

# **RECOMENDACIONES SOBRE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE USUARIOS DE MOTOCICLETAS EN LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

## **INDICE**

- 1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS Y ANTECEDENTES**
- 2. DEFINICIONES**
- 3. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**
  - 3.1.Descripción de la Red
- 4. COMPETENCIAS DE LOS GESTORES DE LA RED DE CARRETERAS**
- 5. AFOROS DE TRÁFICO**
- 6. CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE ACTUACIONES**
  - 6.1. ACCIDENTALIDAD
  - 6.2. GEOMETRÍA
    - 6.2.1. RED PRINCIPAL
      - 6.2.1.1. Carreteras de nuevo trazado
      - 6.2.1.2. Carreteras existentes
    - 6.2.2. RED SECUNDARIA Y RED LOCAL, (con Accesos y Ramales de enlace).
      - 6.2.2.1. Carreteras de nuevo trazado
      - 6.2.2.2. Carreteras existentes
    - 6.2.3. TABLA RESUMEN DE LOS CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE UBICACIÓN DE ACTUACIONES
  - 6.3. ESTUDIO DE SOLUCIONES
- 7. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO**
- 8. ENTRADA EN VIGOR DE LAS RECOMENDACIONES Y DISPOSICIONES FINALES**

# RECOMENDACIONES SOBRE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE USUARIOS DE MOTOCICLETAS EN LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

## 1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS Y ANTECEDENTES

En el Libro Blanco de los Transportes de la Dirección General de Transportes y Energía de la Unión Europea queda plasmado el objetivo de reducir a la mitad los accidentes mortales de tráfico entre los años 2000 y 2010. Para la consecución de este objetivo los miembros de la Unión Europea deben poner en marcha acciones precisas que reduzcan el riesgo de accidentes mortales de una manera mucho más eficaz que en el pasado.

El creciente apoyo que las Administraciones gestoras de carreteras están otorgando a las políticas de seguridad vial en los últimos años ha dado como resultado una importante reducción de las víctimas mortales en las carreteras españolas. En España, se ha reducido el número de víctimas mortales en accidentes en un 32% en el período comprendido entre los años 2003 y 2007.

En el caso de la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid, el descenso del número de víctimas mortales en accidentes en el periodo comprendido entre los años 2003 y 2007 ha sido de un 24,5%.

Por lo que se refiere a los accidentes con implicación de motociclistas, la tendencia de los últimos años es contraria a lo mencionado. En España han aumentado un 84% las víctimas mortales en accidentes con motociclistas. En 2007 se han registrado 206 víctimas mortales en motocicleta más que en 2003, prácticamente el doble, en contraste con el descenso generalizado en otros tipos de vehículos, aunque asociado a un aumento del parque de motocicletas que se ha incrementado en el mismo periodo en un 53%<sup>1</sup>. Este hecho se ha producido en la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid de forma muy similar.

<sup>1</sup> Balance de Siniestralidad 2007. DGT.

La Red de carreteras de la Comunidad de Madrid soporta tráfico de motociclistas muy importantes en comparación con muchas de las carreteras del territorio nacional, ello es debido a la diversidad de trazados y a las elevadas intensidades de uso de las carreteras de la red en general, y a la afición de sus habitantes al motociclismo y a la favorable climatología de la región en especial.

La Red de carreteras de la Comunidad de Madrid incluye en su catálogo carreteras de diferente tipología con características muy diversas, así existen vías de gran capacidad de calzadas separadas con elevado tráfico en la corona metropolitana y características de trazado de alta velocidad frente a carreteras locales de escasa intensidad de vehículos en zonas de sierra y del páramo con trazados muy sinuosos de muy baja velocidad, tramos claramente urbanos frente a tramos totalmente interurbanos, etc.

Las distintas Administraciones gestoras de carreteras en cumplimiento de su obligación por mejorar la seguridad vial, han venido impulsando el desarrollo de soluciones a sus principales problemas, entre ellos lo concerniente a la accidentalidad de motociclistas como:

- ✓ La caída y posterior colisión contra los sistemas de contención.
- ✓ La salida de vía asociada a la posibilidad de que el motociclista atravesase el espacio libre entre dos postes consecutivos de una barrera metálica y llegue a desniveles u obstáculos que debieran estar protegidos por el sistema de contención existente.
- ✓ La salida de vía en lugares donde estén sin protección desniveles u obstáculos.

