

INFORME RACE-GOODYEAR
Neumático y asfalto.
Juntos por tu seguridad



RACE

GOOD YEAR



INFORME RACE-GOODYEAR

**NEUMÁTICO Y ASFALTO.
JUNTOS POR TU SEGURIDAD**

Contenido

INTRODUCCIÓN	4
1. LA CAPACIDAD DE AGARRE DEL ASFALTO	7
1.1. Qué es el Coeficiente de Rozamiento Transversal (CRT)	8
1.2. Cómo se mide el CRT.....	9
1.3. Pérdida de la capacidad de agarre del asfalto	11
1.4. Red de carreteras en España	13
1.4.1. Inversión en carreteras.....	14
1.4.2. Estado general del firme	17
1.5. Accidentes donde puede existir un nivel bajo de agarre del asfalto.....	18
2. CÓMO EVITAR EL RIESGO	22
2.1. Identificar los tramos de riesgo potencial	22
2.2. Adaptar la conducción	24
2.3. Calzar neumáticos con un nivel alto, A o B, en el apartado de “Agarre sobre mojado” que aparece en la etiqueta del neumático.....	25
2.4. La importancia del dibujo y la presión del neumático	29

Introducción

Para conducir con seguridad es fundamental aprender a leer la carretera y saber identificar aquellos tramos que esconden un peligro.

España cuenta con una red de carreteras de 165.593 Km., de los cuales 26.038 Km. son de la Red de Carreteras del Estado (RCE), con el 51,6% del tráfico; 71.385 Km. de las Comunidades Autónomas, con el 42,6% del tráfico; y 68.174 de Diputaciones, con el 5,8% del tráfico restante. Centrándonos en cómo han evolucionado las inversiones en mantenimiento de estas vías del 2010 al 2012, el presupuesto ha descendido de 2.437 millones de euros en 2010 a 1.775 millones en 2012, un 27% de reducción. Según el titular de la vía, el descenso ha sido del 36% en el caso de Diputaciones y Cabildos, seguido del 26% para la RCE y del 24% en las CCAA.

Este nuevo escenario de las partidas destinadas a mantenimiento de las infraestructuras, se traduce en un deterioro del estado de los firmes en las carreteras españolas, hasta el punto de que un 38% de vías presentan agrietamientos, pérdida de árido y deformaciones provocadas por la rodada de los vehículos.

Existen múltiples estudios internacionales que resaltan la relación directa entre el coeficiente de rozamiento de una carretera y la accidentalidad. Por ejemplo, el Departamento de Transportes de Estados Unidos concluye que mejorar la fricción del firme reduce los accidentes un 22% a nivel general, llegando al 40% en los accidentes por salidas de vía.

Por otra parte, los resultados del estudio realizado en las ITV de ATISAE en 2012 constataron el mal estado de los neumáticos. De los 203.476 turismos inspeccionados, un total de 7.482 presentaban defectos graves o muy graves en los neumáticos, lo que representa el 3,7% de las inspecciones, tendencia que no ha variado desde el año 2010.

Trasladando estos resultados al parque de automóviles (unos 26 millones), obtendríamos que un total de 823.159 turismos están circulando con defectos graves o muy graves en los neumáticos, de los cuales el 70%, 576.717 turismos lo hace con una “Profundidad de las ranuras principales de la banda de rodadura no cumple las prescripciones reglamentarias” y un “Desgaste irregular excesivo en la banda de rodadura”.

Por su parte, el 12,6% (103.417 de turismos) lo hacen con defectos de estado como “ampollas, deformaciones anormales, roturas u otros signos que evidencien el despegue de alguna capa en los flancos o de la banda de rodadura”. Por último, el 17,4% (143.024 turismos) circularían con algún defecto grave debido a su homologación, montaje incorrecto o de distinto tipo en el mismo eje.

El número total de fallecidos ha disminuido en los últimos años muy considerablemente, pero si analizamos la evolución del peso que tiene cada tipología de accidente sobre el total, podemos ver que existen dos tipos de accidentes: los que están muy relacionados con una posible falta de agarre entre asfalto y neumático, que han in-

crementado su peso sobre el resto, y que son los denominados “salida de vía”, que se ha incrementado del 30,3% en 2010 al 34,8% en 2012; y el “Atropello a peatón” en menor medida, que ha pasado del 18,1% al 18,7%.

Para evitar estos accidentes el usuario debe identificar las zonas donde es más probable encontrar asfalto con poco agarre. Son zonas con alta intensidad de vehículos, donde la fuerza que ejerce el neumático sobre el asfalto es mayor debido a bruscas variaciones de velocidad o trayectoria, o bien por la presencia de tráfico pesado, lo que provoca una mayor fatiga del firme. Existen algunas pistas que nos indican que se trata de un pavimento con pérdida de textura superficial y pulimento, como por ejemplo detectar un exceso de reflejos del sol o de los faros del vehículo en el firme. También es un indicativo el encontrar excesivo desprendimiento de los áridos superficiales sobre la vía.

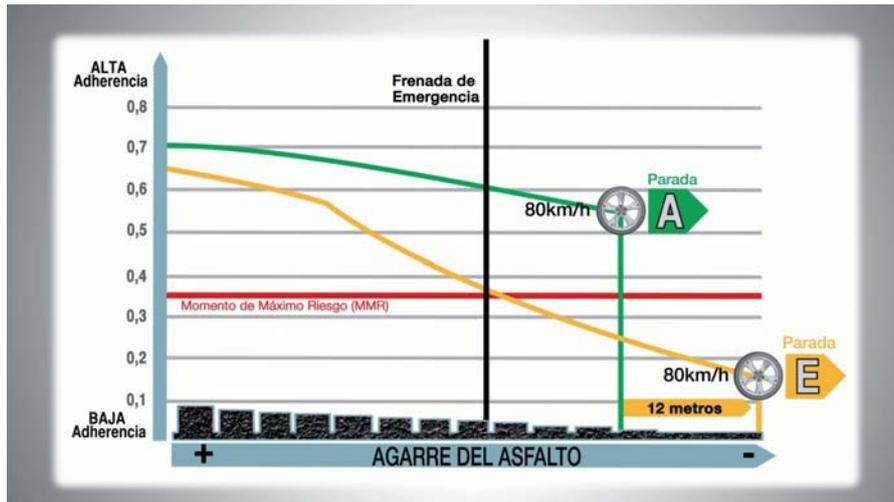
En tramos donde se reduce la capacidad de agarre del asfalto es fundamental extremar la precaución y adaptar la conducción, para lo cual debemos:

- Moderar la velocidad y evitar adelantamientos.
- Evitar realizar movimientos bruscos en la dirección.
- Llevar engranadas las marchas largas, entre 1.500 y 2.500 rpm, para que los movimientos se transmitan con la máxima suavidad.
- Aumentar la distancia de seguridad alrededor del vehículo, e incrementar así la distancia de frenado.
- Pisar el freno antes de llegar a la zona conflictiva, o llegado el caso, con mucha suavidad.

Neumático y asfalto trabajan juntos. Por eso, las posibles deficiencias de uno debe suplirlas el otro, ya que cuando los dos fallan, las posibilidades de accidentalidad se incrementan. Con el “Etiquetado del neumático” podremos escoger aquellos con un mayor nivel de adherencia, para lo cual se debe elegir neumáticos de la clase A en “Agarre sobre mojado”.

El efecto puede variar según vehículo y condiciones de conducción, pero en una frenada de emergencia, la diferencia entre llevar neumáticos con el nivel más alto de agarre, clase A, o llevar neumáticos clase G, podría reducir la distancia de frenado hasta un 30%.

La siguiente ilustración nos explica cómo interactúan neumáticos y asfalto. Circulamos a 80 Km/h por una vía donde se han ido puliendo los áridos que conforman el asfalto, por lo que su nivel de agarre va disminuyendo. En caso de realizar una frenada de emergencia en un momento dado, con neumáticos clase A el nivel de CRT se mantendrá por encima del punto crítico de 0,35, conservando el agarre suficiente para frenar en el menor espacio posible. Con neumáticos clase E, en caso de una frenada de emergencia obtendríamos dos diferencias principales. Por un lado, una frenada de emergencia 12 metros más larga, y por otro, existe una alta probabilidad de perder el control del vehículo al no garantizarse su trayectoria.



Fuente: RACE Elaboración propia

El dibujo de los neumáticos y la presión de inflado son esenciales para asegurar la adherencia. El mínimo legal que puede tener el dibujo de los neumáticos es de 1,6 mm, pero ante calzada mojada es muy recomendable circular al menos con una profundidad de 3 mm, con objeto de que sea capaz de drenar el agua por los surcos ante capas de agua de mayor espesor y no sufrir el efecto “Aquaplaning”.

