada menor al 5% del área de la losa, escalonamiento imperceptible y trozo de la esquina completo.
- Medio: área afectada entre el 5% y 10% del área de la losa, con abertura de grieta o junta menor a 15 mm y el trozo de la esquina está completo.
- Alto: área afectada entre 10% y 20% del área de la losa, con abertura de grieta o junta mayor o igual a 15 mm y el trozo de la esquina está quebrado en dos o más pedazos.

5. MEDICIÓN

Establecer el número de grietas de esquina para cada nivel de severidad. Clasificarlas con el más alto nivel de severidad presente en al menos 10% de la longitud.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo: sello de fisuras y grietas en pavimento flexible y rígido (PR-03).
- Medio y alto: parcheo en pavimento de concreto (PR-13).

1. DAÑO: Grieta longitudinal (GLO).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Grietas predominantemente paralela al eje de la calzada o que se originan en una junta transversal con longitud superior a la mitad del ancho de la losa.



Figura 24. Grieta longitudinal³⁷

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Asentamiento de la subbase de apoyo y/o la subrasante.
- Relación largo/ancho excesiva de la losa.
- Aserrado tardío de la junta transversal.
- Ausencia de junta longitudinal.
- Mal posicionamiento de las barras de transferencia de cargas.
- Repetición de cargas.

³⁷ Fuente: esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: ancho de la grieta menor a 13 mm sin desportillamientos y escalonamiento imperceptible.
- Media: ancho de la grieta entre 13 mm y 50 mm o desportillamiento de ancho menor a 50 mm o escalonamiento menor a 10 mm.
- Alta: ancho de la grieta mayor a 50 mm o desportillamiento de ancho mayor a 50 mm o escalonamiento mayor a 10 mm.

5. MEDICIÓN

Determinar la longitud (m) y número de grietas longitudinales para cada nivel de severidad. Contar las losas afectadas. Determinar separadamente la longitud (metros) de grietas longitudinales selladas, clasificándolas según el nivel de severidad.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo y medio: sello de fisuras y grietas en pavimento rígido (PR-03).
- Alto: parcheo en pavimento de concreto (PR-13).

1. DAÑO: Grieta transversal (GTR).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Grietas predominantemente perpendiculares al eje de la calzada.

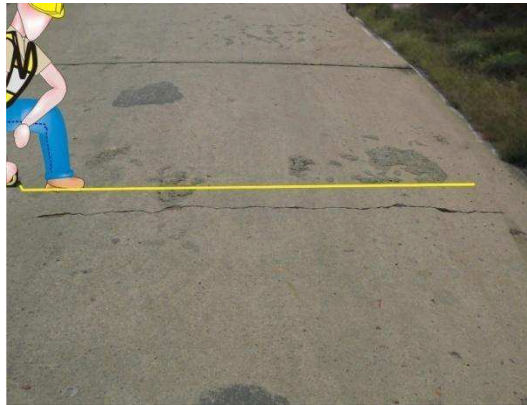


Figura 25. Grieta transversal³⁸

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Largo excesivo de la losa.
- Junta de contracción aserrada o formada tardíamente.
- Espesor de la losa insuficiente para soportar las solicitudes.
- Retracción térmica que origina alabeos.

³⁸ Fuente: fotografía tomada en el marco de la consultoría de apoyo a la gestión para la ejecución del Programa de Infraestructura Vial de Integración y Desarrollo Regional, Plan 2500. Zona 2 Centro Occidente. 2005.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: ancho de la grieta menor a 13 mm sin desportillamiento y escalonamiento imperceptible.
- Media: ancho de la grieta entre 13 mm y 50 mm o desportillamiento de ancho menor a 50 mm o escalonamiento menor a 10 mm.
- Alta: ancho de la grieta mayor a 50 mm o desportillamiento de ancho mayor a 50 mm o escalonamiento mayor a 10 mm.

5. MEDICIÓN

Determinar la longitud (m) y número de grietas longitudinales para cada nivel de severidad. Contar las losas afectadas. Determinar separadamente la longitud de grietas transversales selladas, clasificándolas según el nivel de severidad.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo y medio: sello de fisuras y grietas en pavimento rígido (PR-03).
- Alto: parcheo en pavimento de concreto (PR-13).

1. DAÑO: Fisuramiento por retracción (tipo malla) (FR).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Fisuras capilares en forma de malla que aparecen en la superficie del concreto hidráulico. Frecuentemente, las fisuras de mayores dimensiones se orientan en sentido longitudinal y se encuentran interconectadas por fisuras más finas distribuidas en forma aleatoria.