En cuanto al marco normativo en el que se sitúa la problemática de la accidentalidad motociclista y ciclomotorista ha sido hasta hace poco exclusivamente asumido por la Administración de carreteras del Estado, siendo dicha Administración la primera que ha reglamentado sobre el asunto. Así, la publicación el 12 de diciembre de 1995 de la O.C. 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" y su Anexo "Catálogo de sistemas de contención de vehículos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento", supuso un cambio cualitativo en lo relativo a los accidentes por salida de calzada.

Con fecha de 24 de octubre de 2001 la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento aprobó la O.C. 6/2001 de la Dirección General de Carreteras para la modificación de las O.C. 321/95 T y P en lo referente a las barreras de seguridad metálicas, anulando del Catálogo de sistemas de contención de vehículos el capítulo 4: "Adecuación del sistema de barrera metálica con poste IPN al sistema poste en C", modificando el capítulo 3 y aprobando y normalizando los soportes de barreras metálicas de protección de la red de carreteras, con el fin de limitar los efectos perjudiciales que puedan suponer los anteriores tipo de soporte modelo IPN, así como la colocación de los soportes modelo C en las carreteras de calzada única.

En Abril de 2005 se publicó la Norma UNE 135900 de "Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilos", que recoge los ensayos necesarios y los criterios de aceptación de estos sistemas.

En este sentido, el Ministerio de Fomento aprueba con fecha 29 de diciembre de 2004, la O.C. 18/2004 sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas". En esta Orden se establecen criterios más específicos para el empleo sistemático de los sistemas de protección de motociclistas en la Red de Carreteras del Estado.

Posteriormente, con fecha 25 de octubre de 2006, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento publica una "Nota Técnica sobre la aplicación en carretera de los sistemas para protección de motociclistas", en la que procedía a incluir en el Catálogo de sistemas de contención dos nuevos sistemas para protección de motociclistas de tipo continuo. Asimismo, recientemente la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento aprobó la O.C. 18bis/2008 con fecha 30 de julio de 2008, sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas, actualizando la O.C.18/2004. Esta Orden Circular amplía el campo de aplicación, incluyendo nuevos tramos con geometría menos estricta e incrementa en el Catálogo de sistemas de contención nuevos sistemas para protección de motociclistas de tipo continuo y puntual.

Por tanto, en el momento de la aprobación de estas Recomendaciones, se dispone de un procedimiento de evaluación de sistemas para protección de motociclistas frente al impacto contra sistemas de contención, y de órdenes circulares del

Ministerio de Fomento que establecen los tipos de protecciones y las ubicaciones donde deben utilizarse en las carreteras de su competencia.

Todo lo mencionado ha impulsado a la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid a considerar la necesidad de redactar unas Recomendaciones sobre aplicación de medidas de protección de usuarios de motocicletas, adaptadas a las características y exigencias particulares de sus carreteras y de sus usuarios, así como frente a accidentes en general, con especial incidencia en el caso de accidentes por salida de calzada.

Para acometer la redacción de las presentes Recomendaciones se ha analizado la accidentalidad de motocicletas y ciclomotores durante los últimos años así como las características geométricas de la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid. Se han considerado exclusivamente aquellos accidentes con implicación de motociclistas con salidas de vía, choque con sistemas de contención y colisión con obstáculos. Estos análisis se han completado con estudios españoles y europeos sobre seguridad y accidentalidad de motocicletas y ciclomotores así como opiniones y requerimientos vertidos por Federaciones Motociclistas y Administraciones de carreteras.

## 2. DEFINICIONES

En este documento se utilizan los siguientes conceptos, con el significado que les acompaña:

**Motociclista:** Usuario de motocicleta o ciclomotor. Se incluyen los ciclomotores que son vehículos con apariencia de motocicleta, pero con unas prestaciones muy inferiores. Por lo asequible y accesible de su manejo, sus conductores son frecuentemente jóvenes, y a veces más inexpertos que la media de los motociclistas. Circulan preferentemente por zonas urbanas o sus proximidades (periurbanas).

Se puede diferenciar entre motociclistas diarios o habituales y motociclistas de ocio. Los primeros circulan habitualmente en los días laborables y los segundos circulan predominantemente los fines de semana y días no laborables.

**IMD:** Número de vehículos que atraviesan una sección de carretera a lo largo de un año dividido por 365 días.

### **Punto de concentración de salidas de vía de motociclistas:**

Se consideran accidentes por salidas de vía de motociclistas aquellos en los que el tipo de accidente es ***una salida de vía o una colisión con un obstáculo o una colisión con un sistema de contención***, siempre que el vehículo protagonista sea una motocicleta o ciclomotor.