Por supuesto, la presión de los neumáticos ha de ser la recomendada en el manual del mantenimiento del vehículo, y ha de ser comprobada con el neumático frío cada 2.000 kilómetros, cada mes o ante un viaje largo, y no olvidar colocar siempre el tapón de la válvula, imprescindible para asegurar el hermetismo del neumático.

1. La capacidad de agarre del asfalto

Existen numerosos estudios internacionales que demuestran las ventajas para la seguridad vial de la mejora de la capacidad de agarre entre neumático y firme.

Un estudio llevado a cabo por Virginia Tech, que de entrada circunscribe sus análisis a la situación de pavimento mojado, concluye que sí hay una correlación estadísticamente significativa entre el incremento del número de accidentes y el descenso de la resistencia al deslizamiento.

Numerosos trabajos científicos, como los recogidos por los investigadores Elvik y Vaa (2006), indican que las mejoras en el coeficiente de rozamiento del firme pueden reducir el número de accidentes con víctimas hasta en un 40% cuando la vía está mojada. Otros estudios estiman que la rehabilitación y reasfaltado de carreteras en zonas interurbanas podría reducir hasta un 20% los accidentes con víctimas y un 5% los accidentes con daños materiales.

El U.S. Department of Transportation, establece una serie de medidas de reducción de la siniestralidad y sus niveles de efectividad, señalando que el mejorar la fricción del firme reduce los accidentes un 22% a nivel general, llegando al 40% de reducción en los accidentes por salidas de vía.

Un estudio realizado en el Estado de Nueva York en 2008, en el que se analizó el impacto que tiene la mejora de la resistencia al deslizamiento del firme en intersecciones, demostró una reducción estadísticamente significativa de los accidentes. Como era de esperar, las reducciones más importantes en el número de accidentes se dieron con la carretera mojada, con reducciones que según el tipo de accidente y de intersección, oscilan del 40 al 78%.

Queda claro que la capacidad de agarre de la vía es fundamental para la seguridad, y que el pavimento debe tener un acabado con unos niveles de agarre suficientes que permitan mantener el control de la dirección del vehículo.

El coeficiente de rozamiento es el parámetro que se emplea para determinar el nivel de adherencia entre el neumático y el pavimento. El valor del coeficiente de rozamiento depende de una serie de factores, unos factores pertenecen a la carretera, otros factores del usuario como el estado de los neumáticos, y otros factores meteorológicos como la lluvia o el viento.

Cuando la dirección o velocidad de un vehículo cambia aparecen unas fuerzas de rozamiento entre las ruedas y la superficie del pavimento. Si el coeficiente de rozamiento se determina como el cociente entre la fuerza horizontal que aparece en el sentido de la marcha y la fuerza vertical que actúa sobre el punto de contacto se denomina coeficiente de rozamiento longitudinal (CRL). Por el contrario, si la fuerza horizontal considerada es la que aparece en una dirección distinta a la de la marcha se habla entonces de coeficiente de rozamiento transversal (CRT).

Riesgo de pérdida de adherencia



Mejora del firme



1.1. Qué es el Coeficiente de Rozamiento Transversal (CRT)

En carreteras en Europa se utiliza fundamentalmente el coeficiente de rozamiento transversal, porque las carreteras tienen curvas y se pretenden evitar los accidentes más habituales, salidas de vía y los choques frontales y frontolaterales.

El CRT es un indicador de la adherencia del neumático al asfalto. Un nivel bajo del CRT indica mala adherencia al pavimento, lo que puede provocar problemas de adherencia neumático-pavimento en momentos de lluvia.

Sobre asfalto seco, un neumático de un turismo tiene un coeficiente de rozamiento transversal entre 0,8 y 1, por tanto, este neumático desarrolla una fuerza entre el 80 y el 100 por ciento del peso que recae sobre él.

En cambio, sobre el asfalto mojado, el impacto del neumático sobre el agua provoca una presión hacia arriba. Cuando esa presión supera la del contacto del neumático sobre el suelo, la rueda patina sobre la superficie, por lo que el rozamiento será nulo y las ruedas dejarán de rodar. Este fenómeno es el que se conoce como Aquaplaning. El hielo y la nieve también influyen en el CRT.

Valores bajos de este coeficiente pueden ser causa de accidentes por lo que es uno de los índices donde cualquier deficiencia se debe reparar con urgencia.

La vigente redacción del artículo 542 del PG-3 (Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento) establece en su apartado 542.10.4 los criterios de aceptación y de rechazo

de las mezclas bituminosas en caliente del tipo hormigón bituminoso (mezclas tipo AC) de la siguiente manera en lo que se refiere a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento.

Especificaciones PG 3 para mezclas bituminosas en caliente:

TABLA 542.17 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

Especificaciones PG 3 para mezclas drenantes y discontinuas:

TABLA 543.15 - MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	1,1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

Como vemos, se exige un coeficiente de rozamiento mínimo de 0,65 en las mezclas normales y de 0,60 en las mezclas BBTM B y drenantes debido a que, en estas últimas, es más fácil la evacuación del agua por los poros de la mezcla. Por lo tanto, podemos concluir que el coeficiente de rozamiento mínimo se encuentra entre 0.60 y 0,65.

El valor de CRT de un pavimento nuevo suele situarse entre 0.70 y 0.80.

1.2. Cómo se mide el CRT

En España, la medida del CRT con el equipo SCRIM se lleva a cabo siguiendo el procedimiento que se detalla en la Norma de ensayo NLT-336/92 (Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal), la cual se basa en el TRRL Laboratory Report 737 (Measurement of skidding resistance. Part I. Guide to the use of SCRIM) del año 1976. Recientemente, en 2009, el TC 227/WG-5 (Características superficiales de los pavimentos) del Comité Europeo de Normalización ha publicado una Technical Specification relativa al empleo del SCRIM (CEN/TS 15901-6:2009) como paso previo a una eventual futura norma EN.

En dicha norma NLT se describe tanto el equipo de medición como algunos aspectos relacionados con la realización de los ensayos en carreteras. En concreto, se especifica que la velocidad de medición ha de ser de 50 km/h. Asimismo, se indica que la rueda de medida va alineada con la rodada derecha del carril ensayado, con un ángulo de esviaje de 20° y cargada con 2 kN. Se establece que las medidas son válidas en un intervalo de ± 10 km/h sobre la velocidad de referencia, aunque se admite que “se pueden efectuar medidas a velocidades de hasta 70 km/h, o en el otro extremo, tan bajas como 30 km/h”. El sistema electrónico digital debe registrar y guardar el valor de lectura del CRT cada 5, 10 o 20 m. El neumático de la rueda de ensayo es liso, de 76x508 mm e inflado a 350 kPa, con una resiliencia de 46 % \pm 3 % (a 20° C y medida con un resiliómetro Lüpke).

Otro método de medida a destacar es el equipo denominado GripTester, también de fabricación británica como el SCRIM. Existen distintos estudios de correlación de sus resultados con los de éste, lo que permitió a las autoridades viales del Reino Unido incluirlo en su normativa nacional hace ya tiempo. En todo caso, es un equipo también de alto rendimiento, pero más moderno, más barato y más versátil que el SCRIM, lo que ha permitido en España que un cierto número de empresas se hayan dotado con él, y que distintas administraciones diferentes de la estatal lo empleen en sus auscultaciones.

En este caso se mide con una rueda orientada en el sentido del avance y parcialmente bloqueada (con un grado de bloqueo del 15%): se obtiene por tanto un coeficiente de rozamiento longitudinal, que se denomina Grip Number (GN). Al ser un equipo de pequeñas dimensiones puede incluso utilizarse a mano y a baja velocidad para medir superficies difíciles. Para su empleo más frecuente en carreteras o pistas de aeropuertos va remolcado por una furgoneta en la que se instala el depósito de 500 o 1000 l de agua, así como todo el sistema electrónico de registro. Con razonable eficacia y seguridad pueden realizarse ensayos a velocidades similares a las del tráfico normal (hasta 90 o 100 km/h).

Hay que tener en cuenta que tanto el coeficiente de rozamiento como la textura de una calzada varían muy apreciablemente en el tiempo (al descenso que se supone que en general se producirá como consecuencia del desgaste de la superficie se superponen variaciones a lo largo del día y estacionales) y en el espacio (tanto a lo largo del eje de la vía como en la sección transversal). Por otro lado, como resulta evidente, la presencia circunstancial de humedad o de suciedad en la superficie (aparte de las posibles variaciones estacionales) tiene también una gran influencia en los resultados de las mediciones.