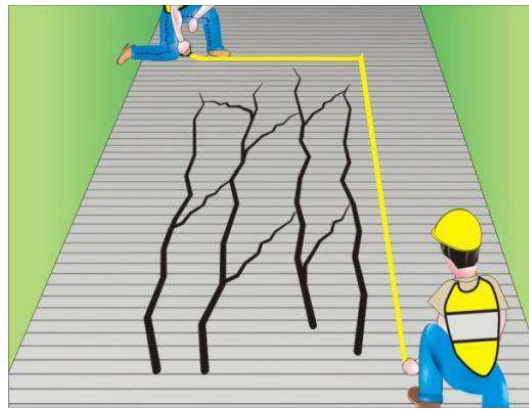


Figura 26. Fisuramiento por retracción³⁹

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Segregación del concreto hidráulico debida al exceso de vibrado durante la compactación.
- Curado del concreto hidráulico inapropiado.
- Exceso de amasado superficial durante el acabado del concreto hidráulico, lo que genera el avance de la pasta de cemento y de la fracción más fina hacia la superficie.

³⁹ Fuente: Esquema de elaboración propia.



- Adición de agua durante el alisado de la superficie.
- Acción del clima o de productos químicos en un concreto hidráulico de mala calidad, en zonas de clima frío (en las que se presentan heladas).

4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Bajo: fisuramiento tipo malla, bien definido con descascaramiento en menos del 5% de la superficie deteriorada.
- Medio: fisuramiento con descascaramiento que afecta entre el 5% y 10% de la superficie deteriorada.
- Alto: fisuramiento con descascaramiento que afecta más del 10% de la superficie deteriorada.

5. MEDICIÓN

Establecer la superficie (m^2) deteriorada por cada nivel de severidad. Se deben contar las losas afectadas. En el caso de tener dos niveles de severidad en una losa, se toma el nivel de severidad de la mayor.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Baja: no requiere intervención.
- Media y alta: renivelación con sobrecarpeta con mezcla asfáltica en caliente o en frío (PP-03 o PP-04 según corresponda).

1. DAÑO: Presencia o emanación de finos (bombeo) (PE).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Expulsión de agua mezclada con suelos finos, a través de las juntas, grietas y borde externo del pavimento, bajo el paso repetido de los vehículos. En algunos casos se forma un pequeño pozo o bache en la berma, al borde del pavimento. Normalmente el material fino se deposita alrededor de las zonas por las que fue expulsado.

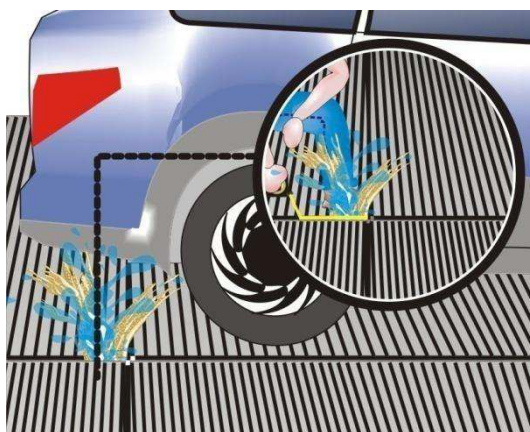


Figura 27. Presencia o emanación de finos⁴⁰

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

Presencia de agua entre el pavimento y la base. La base queda cercana a la saturación. El fenómeno se explica por el paso repetido de vehículos, especialmente los pesados, que produce un efecto de succión y luego bombeo que erosiona el material fino de la subbase.

⁴⁰ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

- Baja: cavidad entre losa y losa, o losa y berma, menor a 20 mm.
- Media: cavidad entre losa y losa, o losa y berma, entre 20 mm y 50 mm.
- Alta: cavidad entre losa y losa, o losa y berma, mayor a 50 mm.

5. MEDICIÓN

- Establecer el número de juntas y grietas, la longitud de borde de pavimento, en que ocurre el problema, localizándolas en el sentido transversal (distancia desde el borde externo del pavimento) y la longitud (m) en que se presenta.
- En el caso de pozos, establecer el número y localización, clasificados por nivel de severidad, y contar las losas afectadas.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Localizar el origen del agua infiltrada; si es por las mismas juntas y grietas, se resellan mediante la actividad de sello de fisuras y grietas en pavimento flexible y rígido (PR-03) y/o sello de juntas en pavimento rígido (PP-07).
- Controlar el flujo de agua en el pavimento con un sistema de drenes adecuados.

3.3 Pavimento en afirmado

Si los daños que se presentan en este tipo de pavimento afectan considerablemente la funcionalidad, la comodidad y la seguridad de los usuarios que transitan por la vía, es necesario determinar las labores de mantenimiento que garanticen la movilidad en estos tramos.

A continuación se presenta una guía para la detección adecuada de los deterioros más frecuentes que pueden presentarse en un pavimento en afirmado. Los deterioros de este tipo de estructura pueden clasificarse de acuerdo con su ubicación en la misma como deterioros de la superficie y deterioros de la estructura.

3.3.1 Deterioros de la superficie

En la Tabla 7 se presentan los tipos de daños más comunes en la superficie pavimentos en afirmado, su descripción y el código asignado para cada uno de los daños.