Se definen estos puntos como:

- ✓ Aquella sección de carretera de la Red Principal de 500 m de longitud en la que se hayan producido al menos dos accidentes motociclistas con víctimas por salida de vía en los cinco últimos años.
- ✓ Aquella sección de carretera de la Red Secundaria, Local, Accesos o Ramales de enlace de 300 m de longitud en la que se hayan producido al menos dos accidentes motociclistas con víctimas por salida de vía en los cinco últimos años.

### **Tramos con elevada densidad de salidas de vía de motociclistas:**

Se consideran accidentes por salidas de vía de motociclistas aquellos en los que el tipo de accidente es ***una salida de vía propiamente dicha o una colisión con un obstáculo o sistema de contención***, siempre que el vehículo protagonista sea una motocicleta o un ciclomotor.

Se definen estos tramos como:

- ✓ Aquel tramo de carretera, homogéneo en tráfico y características, en el que, la densidad de accidentes motociclistas con víctimas por salidas de vía por kilómetro de longitud de carretera supere a la densidad de este tipo de accidentes del conjunto de la red con este tipo de accidentes en los últimos cinco años. La longitud total del tramo será el resultado de la superposición de la longitud de aquellas secciones en las que se haya producido algún accidente motociclista con víctimas por salida de vía en los cinco últimos años, asociando a cada sección una longitud de 1000 m centrada en la ubicación del accidente.

**SPM:** Sistema para Protección de Motociclistas conforme con lo establecido en la “Norma UNE 135900-2008: Evaluación del

comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilas”. Será conforme con cualquier otra norma española o europea vigente que evalúe el comportamiento de sistemas protectores frente a impactos contra otros obstáculos distintos de los sistemas de contención. A fecha de la redacción de las presentes Recomendaciones deberá ser conforme con la norma europea UNE-EN 1317, cumpliendo la norma europea UNE-EN 1317-2 con un nivel de contención mínimo N2 (o nivel de contención superior) para las barreras metálicas simples con una única valla doble onda y con un nivel de contención mínimo H1 (o nivel de contención superior) para las barreras metálicas simples con dos vallas doble onda superpuestas.

Se dará preferencia a aquellos sistemas que, además de superar el nivel de protección 60 km/h y nivel de severidad I, acrediten haber superado la norma con nivel de protección 70 km/h, y dentro de éstos, tendrán prioridad los que la superen con nivel de severidad I, sobre los que solo alcancen el nivel II.

Las barreras metálicas de seguridad con sistemas de protección para motociclistas (SPM) deberán acreditar la carta de aprobación técnica para su uso en la Red General de Carreteras del Estado, emitida por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, junto con las Fichas Técnicas correspondientes.

Para sistemas de barrera metálica de seguridad con SPM cuyos ensayos de impacto a escala real según normas UNE 135 900 y UNE-EN 1317-2 sean posteriores a la O.C. 18bis/2008 del Ministerio de Fomento de fecha 30 de Julio de 2008, la aprobación técnica de los sistemas de barrera con SPM requerida podrá ser sustituida por la presentación simultánea de los siguientes dos documentos:

- a) Declaración de CE de conformidad con Certificado de conformidad CE según UNE-EN 1317-5 otorgado por una entidad notificada.
- b) Certificado de conformidad según UNE 135900 otorgado por una entidad notificada.

Puesto que la mayor parte de las obras consisten en la dotación de barreras metálicas existentes con un sistema para protección de motociclistas (SPM), será preciso garantizar la compatibilidad

técnica de los sistemas ofertados con las barreras metálicas de seguridad existentes.

En el momento de redactar este documento, la Norma UNE 135900 sólo contempla la protección de barreras de seguridad y de pretilas, si bien es posible que en un futuro contemple así mismo la protección de otros obstáculos, tales como soportes de señales de tráfico, de carteles o de otros elementos de balizamiento. De acuerdo con ello, en este documento se entenderá por SPM cualquier dispositivo para proteger a los motociclistas de posibles impactos contra obstáculos que haya superado la norma correspondiente. Así mismo, todos los SPM existentes actualmente son “añadidos” a un sistema de contención. Si en un futuro se desarrollase algún dispositivo que cumpliera simultáneamente los requisitos de un sistema de contención y de un SPM, en estas Recomendaciones deberá considerarse que el dispositivo es ambas cosas simultáneamente.