Entre los equipos de bajo rendimiento disponibles en España se deben citar el péndulo de fricción TRL. Es un equipo muy conocido, ya que es el mismo equipo que se emplea en el laboratorio para determinar el coeficiente de pulimento acelerado de los áridos y ha sido muy ampliamente utilizado, estando normalizado su empleo en España mediante la Norma de ensayo NLT-175/98 (Coeficiente de resistencia al deslizamiento con el péndulo del TRRL).

El ensayo se realiza dejando caer un péndulo montado en un muelle blando desde una altura determinada. Cuando el péndulo alcanza la superficie del pavimento la fricción entre zapata y pavimento disminuye la energía cinética del péndulo proporcionalmente al nivel de fricción. Cuando la zapata termina el contacto con la superficie del

pavimento ensayado, la energía cinética reducida por la fricción se transforma en energía potencial, y el péndulo sigue su balanceo hasta alcanzar la altura máxima que puede. En este punto se marca la altura recuperada por el péndulo en una escala calibrada en unidades de Skid Resistance Values (SRV).



1.3. Pérdida de la capacidad de agarre del asfalto

Los posibles problemas se plantean con la evolución del CRT con el tiempo y el paso del tráfico que va puliendo los áridos y disminuyendo su nivel de adherencia.

Los valores de rozamiento óptimos para una vía dependen de diversas circunstancias como pueden ser la pendiente y la longitud del tramo en pendiente, la probabilidad de producirse situaciones de frenado, trazados muy sinuosos o por el contrario tramos de elevada velocidad, etc. Las situaciones que se pueden producir son muy variadas por lo que no es habitual establecer especificaciones, lo que suele realizarse son recomendaciones de amplio espectro, fijando umbrales de valores mínimos o de actuación necesaria a los que no se suele llegar porque la banda inmediata superior obliga a un seguimiento especial y a la señalización del tramo.

Para poder contar con una suficiente microtextura es preciso que los áridos gruesos de la capa de rodadura tengan, como se ha indicado, una superficie áspera. En el momento de la puesta en obra la práctica totalidad de los áridos tiene una suficiente aspereza, la cual, sin embargo, tiende a perderse por el efecto de pulimento que llevan a cabo los neumáticos. Pero la pérdida de aspereza se produce a ritmos muy distintos dependiendo de la naturaleza de esos áridos gruesos, en concreto en función de su composición mineralógica y de su estructura microcristalina. La tabla siguiente ilustra los posibles valores de rozamiento del asfalto, y cuando se puede considerar que este agarre que ofrece la carretera es inadecuado.

CRT < 35	35#CRT < 50	CRT\$ 50
INADECUADO	SEGUIMIENTO ESPECIAL	GENERALMENTE ADECUADO

Fuente: Calidad de la rodadura. AEPO Ingenieros

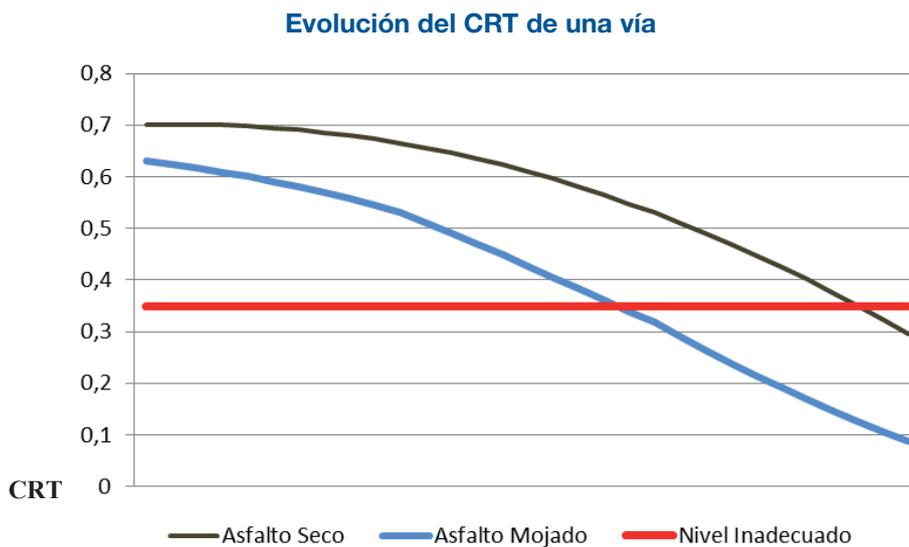
La velocidad a la que un asfalto va perdiendo su coeficiente de rozamiento depende de múltiples factores, como el tipo de áridos utilizados, la intensidad media de vehículos, los tipos de vehículos que circulan, la climatología, etc. El factor principal es el paso de las ruedas de los vehículos.

Como se ha comentado ya, la resistencia al deslizamiento de un pavimento recién ejecutado es en general muy elevada. Mientras que con superficie seca se pierde menos capacidad de adherencia después de estar usada por el tráfico, la resistencia con superficie mojada se ve afectada en mayor medida. Por un lado, ejerce una presión dinámica, producida por el impacto del agua contra el neumático, y por otra, el agua al ser desplazada por el neumático, actuará como un lubricante que ejerce presión sobre el neumático a consecuencia de su grado de viscosidad.

El Impacto de la rueda sobre el agua provoca una presión hacia arriba, proporcional al cuadrado de la velocidad, y cuando dicha presión supera la de contacto del neumático sobre el suelo, la rueda pierde la adherencia al pavimento y patina sobre la superficie de agua. Este fenómeno se conoce como Aquaplaning, e impide controlar la trayectoria del vehículo.

Las necesidades de adherencia y de capacidad de evacuación de agua en los huecos que quedan entre neumático y pavimento se pueden asegurar construyendo firmes que tengan las condiciones de microtextura y macrotextura adecuadas. La microtextura influye en la fricción, y la macrotextura en la capacidad de evacuar agua con rapidez.

En la siguiente gráfica se muestra cómo disminuyen los niveles de agarre a la calzada con pavimento seco y con pavimento mojado, en función del estado de la vía.



Una superficie seca y limpia proporcionará mejor adherencia entre neumático y pavimento, lo que dará una resistencia al deslizamiento por lo general por encima del nivel mínimo de adherencia del asfalto, situándose por debajo en casos de pulimiento excesivo de los áridos del asfalto. Pero cuando existan partículas líquidas en la zona de

contacto se alcanzarán menores niveles de adherencia, en mayor medida cuanto más pulido se encuentre el asfalto, por lo que los niveles de coeficiente de rozamiento transversal caerán por debajo del mínimo, considerándose como un agarre inadecuado, entrando en la zona crítica de peligro inminente de deslizamiento.

1.4. Red de carreteras en España

España cuenta con una red de carreteras, a 31 de diciembre de 2012, de 165.593 Km., de los cuales 26.038 Km. Son de la Red de carreteras del estado (RCE) y están gestionados por la Administración Central, que soportan el 51,6% del tráfico. 71.385 Km. están gestionados por las Comunidades Autónomas, con el 42,6% del tráfico, y 68.174 por las Diputaciones con el 5,8% del tráfico restante. Además, existen 372.872 Km. de carreteras interurbanas gestionadas por los Ayuntamientos y otros organismos que acogen un 10% del tráfico total.

AÑOS	Total	Red a cargo del Estado		Red a cargo de las Comunidades Autónomas		Red a cargo de Diputaciones y Cabildos	
		Vías de gran capacidad	Carreteras convencionales	Vías de gran capacidad	Carreteras convencionales	Vías de gran capacidad	Carreteras convencionales
1995	162.617	6.274	16.652	1.572	70.981	287	66.851
1997	162.795	6.919	16.478	1.821	70.623	323	66.631
1998	163.273	7.423	16.419	1.664	68.910	562	68.295
1999	163.769	7.657	16.467	2.032	69.048	617	67.948
2000	163.557	7.656	16.449	2.088	68.749	699	67.916
2001	163.799	8.082	16.376	2.362	68.492	708	67.779
2002	164.139	8.368	16.273	2.245	67.214	793	69.246
2003	164.584	8.794	16.063	2.361	67.909	854	68.603
2004	165.152	9.164	15.991	2.407	68.094	873	68.623
2005	165.646	9.465	15.950	2.746	68.009	945	68.531
2006	166.339	10.081	15.723	2.812	68.183	979	68.561
2007	166.011	10.526	15.320	3.166	67.918	997	68.084
2008 (1)	165.008	10.752	14.635	3.339	67.596	1.014	67.672
2009	165.466	11.096	14.537	3.484	67.592	1.041	67.716
2010 (2)	165.787	11.249	14.484	3.642	67.822	1.074	67.516
2011 (3)	165.885	11.365	14.470	3.739	68.114	1.078	67.119
2012	165.595	11.535	14.503	3.740	67.642	1.060	67.115

Fuente: D. G. Carreteras (M.º de Fomento), consejerías de Comunidades Autónomas, Diputaciones y Cabildos.