Tabla 7. Tipos de daños de la superficie de pavimentos en afirmado

Tipo de daño	Descripción	Código
Deformaciones	Corrugaciones	CO
	Ahuellamiento	AH
Desprendimientos	Pérdida de agregados	PAG

La descripción de cada tipo de daño se presenta a continuación:

1. DAÑO: Corrugaciones (CO).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Serie de ondulaciones constituidas por crestas y depresiones perpendiculares a la dirección del tránsito, las cuales ocurren muy próximas, unas de otras, a intervalos aproximadamente regulares, en general menores de 1 m, a lo largo de la superficie.



Figura 28. Corrugación⁴¹

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Acción del tránsito.
- Tipo del material de la superficie: falta de cohesión del material de superficie. Los materiales que presentan baja plasticidad, escasez de finos y agregados de tamaño mayor de 5 cm son más susceptibles de desarrollar este daño.
- Factores ambientales: este tipo de deterioro se desarrolla en su mayoría en la época seca.

⁴¹ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la profundidad promedio de la corrugación. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- Bajo: la profundidad promedio es menor de 20 mm.
- Medio: la profundidad promedio está comprendida entre 20 mm y 50 mm.
- Alto: la profundidad promedio es mayor de 50 mm.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada (m^2) respecto al área total en tramos de 100 m.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

En cualquier nivel de severidad, reperfilado de carreteras no pavimentadas (PR-16), y en caso de ser necesario, agregar material faltante (PP-09).

1. DAÑO: Ahuellamiento (AH).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Es una deformación longitudinal continua a lo largo de las huellas de canalización del tránsito, de longitud mínima de 6 m. En casos extremos la sección transversal de la carretera muestra un perfil en forma de W.



Figura 29. Ahuellamiento⁴²

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Acción de las cargas transmitidas por los vehículos, así como por las frecuencias de circulación de estos.
- Desgaste del material de superficie.
- Condiciones climáticas, factores que posibilitan el desarrollo de este daño; por ejemplo, materiales arcillosos en clima húmedo o materiales sin cohesión (arenoso) en clima seco.

⁴² Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

La severidad del ahuellamiento se determina en función de la profundidad de la huella. Esta se mide con una regla de 2 m de longitud, colocada transversalmente al eje de la carretera. La medición se efectúa donde la profundidad es mayor, promediando los resultados obtenidos a intervalos de 3 m de largo de la huella. Se definen tres niveles de severidad (baja, media y alta):

- Bajo: la profundidad promedio es menor de 20 mm.
- Medio: la profundidad promedio está comprendida entre 20 mm y 50 mm.
- Alto: la profundidad promedio es mayor de 50 mm.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada (m^2) respecto al área total en tramos de 100 m.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

En cualquier nivel de severidad, reperfilado de carreteras no pavimentadas (PR-16), y en caso de ser necesario, agregar material faltante (PP-09).

1. DAÑO: Pérdida de agregados (PAG).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Es la separación de los agregados de la capa de superficie y su acumulación a lo largo de la carretera, que forman cordones o camellones de material suelto.



Figura 30. Pérdida de agregados⁴³

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Acción del tránsito sobre capas de superficie conformadas con materiales carentes de finos plásticos y con presencia de agregados con partículas mayores a 5 cm.
- El daño se desarrolla con mayor rapidez cuando las partículas carecen de angulosidad.

4. NIVEL DE SEVERIDAD

Según la altura de los cordones longitudinales sueltos, se definen tres niveles de severidad (baja, media y alta):

⁴³ Fuente: Esquema de elaboración propia.



- Baja: altura promedio del desperfecto menor de 5 cm.
- Media: altura promedio del desperfecto entre 5 cm y 10 cm.
- Alta: altura promedio del desperfecto mayor de 10 cm.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada (m^2) respecto al área total en tramos de 100 m.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

En cualquier nivel de severidad, reposición del material de afirmado (PP-09).

3.3.2 Deterioros de la estructura

En la Tabla 8 se presentan los tipos de daños más comunes en la estructura de vías en afirmado, su descripción y el código asignado para cada uno de los daños.

Tabla 8. Tipos de daños de la estructura de vías en afirmado

Tipo de daño	Descripción	Código
Deformaciones	Sección transversal inadecuada	STI
	Baches	BA

La descripción de cada tipo de daño se presenta a continuación:

1. DAÑO: Sección transversal inadecuada (STI).

2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Deformaciones en la superficie de la carretera que no permiten el flujo de las aguas pluviales y dificultan la circulación del tránsito en la vía.



Figura 31. Sección transversal inadecuada⁴⁴

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Asentamiento diferencial de la carretera.
- Movimiento de los materiales por acción de las aguas pluviales.
- Ausencia de drenaje.
- Cargas del tránsito.

⁴⁴ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

La sección transversal es inadecuada cuando existan altas posibilidades de que el agua quede acumulada en su superficie (empozamientos). Se definen tres niveles de severidad (baja, media y alta) en función de dicho parámetro.