Por todo ello será de aplicación cualquier normativa española futura al respecto que entre en vigor.

### **3. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El objeto de las presentes Recomendaciones es establecer las recomendaciones y prescripciones técnicas que deben observarse para la protección de los usuarios de motocicletas, y las acciones a ejecutar por la Administración titular de la red.

Excepcionalmente se podrán aplicar criterios distintos de los desarrollados en las presentes Recomendaciones con la suficiente y fundada justificación.

Para realizar el objeto mencionado es necesario proceder a la identificación de los tramos de la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid susceptibles de ser protegidos con sistemas para protección de motociclistas.

Para ello será necesario efectuar tres análisis diferenciados:

- ✓ En primer lugar un estudio de accidentalidad en la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid, debido a salidas de vía, choques con sistemas de contención y colisión con obstáculos en accidentes en los que se hayan visto



implicadas motocicletas. El objetivo de este estudio es identificar aquellos tramos de la red en los que puede haber una concentración de accidentes de motociclistas donde sea necesario considerar la opción de los sistemas de protección de motociclistas. Se determinarán los Puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas y los Tramos con elevada densidad de salidas de vía de motociclistas.

- ✓ Estudio geométrico de la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid para identificar los tramos que estén afectados por las condiciones establecidas en estas Recomendaciones.
- ✓ Estudio de Tramos con tráfico motociclista significativo.

Con los resultados obtenidos en los estudios de identificación anteriores se procederá tanto al análisis de las carreteras de nuevo trazado a proyectar o construir como al análisis de las carreteras existentes donde, de acuerdo a una programación, será necesario acometer la redacción de los proyectos de construcción para la adecuación a las presentes Recomendaciones.

En el caso de las carreteras existentes se incluirá una primera parte de toma de datos sobre el terreno para localizar, caracterizar y ubicar los sistemas de contención ya existentes, y posteriormente se redactará el proyecto incluyendo las nuevas medidas y las complementarias necesarias para la correcta adecuación de los tramos a las presentes Recomendaciones.

Por tanto, será de aplicación a los proyectos, obras nuevas y actividades de mejora, rehabilitación, de conservación y de mantenimiento de carreteras, independientemente de la competencia pública o privada de su construcción, conservación o explotación.

El ámbito de aplicación de estas Recomendaciones serán las carreteras que figuren en el Catálogo viario de la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid.

La Red de carreteras de la Comunidad de Madrid contemplada se articula en tres categorías, basadas en la funcionalidad de la red, tal y como se recoge en el artículo 8 del Decreto 29/1993 de Aprobación del Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid. Dichas categorías son las siguientes:

- Red Principal: 665 km.

- Red Secundaria: 647 km.
  
- Red Local: 1.298 km.
  - o La Red Local incluye 48 km de Accesos y 52 km de Ramales de enlace.

Longitud total de la Red de carreteras de la Comunidad de Madrid en el momento de la redacción de estas Recomendaciones: 2.610 km.

A continuación se incluye una breve descripción de la funcionalidad de cada una de las tres categorías mencionadas.

### **3.1. Descripción de la Red**

**La Red Principal**, junto con la red estatal del Ministerio de Fomento, atiende a las siguientes funciones:

- a) Canalizar el tráfico de largo recorrido y el de tránsito a través de la Comunidad de Madrid y el área metropolitana.
- b) Asegurar la conexión entre los principales puntos básicos del territorio.
- c) Asegurar las conexiones de primer orden con los territorios limítrofes.

**La Red Secundaria** tiene carácter comarcal, complementando las funciones de la Red Principal atendiendo a los objetivos de:

- a) Canalizar el tráfico de corto recorrido por sí misma o hacia la Red Principal.
- b) Unir las cabeceras de comarca o puntos de cierta entidad en el territorio no unido por la Red Principal.
- c) Facilitar las conexiones de segundo rango con los territorios limítrofes.
- d) Configurar caminos alternativos a la Red Principal cuando el tráfico lo justifique.
- e) Configurar una red que asegure una cobertura total y adecuada al espacio regional.

**La Red Local** se forma por exclusión, estando integrada por las vías que no forman parte de la Red Principal o Secundaria, y debe servir de soporte a la circulación intermunicipal y a la conexión entre los núcleos no situados sobre algunas de las redes antes definidas.