(1) Red a cargo del Estado, se elabora en este año un nuevo inventario.

(2) Información cerrada a 25-08-11 a falta de recibir actualización del Cabildo Insular de El Hierro (último dato 2009).

(3) No se ha facilitado la información del Consejo Insular de Mallorca ni del Consejo Insular de Formentera por lo que se ha contabilizado el dato de 2010 (datos cerrados a 31 de agosto de 2012).

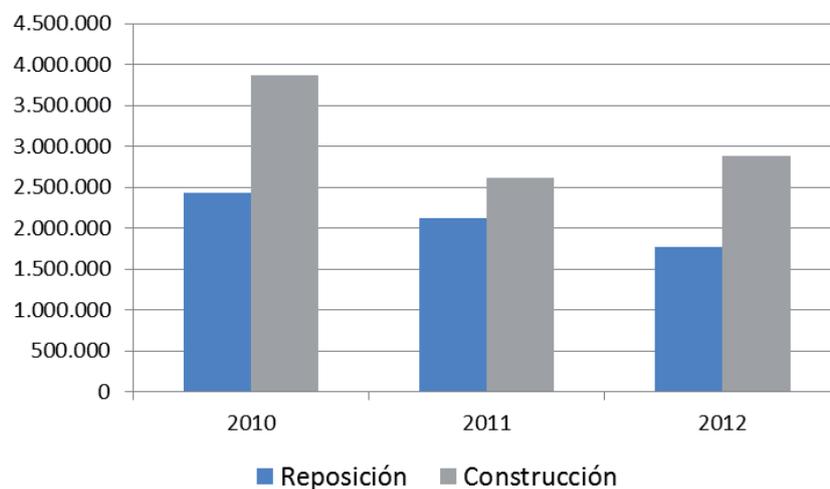
Fuente: Ministerio de Fomento

Las carreteras secundarias representan el 90% de la red viaria y en estas vías suceden el 80% de las víctimas mortales. Son aquellas que no reúnen las características propias de las autopistas, autovías y vías rápidas, es decir, poseen calzada única, no tienen limitación de accesos a propiedades colindantes y los cruces se pueden efectuar a nivel, y es en este tipo de vías donde suelen existir un mayor número de deficiencias en los firmes.

1.4.1. Inversión en carreteras

Teniendo en cuenta la RCE, la de Comunidades Autónomas, y las de Diputaciones y Cabildos insulares, en la siguiente tabla podemos ver las inversiones en mantenimiento y en construcción durante los años 2010, 2011 y 2012.

Inversiones realizadas en la red de carreteras según naturaleza de la inversión (Miles de euros)



Fuente: D.G. Carreteras, Comunidades Autónomas y Diputaciones y cabildos insulares.

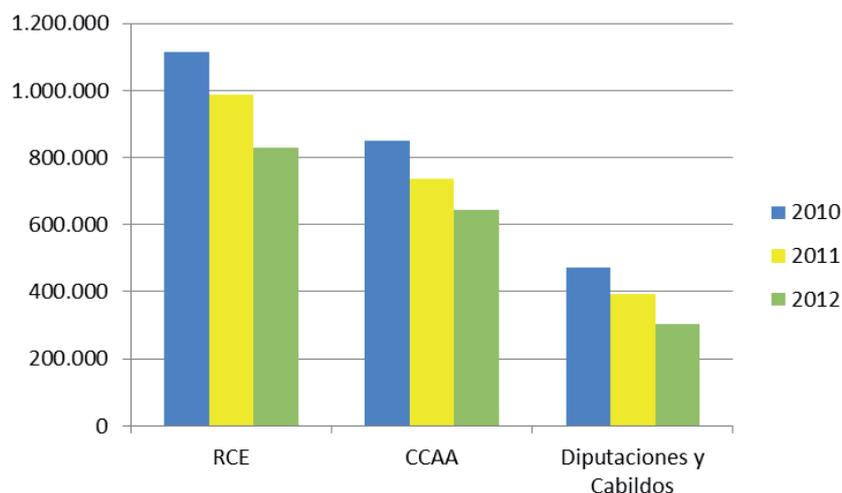
Centrándonos en cómo han evolucionado las inversiones en mantenimiento de las vías, vemos que ha descendido de 2.437.118 miles de euros en 2010 a 1.775.857 en 2012, un 27% de reducción.

En la siguiente tabla podemos ver la evolución según el titular de la vía, y tanto para las carreteras de Fomento, como en Comunidades Autónomas, como en las Diputaciones y Cabildos existe un descenso generalizado desde

el 2010 al 2012, llegando a un descenso del 36% en el caso de Diputaciones y Cabildos, seguido del 26% en la RCE y del 24% en las CCAA.

Tabla de Inversiones realizadas en Mantenimiento				Unidad: Miles de euros
	RCE	CCAA	Diputaciones y Cabildos	Total
2010	1.113.347	851.524	472.247	2.437.118
2011	987.045	734.953	392.705	2.114.703
2012	828.348	645.232	302.277	1.775.857

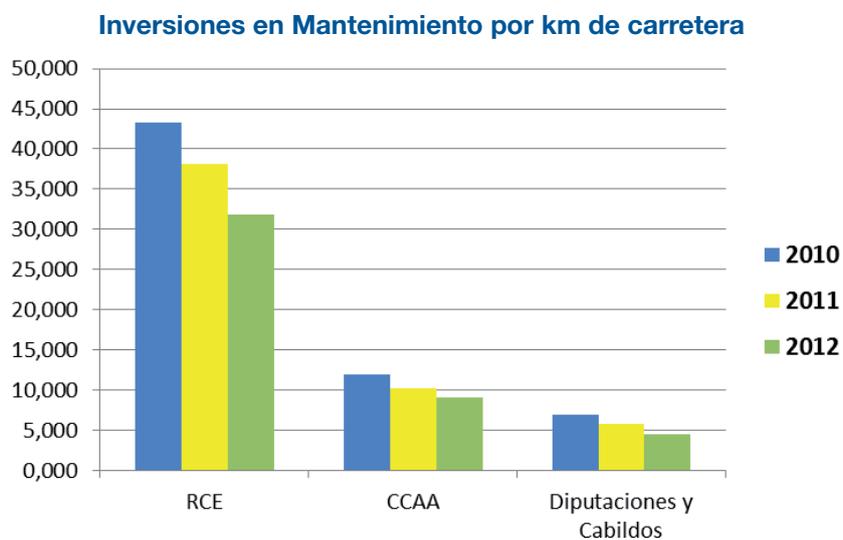
Inversiones realizadas en Mantenimiento en la red de carreteras



Fuente: D.G. Carreteras, Comunidades Autónomas y Diputaciones y cabildos insulares.

Si tenemos en cuenta las inversiones en mantenimiento y las ponemos en función del número de kilómetros existentes según cada una de las redes de carreteras, obtenemos la inversión en mantenimiento por km de carretera expresado en miles de euros, que podemos ver en la siguiente tabla:

RCE			
	Inversión en mantenimiento	Km	Mantenimiento por Km de vía
2010	1.113.347	25.733	43,265
2011	987.045	25.835	38,206
2012	828.348	26.038	31,813
CCAA			
	Inversión en mantenimiento	Km	Mantenimiento por Km de vía
2010	851.524	71.464	11,915
2011	734.953	71.853	10,229
2012	645.232	71.382	9,039
Diputaciones y Cabildos			
	Inversión en mantenimiento	Km	Mantenimiento por Km de vía
2010	472.247	68.590	6,885
2011	392.705	68.197	5,758
2012	302.277	68.175	4,434



Fuente: D.G. Carreteras, Comunidades Autónomas y Diputaciones y cabildos insulares

Como vemos la inversión en la RCE ha descendido de 43.265€ por Km en 2010 a 31.813€ en 2012. El dato existente en 2013 corresponde a la dotación en mantenimiento de carreteras del Ministerio de Fomento, que ha sido de 818 millones de euros, teniendo en cuenta que hay 25.835 Km de la RCE, el gasto medio en mantenimiento ha vuelto a bajar llegando a los 31.662€ por kilómetro de vía.