- Baja: cuando los empozamientos ocupan menos del 10% de la sección transversal de la carretera y son pocos profundos.
- Media: cuando los empozamientos ocupan entre el 10% y el 30% de la sección transversal de la carretera y son pocos profundos.
- Alta: cuando los empozamientos ocupan más del 30% de la sección transversal de la carretera y son pocos profundos o cuando estos originan grandes acumulaciones de agua.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada (m^2) respecto al área total en tramos de 100 m.

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

En cualquier nivel de severidad, reperfilado de carreteras no pavimentadas (PR-16).

1. DAÑO: Baches (BA).**2. DESCRIPCIÓN DEL DAÑO**

Son cavidades o depresiones que se hacen más visibles durante el período de lluvia y obligan a reducir la velocidad. Disminuyen el confort y la seguridad de los vehículos.



Figura 32. Baches⁴⁵

3. POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Estructura inadecuada.
- Defecto constructivo.
- Ausencia de drenaje
- Cargas del tránsito.

⁴⁵ Fuente: Esquema de elaboración propia.



4. NIVEL DE SEVERIDAD

Se define de acuerdo con la profundidad del bache y el área afectada con respecto al tramo evaluado. Se definen tres niveles de severidad (baja, media y alta) en función de dicho parámetro:

- Baja: área afectada menor al 2% con respecto al área total de los tramos y profundidad del bache menor a 2,5 cm.
- Media: área afectada entre el 2% y el 10% con respecto al área total de los tramos y profundidad entre 2,5 cm y 4,0 cm.
- Alta: área afectada mayor al 10% con respecto al área total de los tramos y profundidad mayor a 4,0 cm.

5. MEDICIÓN

Proporción del área afectada (m^2) respecto al área total en tramos de 100 m y la profundidad del bache (cm).

6. INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Baja y media: reposición del material granular en los pavimentos en afirmado (PP-09).
- Alta: bacheo de la superficie de pavimento en afirmado (PR-17).

Procedimiento para el registro de daños en calzada y berma

Para el registro de los daños en la calzada y las bermas se cuenta con tres formatos, como se muestra a continuación.

Formato para la inspección de daños en pavimento flexible: F-P-01.

Formato para la inspección de daños en pavimento rígido: F-P-02.

Formato para la inspección de daños en vías en afirmado: F-P-03.

A continuación se describe cada una de las partes del formato.

Pavimento flexible (F-P-01)

Parte 1. Información general

En la parte 1 se almacena la información general de la vía, el nombre de la persona que realiza la inspección, la fecha en que se está realizando, el nombre y código de la vía, el nombre del sector y la regional a la que pertenece. En el formato se debe colocar la entidad responsable de la vía.

 Ministerio de Transporte		 INSTITUTO		MANUAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL SECUNDARIA (PAYMENTADA Y EN AFIRMADO) FORMATO PARA LA INSPECCION DE DAÑOS EN PAGAMENTOS FLEXIBLES				F - P - 01  Pontificia Universidad JAVERIANA	
REALIZADO POR:		1		FECHA:		_____		_____	
NOMBRE DE LA VIA:		NOMBRE DEL SECTOR:		CODIGO DE LA VIA:		HOJA: _____ DE _____		REGIONAL:	
RESPONSABLE DE LA VIA:		RESPONSABLE DEL SECTOR:		CODIGO DEL SECTOR:		HOJA: _____ DE _____		REGIONAL:	
MANTENIMIENTO INTEGRAL:		MANTENIMIENTO PARCIAL:		PR. INICIAL:		PR. FINAL:		REGIONAL:	

Además, se debe registrar el punto de referencia inicial (abscisa inicial) (PR) y el punto de referencia final (abscisa final) (PR), donde se está realizando el diagnóstico de daño. Adicionalmente, se debe indicar el número de la hoja correspondiente.



Parte 2. Codificación del tipo de daño

La parte 2 corresponde a los códigos asignados a cada uno de los daños del subcapítulo de diagnóstico de pavimento flexible del *Manual*.

Parte 3. Daños

La parte 3 corresponde a la sección donde se registra la información de los daños. Se recomienda *abscisar* cada 100 m, de tal forma que el levantamiento pueda realizarse de una manera fácil. La parte 3 se compone de las siguientes columnas:

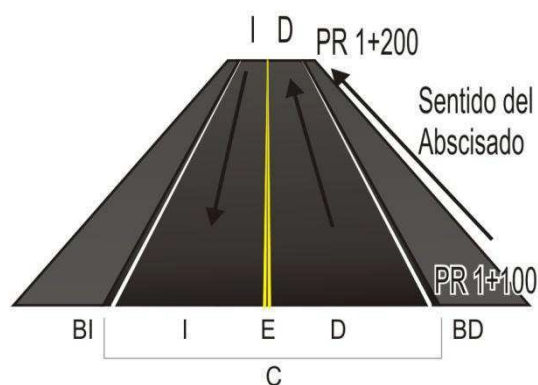
- Columna 1. “PRI (punto de referencia inicial)”: corresponde a la abscisa inicial del tramo al que se le está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, el PRI será el PR 1+100.
- Columna 2. “PRF (punto de referencia final)”: corresponde a la abscisa final del tramo al que se le está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, el PRF será el PR 1+200.
- Columna 3. “Segmento”: corresponde a la sección del pavimento, al que se le está realizando la inspección, sea a la calzada (carriles) o a las bermas, indicando la posición, ya sea que se ubiquen al lado izquierdo o derecho, en sentido en el que aumenta el *abscisado* del tramo.