Esta red debe garantizar el acceso rodado a todos los núcleos de población en condiciones adecuadas. Servirá también de soporte a la explotación de recursos naturales, accesos a lugares de interés turístico y otros objetivos de carácter similar.

#### **4. COMPETENCIAS DE LOS GESTORES DE LA RED DE CARRETERAS**

Las actividades que integran la gestión de la infraestructura se clasifican en tres grandes grupos:

- **Creación de nuevo trazado**, actividad en la que se incluye la redacción de estudios de planeamiento, de estudios de soluciones, de anteproyectos, de proyectos de trazado, de proyectos básicos, de proyectos de construcción y en general de todos aquellos documentos técnicos previos a la puesta en servicio de una carretera de nuevo trazado, así como la construcción de la obra proyectada cuando se trate de nuevo trazado.
- **Acondicionamiento**, actividad en la que se incluye la redacción de proyectos de acondicionamiento, de reforma, de reparación, de mejora y en general de todos aquellos proyectos que prevean intervenir sobre una carretera ya existente, así como la ejecución de las obras en carreteras que no sean de nuevo trazado, que incluyan la reposición de tramos o sistemas completos de contención de vehículos.
- **Inspección y mantenimiento** de carreteras en servicio, que incluye las labores propias de la conservación y la explotación de carreteras.

A efectos de la aplicación de estas Recomendaciones se diferencia entre carreteras de nuevo trazado donde se engloban todos los aspectos de la actividad de creación de nuevo trazado y carreteras existentes, ya puestas en servicio y en explotación, donde se llevan a cabo las actividades de acondicionamiento, inspección y mantenimiento.

## **5. AFOROS DE TRÁFICO**

La Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid irá adaptando los procedimientos y equipos de aforo de tráfico para conseguir el objetivo de averiguar la demanda de tráfico motociclista en laborable, (tráfico motociclista diario), y en fin de semana o festivo, (tráfico motociclista de ocio).

Durante el proceso, la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid determinará los tramos de carretera susceptibles de ser considerados con tráfico motociclista. Estos tramos se irán actualizando debido a cualquier cambio de funcionalidad que se detecte.

Una vez acabado el proceso de adaptación, la definición de los “Tramos de carretera con tráfico motociclista de ocio” y de los “Tramos de carretera con tráfico motociclista diario” se realizará a partir de los datos que se obtengan en los aforos de tráfico.

## **6. CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE ACTUACIONES**

La Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid aplicará los criterios que se establecen en los apartados siguientes con el fin de definir, priorizar, programar y ejecutar las acciones resultantes.

Se excluyen, salvo justificación expresa de lo contrario, los proyectos, obras o actuaciones de travesías y vías de servicio, entendiendo por travesía la parte de tramo urbano de una carretera en la que existen edificaciones consolidadas al menos en las dos terceras partes de su longitud y un entramado de calles al menos en una de sus márgenes.

### **6.1. ACCIDENTALIDAD**

En la gestión de la red de carreteras, la Administración titular de la red de carreteras realizará estudios de Seguridad Vial y en ellos se determinará periódicamente la relación de “Puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas” y de “Tramos con elevada densidad de salidas de vía de motociclistas”.

Se realizarán análisis de accidentalidad con los accidentes registrados en los últimos cinco años anteriores a la fecha de cada estudio.

Se desarrollarán estudios específicos que permitan conocer las causas de la accidentalidad motociclista y ejecutar las medidas concretas que del mismo se deduzcan, tendentes a reducir dicha accidentalidad en esas ubicaciones.

La longitud, principio y final de los tramos definitivos de actuaciones se determinará con criterios de tráfico, accidentalidad y geometría.

## **6.2. GEOMETRÍA**

### **6.2.1. RED PRINCIPAL**

En este apartado se indican las prescripciones que serán de aplicación para proteger a los usuarios motociclistas de las carreteras de la Red Principal que, si sufren una caída, puedan alcanzar obstáculos y/o desniveles presentes en las márgenes de la vía.

En una gran mayoría de los accidentes motociclistas, desde el punto geométrico en que el usuario pierde el control hasta que alcanza un obstáculo recorre un espacio decelerando por fricción contra el pavimento. Por ello, **cuando resulte necesaria la protección de sistemas de contención**, se recomienda extenderla a aquellos sistemas de contención que se encuentren más adelante, dentro de la trayectoria del accidentado o hasta una longitud igual a la de anticipación.