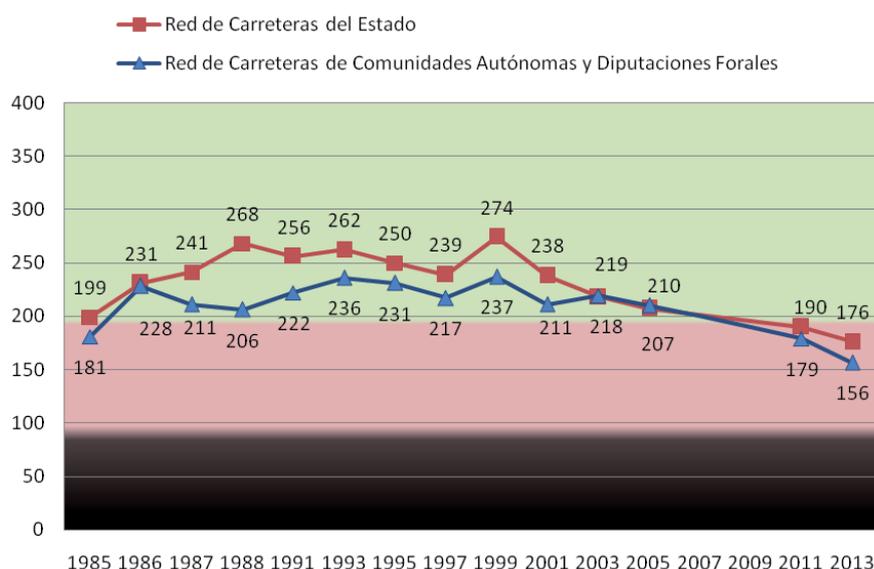
1.4.2. Estado general del firme

No existen datos públicos de los niveles de CRT de las carreteras, pero si existen estudios que señalan un posible deterioro de los asfaltos.

En el Informe “Necesidades de inversión en conservación” del año 2013-2014 de la Asociación Española de la Carretera (AEC), se señala que las carreteras muestran síntomas de un peligroso deterioro, el 72 % del firme de las carreteras españolas presenta importantes grietas en las rodadas. Junto con el agrietamiento, la pérdida de árido y las deformaciones provocadas por la rodada del vehículo son otros de los deterioros que se pueden apreciar en los firmes de las carreteras españolas. Los anteriores deterioros se consideran superficiales, y se encuentran en el 38 % del firme de las carreteras españolas.

Después de analizar 3.600 tramos de 100 metros de las carreteras españolas, teniendo en cuenta que con un índice por debajo de 200 se considera un estado del firme “Deficiente” se consiguieron los siguientes resultados:

Evolución del estado de los firmes



Fuente: AEC

Como podemos observar en los últimos años se produce un deterioro del estado de los firmes en las carreteras españolas, tanto en la RCE como en la red de Comunidades Autónomas y Diputaciones, llegando en el año 2013 a valores por debajo de 200, calificando su estado como “Deficiente”.

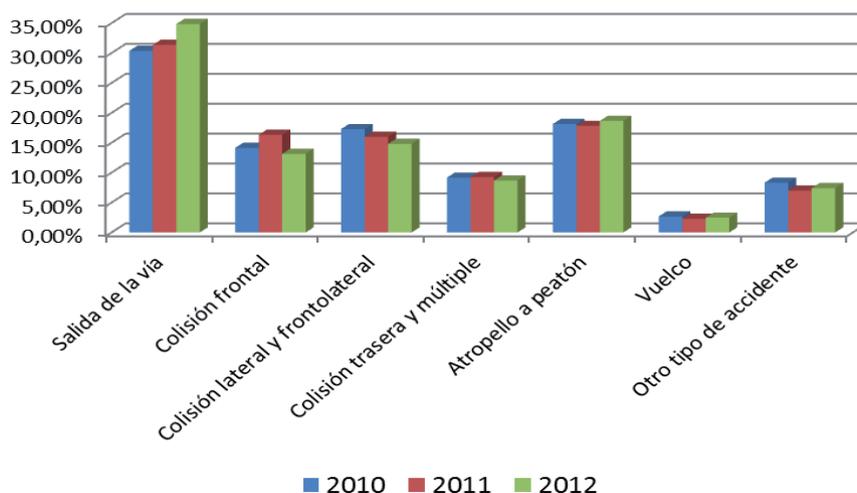
1.5. Accidentes donde puede existir un nivel bajo de agarre del asfalto

Todos los tipos de accidente pueden estar relacionados con un bajo nivel de CRT, pero el accidente que más relación guarda es la salida de vía.

En la siguiente tabla podemos ver la evolución de los fallecidos por tipología de accidente en vías interurbanas y urbanas.

	2010		2011		2012	
Salida de la vía	752	30,3%	646	31,4%	663	34,8%
Colisión frontal	350	14,1%	336	16,3%	250	13,1%
Colisión lateral y frontolateral	428	17,3%	329	16,0%	282	14,8%
Colisión trasera y múltiple	227	9,2%	191	9,3%	165	8,7%
Atropello a peatón	449	18,1%	367	17,8%	355	18,7%
Vuelco	66	2,7%	47	2,3%	47	2,5%
Otro tipo de accidente	206	8,3%	144	7,0%	141	7,4%
Total	2478	100%	2060	100%	1903	100%

Como podemos ver, el número total de fallecidos ha disminuido en los últimos años muy considerablemente, pero el peso que tiene cada tipo de accidente ha variado del 2010 al 2012, existiendo dos tipos de accidentes que han incrementado su peso sobre el resto, la “salida de vía”, que se ha incrementado del 30.3% al 34.8%, y el “Atropello a peatón” en menor medida, que ha pasado del 18,1% al 18,7%.



Fuente: DGT 2012

En la siguiente tabla podemos ver los fallecidos según tipo de accidente tanto en carretera como en zona urbana con los últimos datos existentes a 30 días pertenecientes al año 2012.

En carretera el tipo de accidente más común es la Salida de Vía, con un 41%, seguido de Colisión Frontal, 16% y Colisión Lateral y Frontolateral, con el 15%.

En vía urbana el Atropello a peatón es con diferencia el que causa mayor número de muertos, con un 48%, seguido de Salida de la Vía, 15% y Colisión Lateral y Frontolateral, con cerca del 13%.

Fallecidos por Tipo de Accidente	Interurbana		Urbana		Total	
Salida de la vía	594	41,2%	69	15,0%	663	34,8%
Colisión frontal	232	16,1%	18	3,9%	250	13,1%
Colisión lateral y frontolateral	223	15,5%	59	12,8%	282	14,8%
Colisión trasera y múltiple	136	9,4%	29	6,3%	165	8,7%
Atropello a peatón	132	9,2%	223	48,4%	355	18,7%
Vuelco	30	2,1%	17	3,7%	47	2,5%
Otro tipo de accidente	95	6,6%	46	10,0%	141	7,4%
Total	1.442		461		1.903	

Los últimos datos existentes referentes a tipología de accidentes, corresponden a datos de 2013, únicamente en carretera y a 24 horas, pero podemos ver que siguen la misma tendencia cada año.



Fuente: DGT. Balance seguridad Vial 2013

En 2013, los accidentes con víctimas por salidas de la vía alcanzaron un 37.23% en carretera

Si nos centramos en vías convencionales, la colisión frontal, con un 22% y fronto-lateral con un 15%, también están muy presentes como tipo de accidente, mientras que en vías de gran capacidad, la colisión por alcance, con un 17% y el atropello al peatón con un 18%, son junto con salidas de vía los tipos de accidentes más frecuentes.

Las condiciones meteorológicas adversas como es la lluvia fuerte y la llovizna también se relacionan con el nivel de rozamiento y la adherencia de los neumáticos. El 2,5% del total de accidentes por factores atmosféricos se deben a lluvias fuertes en vías interurbanas, mientras que en vías urbanas suponen solamente un 0,7% del total de accidentes por factores atmosféricos. Un 10% del total de accidentes por factores atmosféricos se debe a la llovizna en vías interurbanas, mientras que en vías urbanas, un 6% del total de accidentes por factores atmosféricos se deben a la lluvia suave.

Como podemos ver en el siguiente gráfico, 8 de cada 10 fallecidos en accidente de tráfico lo hace en carretera convencional, aun cuando su intensidad de tráfico es menor respecto a autopistas y autovías.



Fuente: DGT. Balance seguridad Vial 2013

2. Cómo evitar el riesgo

El objetivo principal de este informe es Intentar evitar los accidentes que se producen donde, como uno de los factores concurrentes, se encuentra los bajos niveles de adherencia entre neumático y asfalto que ofrecen algunos tramos de vía.