En la Tabla 9 se presentan las convenciones para vías de dos carriles, una en cada sentido.

Tabla 9. Convenciones para vías de dos carriles

Segmento	Convenciones
Carril izquierdo	I
Carril derecho	D
Berma izquierda	BI
Berma derecha	BD
Toda la calzada	C
Eje	E

Como se muestra en la siguiente figura:

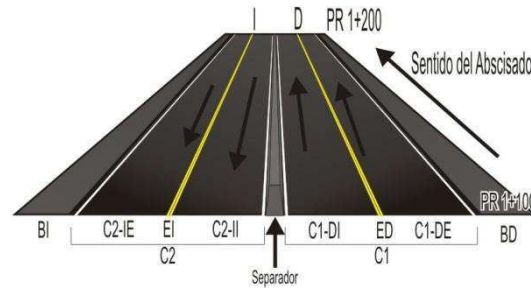


Para las vías de más de dos calzadas se enumerará cada calzada de derecha a izquierda, ubicando la posición de los carriles y bermas en el sentido en que aumenta el *abscisado* del tramo (derecha o izquierda). Las convenciones son las de la Tabla 10.

Tabla 10. Convenciones para vías de más de dos calzadas

Elemento	Segmento	Convenciones
Calzada izquierda	Carril izquierdo externo	C2-IE
	Carril izquierdo interno	C2-II
Calzada derecha	Carril derecho externo	C1-DE
	Carril derecho interno	C1-DI
Bermas	Berma izquierda	BI
	Berma derecha	BD
Calzada completa	Toda la calzada izquierda	C2
	Toda la calzada derecha	C1
Eje de cada calzada	Eje izquierdo	EI
	Eje derecho	ED

Como se muestra en la siguiente figura:



- Columna 4. “Longitud del segmento”: corresponde a la longitud del segmento donde se está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, la longitud del segmento que se debe registrar es de 100 m, ya sea en calzada (carriles) o bermas.
- Columna 5. “Ancho del segmento”: corresponde al ancho del segmento donde se está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200 y el ancho del segmento “carril izquierdo-I” en metros, se debe registrar este valor, como el ancho del segmento.
- Columna 6. “Tipo de daño-código”: en esta columna se debe registrar el código de los daños asignados a los daños en el subcapítulo de diagnóstico de pavimento flexible del *Manual* y que se encuentran registrados en la parte 2 de este formato.

Los daños registrados en esta columna son los encontrados en el segmento, como se muestra en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Códigos según deterioro de la superficie.

Tipo de daño	Descripción	Código
Desprendimientos	Pérdida de agregados en tratamientos superficiales	PA
	Descascaramiento. Pérdida de capa de rodadura (peladuras).	DS
	Ojo de pescado o bache superficial	OP
Alisamientos	Exudación de asfalto (sangrado)	EX
	Pulimento (agregados)	PU
Exposición de agregados	Cabeza dura (pérdida de película de ligante)	CD

Tabla 12. Códigos según deterioro de la estructura

Tipo de daño	Descripción	Código
Deformaciones	Baches profundos	BP
	Ondulaciones	ON
Agrietamientos	Grietas longitudinales	GL
	Grieta transversales	GT
	Falla en bloque	FBL
	Piel de cocodrilo	PC

- Columna 7. “Dimensión 1 del daño”: corresponde a la longitud del daño presente en el segmento que se está inspeccionando.
- Columna 8. “Dimensión 2 del daño”: corresponde al ancho del daño presente en el segmento que se está inspeccionando.
- Columna 9. “Dimensión 3 del daño”: corresponde a una tercera medición de algunos daños que así lo ameritan; por ejemplo, profundidad en baches profundos o profundidad de desprendimiento en descascaramiento por pérdida de capa de rodadura (peladuras-DS).



- Columna 10. “Severidad”: se le debe asignar a cada daño un nivel de severidad, de acuerdo con las definiciones ya mencionadas en el subcapítulo de diagnóstico de pavimento. Se registra esta casilla una letra, según la severidad, así:

A: Alta

M: Media

B: Baja

Pavimento rígido (F-P-02)

Parte 1. Información general

En la parte 1 se almacena la información general de la vía, el nombre de la persona que realiza la inspección, la fecha en que se está realizando, el nombre y código de la vía, el nombre del sector y la regional a la que pertenece. En el formato se debe colocar la entidad responsable de la vía.

		MANUAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL SECUNDARIA (PAVIMENTADA Y EN AFIRMADO) FORMATO PARA LA INSPECCION DE DAÑOS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES	F - P - 01
REALIZADO POR: _____		FECHA: ____ - ____ - ____	
NOMBRE DE LA VÍA: _____		NOMBRE DEL SECTOR: _____	
RESPONSABLE DE LA VÍA: _____		CÓDIGO DE LA VÍA: _____	
MANTENIMIENTO INTEGRAL: _____		HOJA: ____ DE ____ REGIONAL: ____	
PR. INICIAL: _____		PR. FINAL: _____	

Además, se debe registrar el punto de referencia (PR) inicial y el PR final, donde se está realizando el diagnóstico de daño y el número de la hoja correspondiente.

Parte 2. Codificación del tipo de daño

La parte 2 corresponde a los códigos asignados a cada uno de los daños del subcapítulo de diagnóstico de pavimento rígido.

Parte 3. Daños

La parte 3 corresponde a la sección donde se registra la información de los daños. Se recomienda *abscisar* cada 100 m, de tal forma que el levantamiento pueda realizarse de una manera fácil. Si el tramo tiene menos de 100 m, se tomará la longitud que este tenga. La parte 3 se compone de las siguientes columnas:

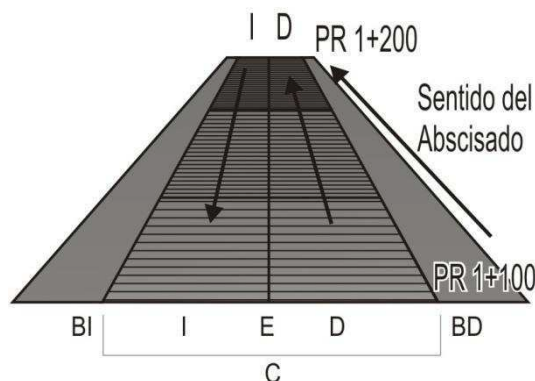
- Columna 1. “PRI (punto de referencia inicial)”: corresponde a la abscisa inicial del tramo al que se le está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, el PRI será el PR 1+100.
- Columna 2. “PRF (punto de referencia final)”: corresponde a la abscisa final del tramo al que se le está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, el PRF será el PR 1+200.
- Columna 3. “Segmento”: corresponde a la sección del pavimento al que se le está realizando la inspección, sea a la calzada (carriles) o a las bermas. Se indica la posición, ya sea que se ubiquen al lado izquierdo o derecho, en sentido en el que aumenta el abscisado del tramo.

En la Tabla 13 se presentan las convenciones para vías de dos carriles, una en cada sentido.

Tabla 13. Convenciones para vías de dos carriles, una en cada sentido

Segmento	Convenciones
Carril izquierdo	I
Carril derecho	D
Berma izquierda	BI
Berma derecha	BD
Toda la calzada	C
Eje	E

Como se muestra en la siguiente figura:

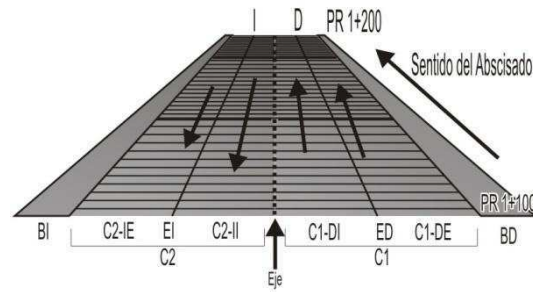


Para las vías de más de dos calzadas, se enumerará cada calzada de derecha a izquierda, ubicando la posición de los carriles y bermas en el sentido en el que aumenta el abscisado del tramo (derecha o izquierda). Las convenciones son así:

Tabla 14. Convenciones para vías de más de dos calzadas

Elemento	Segmento	Convenciones
Calzada izquierda	Carril izquierdo externo	C2-IE
	Carril izquierdo interno	C2-II
Calzada derecha	Carril derecho externo	C1-DE
	Carril derecho interno	C1-DI
Bermas	Berma izquierda	BI
	Berma derecha	BD
Calzada completa	Toda la calzada izquierda	C2
	Toda la calzada derecha	C1
Eje de cada calzada	Eje izquierdo	EI
	Eje derecho	ED

Como se muestra en la siguiente figura:



- Columna 4. “Longitud del segmento”: corresponde a la longitud del segmento donde se está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, la longitud del segmento que se debe registrar es de 100 m, ya sea en calzada (carriles) o bermas.
- Columna 5. “Ancho del segmento”: corresponde al ancho del segmento donde se está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200 y el ancho del segmento “carril izquierdo-I” en metros, se debe registrar este valor como el ancho del segmento.
- Columna 6. “Tipo de daño-código”: en esta columna se debe registrar el código de los daños asignados a los daños en el subcapítulo de diagnóstico de pavimento rígido del *Manual* y que se encuentran registrados en la parte 2 de este formato. Los daños registrados en esta columna son los encontrados en el segmento, como se muestra en las tablas 15 y 16:

Tabla 15. Códigos según deterioro de la superficie

Tipo de daño	Descripción	Código
Daño en juntas	Deficiencias del sellado	DS
	Juntas desportilladas	DP
	Separación de la junta longitudinal	SJ
Daño en superficie	Desintegración	DI
	Baches	BCH
	Textura inadecuada	TI
	Levantamiento localizado	LE
	Parches deteriorados	PCH

Tabla 16. Códigos según el deterioro de la estructura

Tipo de daño	Descripción	Código
Agrietamientos	Grietas de esquina	GE
	Grietas longitudinales	GLO
	Grietas transversales	GTR
	Agrietamiento por durabilidad	GD
Otros	Fisuramiento por retracción (tipo malla)	FR
	Presencia o emanación de finos	PE

- Columna 7. “Dimensión 1 del daño”: corresponde a la longitud del daño, presente en el segmento que se está inspeccionando.
- Columna 8. “Dimensión 2 del daño”: corresponde al ancho del daño, presente en el segmento que se está inspeccionando.
- Columna 9. “Dimensión 3 del daño”: este corresponde a una tercera medición de algunos daños que así lo ameritan; por ejemplo, altura el levantamiento localizado (LE).
- Columna 10. “Severidad”: se le debe asignar a cada daño un nivel de severidad, de acuerdo con las definiciones ya mencionadas en el subcapítulo de diagnóstico de pavimento y registrar en esta casilla una letra, según la severidad, así:

A: Alta



M: Media

B: Baja

Pavimento en afirmado (F-P-03)

Parte 1. Información general

En la parte 1 se almacena la información general de la vía, el nombre de la persona que realiza la inspección, la fecha en que se está realizando, el nombre y código de la vía, el nombre del sector y la regional a la que pertenece. En el formato se debe registrar la entidad responsable de la vía.

		F - P - 01 MANUAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL SECUNDARIA (PAVIMENTADA Y EN AFIRMADO) FORMATO PARA LA INSPECCION DE DAÑOS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES REALIZADO POR: _____ FECHA: _____	
NOMBRE DE LA VÍA: _____ RESPONSABLE DE LA VÍA: _____		NOMBRE DEL SECTOR: _____ CODIGO DE LA VÍA: _____ HOJA: _____ DE _____ REGIONAL: ☐ - ☐ _____ PR. INICIAL: _____ + _____ PR. FINAL: _____ + _____	

Además, se debe registrar el punto de referencia (PR) inicial (abscisa inicial) y el PR final (abscisa final), donde se está realizando el diagnóstico de daño y el número de la hoja correspondiente.

Parte 2. Codificación del tipo de daño

La parte 2 corresponde a los códigos asignados a cada uno de los daños del subcapítulo de diagnóstico de pavimento en afirmado.

Parte 3. Daños

La parte 3 corresponde a la sección, donde se registra la información de los daños. Se recomienda *abscisar* cada 100 m, de tal forma que el levantamiento pueda realizarse de una manera fácil. La parte 3 se compone de las siguientes columnas:

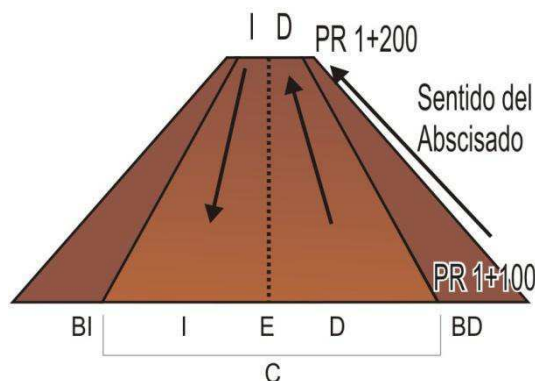
- Columna 1. “PRI (punto de referencia inicial)”: corresponde a la abscisa inicial del tramo al que se le está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, el PRI será el PR 1+100.
- Columna 2. “PRF (punto de referencia final)”: corresponde a la abscisa final del tramo al que se le está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, el PRF será el PR 1+200.
- Columna 3. “Segmento”: corresponde a la sección del pavimento al que se le está realizando la inspección, sea a la calzada (carriles) o a las bermas, y se indica la posición, ya sea que se ubiquen al lado izquierdo o derecho, en sentido en el que aumenta el abscisado del tramo.

En la Tabla 17 se presentan las convenciones para vías de dos carriles, una en cada sentido.

Tabla 17. Convenciones para vías de dos carriles, una en cada sentido

Segmento	Convenciones
Carril izquierdo	I
Carril derecho	D
Berma izquierda	BI
Berma derecha	BD
Toda la calzada	C
Eje	E

Como se muestra en la siguiente figura:



- Columna 4. “Longitud del segmento”: corresponde a la longitud del segmento donde se está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200, la longitud del segmento que se debe registrar es de 100 m, ya sea en calzada (carriles) o bermas.
- Columna 5. “Ancho del segmento”: corresponde al ancho del segmento donde se está realizando la inspección; por ejemplo, si se está registrando un daño perteneciente al tramo PR 1+100 al PR 1+200 y el ancho del segmento “carril izquierdo-I” en metros, se debe registrar este valor, como el ancho del segmento.
- Columna 6. “Tipo de daño-código”: en esta columna se debe registrar el código de los daños asignados a los daños en el subcapítulo de diagnóstico de pavimento en afirmado del *Manual* y que se encuentran registrados en la parte 2 de este formato. Los daños registrados en esta columna son los encontrados en el segmento, como se muestra en las tablas 18 y 19:

Tabla 18. Códigos según el deterioro de la superficie

Tipo de daño	Descripción	Código
Deformaciones	Corrugaciones	CO
	Ahuellamiento	AH
Desprendimientos	Pérdida de agregados	PAG

Tabla 19. Códigos según deterioro de la estructura

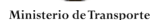
Tipo de daño	Descripción	Código
Desprendimientos	Sección transversal inadecuada	STI
	Baches	BA

- Columna 7. “Dimensión 1 del daño”: corresponde a la longitud del daño, presente en el segmento que se está inspeccionando.
- Columna 8. “Dimensión 2 del daño”: corresponde al ancho del daño, presente en el segmento que se está inspeccionando.
- Columna 9. “Dimensión 3 del daño”: corresponde a una tercera medición de algunos daños que así lo ameritan; por ejemplo, profundidad en bache (BA).
- Columna 10. “Severidad”: se le debe asignar a cada daño un nivel de severidad, de acuerdo con las definiciones ya mencionadas en el subcapítulo de diagnóstico de pavimento. Se debe registrar en esta casilla una letra, según la severidad, así:

A: Alta

M: Media

B: Baja



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

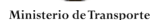
NOMBRE DE LA VIA: _____ RESPONSABLE DE LA VIA: _____	NOMBRE DEL SECTOR: _____ CODIGO DE LA VÍA: _____ HOJA: _____ DE _____ REGIONAL: . _____ PR. INICIAL: _____ + _____ PR. FINAL: _____ + _____
---	--

CODIFICACION DEL TIPO DE DAÑO											
DETERIOROS DE LA SUPERFICIE	DESPRENDIMIENTOS		ALISAMIENTOS		EXPOSICION DE AGREGADOS		DETERIOROS DE LA ESTRUCTURA	DEFORMACIONES		AGRIETAMIENTOS	
	PA PERDIDA DE AGREGADO EN TRATAMIENTO SUPERFICIAL (m2)		EX EXUDACIÓN DE ASFALTO (m2)		CD CABEZA DURA (m2)			BP BACHES PROFUNDOS (m2)		GL GRIETA LONGITUDINAL (ml)	
	DS DESCACARAMIENTO (PELADURAS) (m2)		PU PULIMENTO (AGREGADO) (m2)					ON ONDULACIONES (m2)		GT GRIETA TRANSVERSAL (ml)	
	OP OJO DE PESCADO (m2)									GT FALLA EN BLOQUE (m2)	
										GT PIEL DE COCODRILO (m2)	

[illegible]

(6)* VER PARTE 2 DE ESTE FORMATO

(11)* VER CAPITULO MANTENIMIENTO- PAVIMENTOS - MANUAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL SECUNDARIA (PAVIMENTADA Y EN AFIRMADO)



Pontificia Universidad
JAVERIANA

NOMBRE DE LA VIA: _____ RESPONSABLE DE LA VIA: _____	NOMBRE DEL SECTOR: _____ CODIGO DE LA VIA: _____ HOJA: _____ DE _____ REGIONAL: <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table> - _____ PR. INICIAL: _____ + _____ PR. FINAL: _____ + _____
---	---

DETERIOROS DE LA SUPERFICIE	CODIFICACION DEL TIPO DE DAÑO										DETERIOROS DE LA ESTRUCTURA						
	DAÑOS EN JUNTAS			DAÑO EN LOSA			AGRIETAMIENTOS			OTROS							
	DS	DEFICIENCIA DEL SELLADO	(m)		DI	DESINTEGRACIÓN	(m2)		GE	GRIETA DE ESQUINA		(m2)		FR	PRESENCIA O EMANACIÓN DE FINOS	(m)	
	DP	JUNTAS DESPORTILLADAS	(m)		BCH	BACHES	(m2)		GLO	GRIETA LONGITUDINAL		(m)					
	SJ	SEPARACION DE LA JUNTA LONGITUDINAL	(m)		TI	TEXTURA INADECUADA	(m2)		GTR	GRIETA TRANSVERSAL		(m)					
					LE	LEVANTAMIENTO LOCALIZADO	(m2)		GD	AGRIETAMIENTO POR DURABILIDAD		(m2)					
					PCH	PARCHES DETERIORADOS	(m2)		FR	FISURAMIENTO POR RETRACCION		(m2)					

[illegible]

(6)* VER CODIFICACIÓN DEL TIPO DE DAÑO EN ESTE FORMATO

(11)* VER CAPITULO MANTENIMIENTO- PAVIMENTOS - MANUAL PARA EL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL SECUNDARIA (PAVIMENTADA Y EN AFIRMADO)