Sólo se instalarán dispositivos de protección específicos de motoristas que hayan superado la Norma UNE 135900-2008 en el caso de barreras de seguridad o pretiles, o cualquier norma española o europea que permita valorar el comportamiento de dispositivos protectores frente al impacto contra otros obstáculos.

En el momento de redactar las presentes Recomendaciones, la norma UNE 135900-2008 únicamente prevé la existencia de SPM de las clases 60 km/h y 70 km/h. Sin embargo, si en un futuro contase con más clases se seleccionará el tipo o modelo de SPM más adecuado a la velocidad de colisión probable.

#### **6.2.1.1. Carreteras de nuevo trazado**

Debido a las características de la Red Principal de carreteras de la Comunidad de Madrid, muy similares a la Red de Carreteras del Estado del Ministerio de Fomento, con el fin de mantener una

homogeneidad evitando diferencias que pudieran no ser apreciadas por los usuarios, en las carreteras de nuevo trazado se adoptarán las mismas prescripciones que en cada momento estén vigentes por el Ministerio de Fomento.

A la fecha de publicación de estas Recomendaciones la O.C. 18bis/2008 es la última actualización vigente sobre criterios de empleo de sistemas de protección de motociclistas.

### **6.2.1.2. Carreteras existentes**

En las carreteras existentes de la Red Principal de la Comunidad de Madrid se realizarán las actuaciones resultado de la aplicación de las presentes Recomendaciones de acuerdo con la programación presupuestaria que se defina previamente cada año con una priorización basada en los criterios definidos en el apartado 7 del presente documento.

Se contemplan dos casos:

#### **6.2.1.2.1 Carreteras con Tráfico motociclista Diario o de Ocio**

Durante la etapa de explotación se seguirán las prescripciones que se indican en este apartado para proteger a motociclistas que, si sufren una caída, puedan alcanzar obstáculos y/o desniveles en las márgenes de la vía a distancias inferiores a las indicadas en la Tabla 2 de las Recomendaciones sobre sistemas de contención según indica la O.C. 321/95 T y P del Ministerio de Fomento, limitándose a las siguientes situaciones:

a) En carreteras con calzadas separadas:

- En ambas márgenes de las alineaciones curvas de radio igual o superior a 250 metros e inferior a 1.500 metros, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 250 m, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior, (incluyendo curvas de acuerdo).

- En las salidas y entradas de las calzadas principales, en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva (incluyendo curvas de acuerdo).

b) En carreteras de calzada única:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior 250 m, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas con carril de deceleración tipo directo en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.

#### **6.2.1.2.2 Resto de carreteras de la Red Principal**

Debido a las características de la Red Principal de carreteras de la Comunidad de Madrid, muy similares a la Red de Carreteras del Estado del Ministerio de Fomento, con el fin de mantener una homogeneidad evitando diferencias que pudieran no ser apreciadas por los usuarios, para esta Red Principal se adoptarán las mismas prescripciones que en cada momento estén vigentes que las prescritas por el Ministerio de Fomento.

A la fecha de publicación de estas Recomendaciones la O.C. 18bis/2008 es la última actualización vigente sobre criterios de empleo de sistemas de protección de motociclistas.

### **6.2.2. RED SECUNDARIA Y RED LOCAL, (con Accesos y Ramales de enlace).**

#### **6.2.2.1. Carreteras de nuevo trazado**

Para las carreteras de nuevo trazado de las Redes Secundaria y Local, incluyendo Accesos y Ramales de enlace, competencia de la Comunidad de Madrid se aplicarán las prescripciones indicadas en el presente apartado para proteger a los usuarios motociclistas que, si sufren una caída, puedan alcanzar obstáculos y/o

desniveles presentes en las márgenes de la vía a distancias inferiores en la Tabla 2 de las Recomendaciones sobre sistemas de contención según indica la O.C. 321/95 T y P del Ministerio de Fomento, limitándose a las situaciones que se indican en este apartado.

Salvo justificación expresa que pudiera dar lugar a la asimilación de la nueva infraestructura a las características de una carretera de la Red Principal, en cuyo caso se aplicarían los criterios descritos en el punto 6.2.1.1, se considerarán las prescripciones que se indican a continuación:

a) En carreteras con calzadas separadas:

Debido a las características de estas carreteras de la Comunidad de Madrid, muy similares a la Red de Carreteras del Estado del Ministerio de Fomento, con el fin de mantener una homogeneidad evitando diferencias que pudieran no ser apreciadas por los usuarios, se adoptarán las mismas prescripciones que en cada momento estén vigentes por el Ministerio de Fomento para carreteras con calzadas separadas.