A continuación se ofrecen 4 pautas de actuación para evitar este riesgo:

- 1. Identificar los tramos de riesgo potencial.**
- 2. Adaptar la velocidad y la conducción al aproximarnos.**
- 3. Calzar neumáticos con un nivel alto, A o B, en el apartado de “Agarre sobre mojado” que aparece en la etiqueta del neumático.**
- 4. La importancia del dibujo y la presión del neumático**

2.1. Identificar los tramos de riesgo potencial

Existen tramos en carretera y vía urbana donde el asfalto se ve sometido a una mayor fatiga y por tanto a un deterioro prematuro.

Son zonas con alta intensidad de vehículos, donde la fuerza de rozamiento que ejerce el neumático sobre el asfalto es mayor debido a bruscas variaciones de velocidad o trayectoria, o bien por la presencia de tráfico pesado, lo que provoca una mayor fatiga del firme. Cuando la vía es nueva los áridos que la conforman tienen suficiente aspereza, pero tiende a perderse por el efecto de pulimento que llevan a cabo los neumáticos.

La velocidad a la que un asfalto va perdiendo su coeficiente de rozamiento depende de múltiples factores, como el tipo de áridos utilizados, la intensidad media de vehículos, los tipos de vehículos que circulan, la climatología, etc. El factor principal es el paso de las ruedas de los vehículos.

A partir de un valor de 0,35 en el CRT de un tramo de carretera, se puede considerar que este agarre que ofrece es inadecuado. Diferentes tipos de accidentes en la carretera mantienen cierta relación con un bajo nivel de adherencia del asfalto, como son, entre otros, las salidas de la vía, colisiones frontales, choques por alcance o atropellos.

Mientras que con superficie seca se pierde menos capacidad de adherencia, la resistencia con superficie mojada se ve afectada en mayor medida. Por un lado, ejerce una presión dinámica, producida por el impacto del agua contra el neumático, y por otra, el agua al ser desplazada por el neumático, actuará como un lubricante que ejerce presión sobre el neumático a consecuencia de su grado de viscosidad.

Es fundamental para la seguridad de la circulación enseñar al usuario a leer la carretera e identificar las zonas donde existe una mayor probabilidad de encontrar tramos de vía de menor adherencia.

Existen algunas pistas que nos indican que se trata de un pavimento con pérdida de textura superficial y pulimento, como por ejemplo detectar un exceso de reflejos del sol o de los faros del vehículo en el pavimento. También es un indicativo el encontrar excesivo desprendimiento del mortero y de los áridos superficiales sobre la vía.

A continuación se exponen cinco zonas en ciudad y en carretera respectivamente, donde es más probable encontrar asfalto con poco agarre, por lo que la probabilidad de accidente se incrementa exponencialmente, más aún si el pavimento se encuentra húmedo.

En carretera:	Pérdida adherencia del asfalto debido a:
Zonas de frecuentes retenciones	Frecuentes cambios bruscos de velocidad realizados a diario por un alto número de automóviles
Curvas de menos de 150 m de radio	Mayor rozamiento del neumático por efecto de la fuerza centrífuga y relación de masas en las rodadas
Travesías - Accesos a poblaciones	Bruscas reducciones de velocidad al pasar de carretera a vía urbana
Túneles	Niveles altos de tráfico rodado y suciedad generada por las emisiones de partículas que se depositan en el asfalto.
Vías de abundante tráfico pesado	Mayor carga por eje del vehículo provoca la fatiga acelerada del firme.
En zona urbana:	Pérdida adherencia del asfalto debido a:
Glorietas	Efecto de la fuerza centrífuga y relación de masas
Paso de peatones	Frecuentes frenadas bruscas o de emergencia
Cruces	Bruscas reducciones de velocidad en sus inmediaciones
Avenidas alta densidad tráfico	Paso constante de tráfico rodado
Ceda el paso o Stop	Frenadas constantes antes de la señal

2.2. Adaptar la conducción

El reconocer los tramos de mayor riesgo que pueden esconder un pavimento con un menor coeficiente de rozamiento, nos hará estar preparados para afrontar con éxito esta situación, para lo cual deberemos adaptar la conducción a la nueva circunstancia.

Ante tramos que sospechemos pueden tener una menor adherencia en la conducción, deberemos:

- o Moderar la velocidad.
- o Evitar realizar movimientos bruscos en la dirección.
- o Llevar engranadas las marchas largas que permitan circular entre 1.500 y 2.500 rpm para que los movimientos se transmitan con la máxima suavidad.
- o Aumentar nuestra distancia de seguridad alrededor del vehículo, al incrementarse la distancia de frenado.
- o Pisar el freno antes de llegar a la zona conflictiva y si se hace siempre con mucha suavidad.
- o Evitar los adelantamientos.

Conviene centrarnos en el tema de la velocidad por su especial relevancia en la falta de adherencia entre neumático y asfalto.

La velocidad se define como una magnitud física que relaciona el espacio recorrido por un cuerpo en movimiento y el tiempo que necesita para realizar dicho desplazamiento.

Como sabemos, todo vehículo en movimiento acumula una energía llamada energía cinética, que está en función del peso del vehículo y de su velocidad.

La energía cinética es proporcional al peso del vehículo y a la velocidad al cuadrado. De tal forma que si la velocidad se multiplica por dos, la energía cinética queda multiplicada por cuatro.

La única forma de disminuir progresivamente esta energía cinética con seguridad es mediante el neumático y su agarre al asfalto, por lo que si nos encontramos en un tramo de vía donde la adherencia entre asfalto y neumático es baja, no podremos controlar esa energía acumulada, con la consecuente pérdida de control del vehículo.

Por tanto el conductor debe llevar una velocidad que le permita estar en condiciones de detener su vehículo dentro de su campo de visión y ante cualquier obstáculo que pueda presentarse. Pero la realidad es que a veces no es

sencillo conocer con exactitud si la velocidad a la que se circula es claramente inadecuada y por tanto peligrosa.

Hay que tener en cuenta muchos factores:

- Las propias condiciones físicas y psíquicas del conductor
- Las condiciones ambientales y meteorológicas
- Las características del vehículo en cuanto a su estado y el de la carga
- El nivel de tráfico
- El trazado y estado de la vía.
- Y por supuesto el estado de los neumáticos.

2.3. Calzar neumáticos con un nivel alto, A o B, en el apartado de “Agarre sobre mojado” que aparece en la etiqueta del neumático



No todos los neumáticos agarran igual sobre suelo mojado. A partir del 1 de noviembre de 2012 es obligatorio que los neumáticos fabricados tengan ya su etiqueta informativa en los puntos de venta, en todos los Estados Miembros de la UE (EC Regulation N 1222/2009), y en todos los neumáticos para turismos, camiones ligeros y pesados, por lo que podemos escoger aquellos que más se agarren a la carretera.

El efecto puede variar según vehículo y condiciones de conducción pero en el caso de una frenada, la diferencia entre unos neumáticos clase A y G podría reducir la distancia de frenado hasta un 30%.

A 80 Km/h supone una reducción de 18 metros, el equivalente a cuatro veces el largo de un vehículo, lo que significa una reducción de aproximadamente 3 metros según el consumidor vaya pasando de letra desde la categoría G hasta la A.



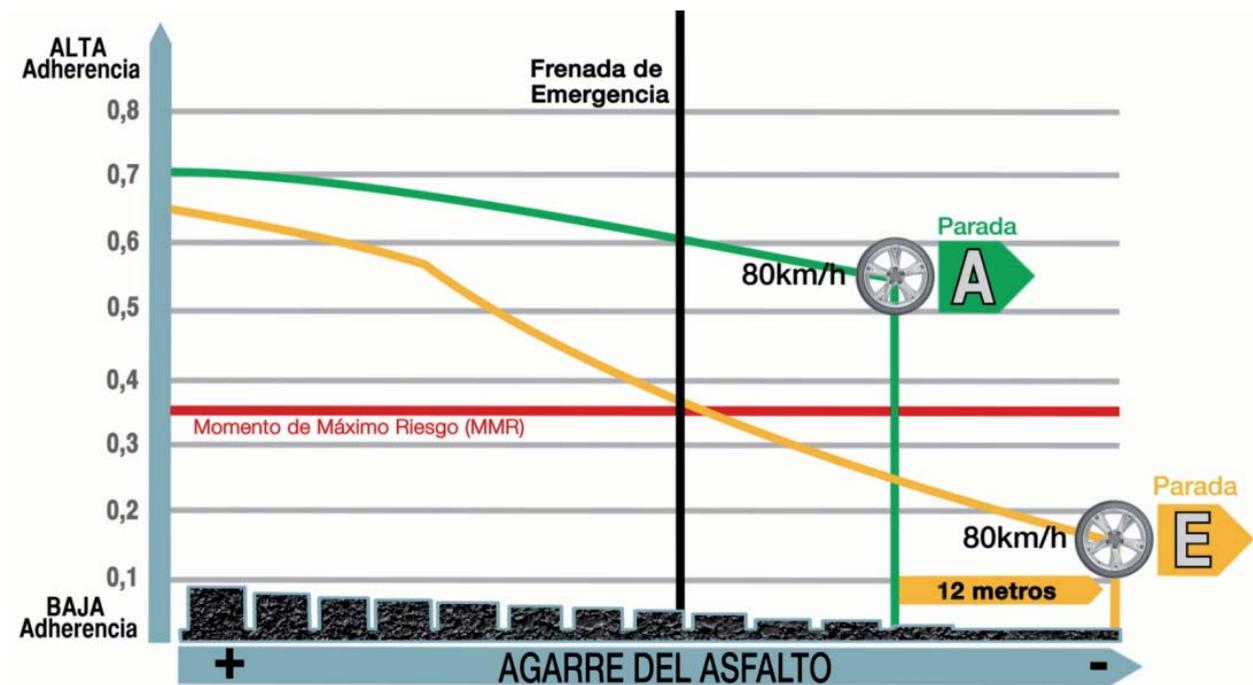
Unos neumáticos de categoría A o B en agarre sobre mojado, hacen que maximicemos los niveles de adherencia al asfalto en aquellas zonas donde el asfalto ha perdido su mayor capacidad de agarre.