A la fecha de publicación de estas Recomendaciones la O.C. 18bis/2008 es la última actualización vigente sobre criterios de empleo de sistemas de protección de motociclistas.

b) Resto de carreteras de calzada única

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 250 m, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas con carril de deceleración tipo directo en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.

### **6.2.2.2. Carreteras existentes**

Para las carreteras existentes de las Redes Secundaria y Local, incluyendo Accesos y Ramales de enlace, competencia de la



Comunidad de Madrid se aplicarán las prescripciones indicadas en el presente apartado, limitándose a la implantación de SPM en barreras existentes cuando se den aquellas situaciones que se indican en este apartado.

La Comunidad de Madrid realizará las actuaciones resultado de la aplicación de las presentes Recomendaciones de acuerdo con la programación presupuestaria que se defina previamente cada año con una priorización basada en los criterios definidos en el apartado 7 del presente documento.

Para las carreteras existentes se contemplan dos casos:

#### **6.2.2.2.1 Carreteras con Tráfico motociclista Diario o de Ocio**

Se implantarán SPM en las barreras existentes que satisfagan los siguientes criterios de ubicación:

a) En carreteras con calzadas separadas:

- En ambas márgenes de las alineaciones curvas de radio igual o superior a 250 metros e inferior a 1.500 metros, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 250 m, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas y entradas de las calzadas principales, en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva (incluyendo curvas de acuerdo).

b) En carreteras de calzada única:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior 250 m, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30)

km/h a la de la alineación inmediatamente anterior, (incluyendo curvas de acuerdo).

- En las salidas con carril de deceleración tipo directo en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.

#### **6.2.2.2.2 Resto de carreteras de las Redes Secundaria y Local, incluyendo Accesos y Ramales de enlace**

Se implantarán SPM en las barreras existentes que satisfagan los siguientes criterios de ubicación:

a) En carreteras con calzadas separadas:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio inferior a 1.500 metros, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas y entradas de las calzadas principales, en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva (incluyendo curvas de acuerdo).

b) En carreteras de calzada única:

- En el lado exterior de las alineaciones curvas de radio igual o superior a 100 metros e inferior a 250 metros, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En el lado exterior de las alineaciones curvas en las que la velocidad específica sea inferior en más de treinta (30) km/h a la de la alineación inmediatamente anterior, (incluyendo curvas de acuerdo).
- En las salidas con carril de deceleración tipo directo en el margen izquierdo del ramal de salida a lo largo del desarrollo de la alineación curva.



**TABLA 2**

Distancia (m) del borde de la calzada a un obstáculo o zona peligrosa, por debajo de la cual se justifica una barrera de seguridad

TIPO DE ALINEACION	INCLINACION <sup>5</sup> TRANSVERSAL <sup>6</sup> DEL MARGEN Horizontal/Vertical	TIPO DE ACCIDENTE	
		MUY GRAVE O GRAVE	NORMAL
<b>CARRETERAS CON CALZADA UNICA</b>			
Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1500 m	> 8:1	7,5	4,5
	8:1 a 5:1	9	6
	< 5:1	12	8
Lado exterior de una curva de radio < 1500 m	> 8:1	12	10
	8:1 a 5:1	14	12
	< 5:1	16	14
<b>CARRETERAS CON CALZADA SEPARADAS</b>			
Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1500 m	> 8:1	10	6
	8:1 a 5:1	12	8
	< 5:1	14	10
Lado exterior de una curva de radio < 1500 m	> 8:1	12	10
	8:1 a 5:1	14	12
	< 5:1	16	14

5. EN TODO EL TEXTO DE LAS RECOMENDACIONES SE EXPRESAN LAS PENDIENTES TRANSVERSALES MEDIANTE LA RELACIÓN "HORIZONTAL/VERTICAL".