Desde noviembre de 2012 no se pueden fabricar neumáticos F o G en agarre en mojado, y a partir de noviembre de 2014 no se podrá vender ningún modelo de este tipo.

Una superficie seca y limpia proporciona una resistencia al deslizamiento por lo general por encima del nivel mínimo. Pero cuando la vía está mojada o con excesiva suciedad, a medida que más pulido se encuentre el asfalto se alcanzarán en mayor medida menores niveles de adherencia, entrando en el Momento de Máximo Riesgo (MMR), que es la situación en la que el nivel de adherencia entre neumático y asfalto alcanza el límite crítico suficiente para perder el control del vehículo al no poder garantizarse la trayectoria deseada por el conductor.

La siguiente ilustración nos puede hacer entender mejor cómo interactúan neumático y asfalto. Circulamos a 80 Km/h por una vía donde con el paso del tiempo y las rodadas de los vehículos se van puliendo los áridos que confirman el asfalto, por lo que su nivel de agarre va disminuyendo. En caso de realizar una frenada de emergencia en un momento dado, en caso de utilizar neumáticos clase A en “Agarre sobre mojado” el nivel de CRT se mantendrá por encima del punto crítico de 0,35, conservando el agarre suficiente para frenar en el menor espacio posible. Con neumáticos clase E, en caso de una frenada de emergencia obtendríamos dos diferencias principales:

- o Una frenada de emergencia 12 metros más larga.
- o Se alcanza el MMR y existe una alta probabilidad de perder el control del vehículo al no garantizarse su trayectoria.



Diferentes tipos de accidentes en la carretera mantienen cierta relación con un bajo nivel de adherencia del asfalto, como son, entre otros, las salidas de la vía, colisiones frontales, choques por alcance o atropellos. Unos neumáticos de categoría A o B en agarre sobre mojado, hacen que maximicemos los niveles de adherencia al asfalto en aquellas zonas donde el asfalto ha perdido su mayor capacidad de agarre.

La etiqueta aparte del nivel de agarre sobre mojado, también ofrece información sobre la eficiencia de combustible, y el nivel de ruido exterior.

La eficiencia de combustible

Un neumático rodando se deforma y disipa energía, es lo que conocemos como “resistencia a la rodadura”. Con una menor resistencia a la rodadura el neumático utiliza menos energía, menos combustible y, en definitiva, emite menos CO₂. Los neumáticos son responsables del consumo de aproximadamente uno de cada cinco depósitos, por lo que su comportamiento tiene un peso importante en el ahorro de combustible.

La diferencia entre el consumo de un coche con 4 neumáticos de clase A y el mismo coche con 4 neumáticos de clase G puede llegar hasta el 7,5%. Para un consumo medio de 8 litros/100km, precios del combustible de 1,50 euro/litro y una vida útil del neumático de 35.000 km, el adquirir neumáticos Clase A en este apartado representa un ahorro de más de 300€ a lo largo de toda la vida del neumático.

Siguiendo estos parámetros, si los aproximadamente 15 millones de neumáticos de turismo vendidos cada año en España fueran de la Clase A de eficiencia de combustible, se podría llegar a ahorrar hasta un máximo de 1.125 millones de Euros en consumo de combustible, para tener una referencia, sería un importe superior al presupuesto de conservación de carreteras del Ministerio de Fomento para el año 2012, que se fijó en 873 millones de Euros.

Respecto a emisiones, la Comisión Europea estima que las mejoras de los neumáticos respecto a la resistencia a la rodadura que se alcanzarán a partir de la introducción de la etiqueta, tienen el potencial de reducir las emisiones de CO₂ en 20 millones de toneladas al año (European Commission Impact Assessment SEC(2008)2860).

El nivel de ruido exterior

La clasificación del ruido exterior de un neumático se expresa en decibelios (dB). Tres ondas es el límite actual, dos cumplen con la legislación futura y una onda se sitúa en 3dB por debajo del futuro límite legal. Un neumático con tres ondas emite cuatro veces más ruido respecto a otro con una onda. Cuanto más silencioso es un neumático mejor es para el medioambiente. Una diferencia de 3 dB significa que el ruido del neumático con la carretera se VA INCREMENTANDO en un 100%.

Esta infografía muestra las diferencias entre escoger la mejor o la peor categoría en cada uno de los tres parámetros comunicados al usuario por la nueva etiqueta.

Mejora de prestaciones obligada

Además, el nuevo etiquetado europeo impone unos mínimos que deben ser cumplidos por los fabricantes de neumáticos. Desde noviembre de 2012 no se pueden fabricar neumáticos G en eficiencia energética, ni F o G en agarre en mojado, y a partir de noviembre de 2014 no se podrá vender ningún modelo de este tipo. La otra fecha señalada de mejoras es noviembre de 2016, a partir de la cual no se podrán fabricar neumáticos F en eficiencia energética, y no podrán estar a la venta a partir de noviembre de 2018.



Estas mejoras hacen imprescindible la innovación de los fabricantes en nuevos materiales, compuestos, estructuras y diseños, para conseguir unos óptimos resultados en las tres variables.

Durante el desarrollo de un neumático, los grandes fabricantes tienen en cuenta más de 50 criterios de prestaciones. Por este motivo, existe la posibilidad de que como complemento a la información del etiquetado podamos encontrar una información extra que aporta el fabricante respecto a otros criterios como por ejemplo, la resistencia al aquaplaning, la manejabilidad sobre mojado y en seco, el frenado en seco, la estabilidad a altas velocidades, o la durabilidad.

2.4. La importancia del dibujo y la presión del neumático

El dibujo de los neumáticos y su presión de inflado son esenciales para asegurar la adherencia.

El mínimo legal que puede tener el dibujo de los neumáticos es de 1,6 mm, pero ante calzada mojada es muy recomendable circular al menos con una profundidad de 3 mm, con objeto de que sea capaz de drenar el agua por los surcos ante capas de agua de mayor espesor y no sufrir el efecto Aquaplaning.

Es conveniente revisar periódicamente el desgaste desigual del neumático y el estado de las llantas. Un desgaste desigual se puede producir por una presión inadecuada, con desgaste en los dos bordes externos de la banda de rodadura o en el centro; por una alineación incorrecta de las ruedas, con desgaste por un solo borde de la banda de rodadura; o por mal estado de la suspensión que puede dar lugar a desgastes irregulares.

Estado de los neumáticos

El dibujo de los neumáticos y la presión de inflado son esenciales para asegurar la adherencia.

El mínimo legal que puede tener el dibujo de los neumáticos es de 1,6 mm, pero ante calzada mojada es muy recomendable circular al menos con una profundidad de 3 mm, con objeto de que sea capaz de drenar el agua por los surcos ante capas de agua de mayor espesor y no sufrir el efecto Aquaplaning.



Es conveniente revisar periódicamente el desgaste desigual del neumático y el estado de las llantas. Un desgaste desigual se puede producir por una presión inadecuada, con desgaste en los dos bordes externos de la banda de rodadura o en el centro; por una alineación incorrecta de las ruedas, con desgaste por un solo borde de la banda de rodadura; o por mal estado de la suspensión que puede dar lugar a desgastes irregulares.