6. ENTRE EL BORDE DE LA CALZADA Y EL OBSTÁCULO O ZONA PELIGROSA. LOS VALORES INDICADOS CORRESPONDEN A UNA PENDIENTE TRANSVERSAL, ES DECIR, DONDE LA COTA DEL MARGEN DISMINUYE AL ALEJARSE DE LA CALZADA; PARA EL CASO OPUESTO (RAMPA TRANSVERSAL) SE EMPLEARÁN LOS LÍMITES DADOS PARA UNA PENDIENTE TRANSVERSAL > 8:1. LA RAMPA TRANSVERSAL PODRÁ INCLUIR UNA CUNETETA, SIEMPRE QUE LA INCLINACIÓN DE SUS TALUDES SEA INFERIOR A 5:1. EN TODO CASO LOS CAMBIOS DE INCLINACIÓN TRANSVERSAL SE SUAVIZARÁN A RAZÓN DE UN MÍNIMO DE 10 CM POR CADA 1% DE VARIACIÓN DE DICHA INCLINACIÓN, PARTICULARMENTE PARA PENDIENTES TRANSVERSALES > 5:1.

### **6.3. ESTUDIO DE SOLUCIONES**

Durante la redacción de los proyectos de carreteras de nuevo trazado se hará un análisis de soluciones en el que se compare la opción de despeje de las márgenes de la carretera con la solución basada en la protección de obstáculos. El análisis concluirá con la elección de la alternativa más adecuada a cada situación. Para su elaboración se recomienda considerar el tráfico, la accidentalidad de motociclistas en trazados similares y en general, los costes de instalación y conservación de cada alternativa, y su vida útil. Asimismo se tendrán en cuenta otros factores, como la protección medioambiental, diseño de trazado, compensación de tierras, etc.

### **7. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se detallan a continuación los criterios de priorización para la aplicación de medidas de protección de usuarios de motocicletas en la red de carreteras existentes en servicio.

1. Puntos de concentración de salidas de vía de motociclistas, en todo su ámbito.
2. Tramos con elevada densidad de salidas de vía de motociclistas donde determinen las conclusiones del estudio específico de accidentalidad.
3. Tramos con Tráfico de Motociclistas Diario.
4. Tramos con Tráfico de Motociclistas de Ocio.
5. Resto de tramos.

Para los criterios 1 y 2 se desarrollarán estudios específicos que permitan conocer las causas de la accidentalidad motociclista y ejecutar las medidas concretas que del mismo se deduzcan, tendentes a reducir dicha accidentalidad en esas ubicaciones.

Para los criterios de priorización 2, 3, 4 y 5, salvo justificación expresa adecuada, se actuará en secciones de carretera con limitación de velocidad permitida superior a 50 km/h, siempre que

no se incurra en los criterios definidos en el punto 6.2 para la variación de la velocidad específica.

Mientras no se disponga de una adecuada caracterización de los aforos de tráfico motociclista se adoptarán para los criterios de priorización 3 y 4 los tramos según lo establecido en apartado 5. AFOROS DE TRÁFICO de estas Recomendaciones.

Cuando exista la necesidad de incorporar sistemas de protección de motociclistas en tramos afectados por actividades de vialidad invernal será necesario realizar un estudio específico, en coordinación con el Área de Conservación de carreteras, considerando posibles soluciones alternativas que no dificulten o impidan dichas actividades.

Las actuaciones resultado de la aplicación de las presentes Recomendaciones se irán ejecutando de acuerdo con la programación presupuestaria que se defina previamente cada año con una priorización basada en los criterios definidos en este apartado.

## 8. ENTRADA EN VIGOR DE LAS RECOMENDACIONES Y DISPOSICIONES FINALES

Estas Recomendaciones serán de aplicación a todos los proyectos cuya redacción se licite a partir de la entrada en vigor de la misma. Se procurará, asimismo, su aplicación en aquellos proyectos y obras iniciados con anterioridad a esta fecha.

Con la aprobación de estas Recomendaciones, quedan anulados cuantos criterios de empleo de sistema de protección de motociclistas se contradigan a lo dispuesto en ella. En caso contrario, dichos criterios se complementarán con las presentes Recomendaciones.

En las obras de construcción y conservación, así como en los proyectos de carreteras cuya redacción se licite a partir de la entrada en vigor de estas Recomendaciones, será de obligado cumplimiento lo dispuesto en la O.C. 6/2001 y O.C. 321/95 T y P del Ministerio de Fomento, en todo aquello que no resulte contradictorio con estas Recomendaciones.

Madrid, JULIO de 2009

EL SUBDIRECTOR GENERAL  
DE PLANIFICACIÓN



Juan José Jarrillo Rodríguez

LA SUBDIRECTORA GENERAL  
DE CONSTRUCCIÓN



Margarita Torres Rodríguez

EL DIRECTOR GENERAL  
DE CARRETERAS



Borja Carabante Muntada