Tomando como base los resultados de las ITV de ATISAE se constata el mal estado de los neumáticos en los vehículos.

Del análisis realizado en el año 2012, de los 203.476 vehículos inspeccionados, un total de 7.482 presentaban defectos graves o muy graves en los neumáticos, lo que representa el 3.7% de las inspecciones, tendencia que no ha variado desde el año 2010. Trasladando estos resultados al parque de automóviles, obtendríamos que un total de 823.159 turismos que circularían con defectos graves o muy graves en los neumáticos.

De estos 889.901 turismos que circularían con defectos graves, el 70%, 576.717 turismos lo hace con una “Profundidad de las ranuras principales de la banda de rodadura no cumple las prescripciones reglamentarias” y un “Desgaste irregular excesivo en la banda de rodadura”.

Desgaste bajo inflado:



Mayor desgaste en el centro de la banda de rodadura.

Desgaste sobre inflado:



Mayor desgaste en el centro de la banda de rodadura.

Desgaste unilateral:



Desgaste por un solo borde de la banda de rodadura, debido a una alineación incorrecta del neumático.

Desgaste por tramos:



Desgastes irregulares debidos principalmente a una suspensión en mal estado.

El 12.6%, 103.417 turismos lo hacen con defectos de estado como “ampollas, deformaciones anormales, roturas u otros signos que evidencien el despegue de alguna capa en los flancos o de la banda de rodadura”.



Abrasión en el costado



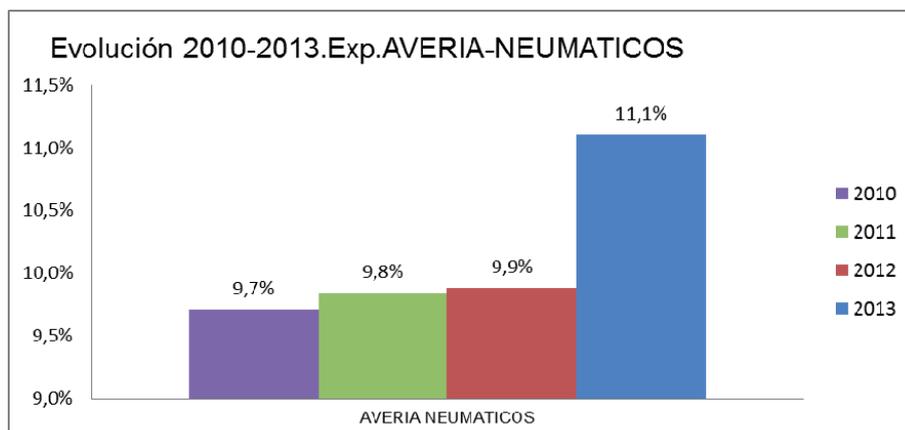
Corte

Por último, el 17.4%, 143.024 turismos, circularían con algún defecto grave debido a su homologación, montaje incorrecto, o de distinto tipo en el mismo eje.

Asistencias RACE por averías del neumático

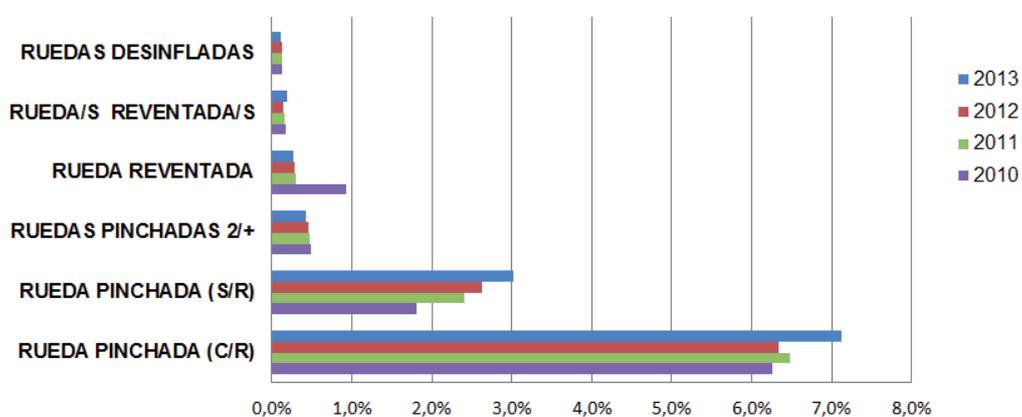
Otro dato importante sobre cómo ha evolucionado negativamente el estado de los neumáticos, es el número de asistencias realizadas por el RACE por “Averías de neumático”, como pinchazos y reventones, que ha aumentado un 20% en los 4 últimos años, pasando de 40.136 asistencias en 2010 a 48.305 en 2013.

Si en 2010 representaban el 9,7% de las asistencias realizadas, en 2013 este porcentaje se eleva al 11,1%, lo que constata que se trata de un tipo de avería que ha visto incrementado su peso, siendo uno de los principales problemas que encuentra el usuario en su desplazamiento.



Fuente: Asistencia RACE

Respecto al tipo de percance que sufre el usuario, los datos del servicio de asistencia del RACE revelan cómo la mayoría de percances se deben a “Rueda pinchada”, y cómo existe una evolución positiva en los 4 años analizados. En concreto, el apartado “Rueda pinchada con repuesto” pasa del 6,3% de las asistencias en 2010 al 7,1% en 2013, mientras que “Rueda pinchada sin repuesto” del 1,8% al 3% en 2013



Presión correcta del neumático

Por supuesto, la presión de los neumáticos ha de ser la recomendada en el manual del mantenimiento del vehículo, y ha de ser comprobada cada 2.000 kilómetros, un mes o ante un viaje largo, con el neumático frío, lo que significa rodar menos de 3 Km. a poca velocidad, y no olvidar colocar siempre el tapón de la válvula, imprescindible para asegurar la hermetidad del neumático.

Uno de los factores más importantes dentro del mantenimiento de los neumáticos es controlar regularmente su presión.



El Reglamento General de Vehículos especifica que “la presión de inflado de los neumáticos deberá ser revisada regularmente, con manómetros de uso privado o público, debidamente homologados y verificados según la reglamentación vigente que les sea de aplicación”.

Para revisar la presión de los neumáticos debemos tener en cuenta los siguientes consejos:

- Consultar las especificaciones técnicas del vehículo y neumático.
- Verificar la presión con el neumático en frío, lo que significa rodar menos de 3 Km. a poca velocidad.
- Consultar los indicadores de presión, que puede encontrarse por lo general en:
 - o El manual del vehículo.
 - o El marco de la puerta del conductor.
 - o En la puerta de la guantera.
 - o El interior de la tapa de la gasolina.
- Cerciorarse del correcto estado del manómetro de presión.
- Revisar la presión cada 2.000 kilómetros, un mes o ante un viaje largo.
- Colocar siempre el tapón de la válvula, imprescindible para asegurar la hermetidad del neumático.
- Verificar también la presión de la rueda de repuesto, que debe ser igual a la presión más alta de las recomendadas.

Bibliografía

- La resistencia al deslizamiento de los pavimentos. Monografía 11. 2010. ASEFMA
- Anuario Estadístico Accidentes 2012. DGT
- Anuario estadístico 2012. Ministerio de Fomento
- Balance seguridad Vial 2013. DGT
- Calidad ante la rodadura. Jornadas sobre la calidad en el proyecto y la construcción de carreteras. D. Ramón Crespo del Río. 1999
- Evaluación de los firmes. Criterios que deciden su rehabilitación superficial. Rafael Álvarez Loranca. Geocisa
- Necesidades de inversión en conservación. 2012. AEC
- Quantifying the Relationship between Skid Resistance and Wet Weather Accidents for Virginia Data, J.S. Kuttesch, 2004
- TEMA_5_Gestión Técnica del Tráfico. Manuales DGT 2011
- TEMA_26_Materias comunes de movilidad segura. Manuales DGT 2011
- Manual Aprender a Conducir. ETRASA
- Sobre las enfermedades de los pavimentos de las carreteras. Miguel Ángel del Val Melús. Juan Gallego Medina. Universidad Politécnica de Madrid
- Orden Circular 9/2002. Rehabilitación de firmes. Instrucciones de Construcción. Ministerio de Fomento
- Accident Modification Factors for Traffic Engineering and ITS Improvements. NCHRP Report 617. 2008
- Toolbox of countermeasures. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. 2008
- Informe de Necesidades de Inversión en Conservación 2013-2014. AEC.

GOODYEAR



REAL AUTOMÓVIL CLUB DE ESPAÑA, RACE, DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD VIAL
Isaac Newton 4, 28760 Tres Cantos, Madrid
www.race.es 902 40 45 45