

ANEJO 9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE LA CV-345 A SU PASO POR LOS
MUNICIPIOS DE HIGUERUELAS Y LA YESA (VALENCIA)

ÍNDICE:

1. Introducción y normativa.....	4
2. Señalización vertical.....	5
2.1. Señalización vertical en carreteras convencionales.....	5
2.1.1. Dimensiones de señales y carteles.....	7
2.1.2. Criterios de implantación.....	8
2.1.2.1. Posicionamiento longitudinal.....	8
2.1.2.2. Posicionamiento transversal.....	8
2.1.3. Glorietas.....	9
2.1.4. Señalización específica.....	10
2.1.4.1. Velocidad máxima.....	10
2.1.4.2. Adelantamiento.....	12
2.1.4.3. Interés turístico.....	12
3. Señalización horizontal.....	13
3.1. Marcas longitudinales discontinuas.....	14
3.2. Marcas longitudinales continuas.....	15
3.3. Marcas transversales discontinuas.....	18
3.4. Zonas de preaviso.....	19

1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA

En el presente anejo se busca completar el diseño de una carretera definiendo la tipología, localización y el objeto de la señalización para la alternativa planteada como la más adecuada.

Mediante la colocación de señales y marcas viales en una carretera se pretende aumentar la seguridad, comodidad y hacer de la vía más eficiente. Para que los usuarios puedan circular por una carretera de manera adecuada, es necesario que en todo momento estén informados de las condiciones que presenta la vía y las limitaciones que tiene, además, esta cualidad de información que presentan dichos elementos debe ser en cualquier condición atmosférica y tanto para la circulación diurna como nocturna.

La señalización persigue cuatro objetivos fundamentales:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.
- Facilitar la orientación de los conductores

Por ello, siempre que sea posible se debe advertir de cualquier peligro en la carretera ordenar la circulación, recordar o acotar algunas prescripciones del Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación (Reglamento General de Circulación) y proporcionar al usuario la información que precisa.

Los criterios básicos de una buena señalización son claridad, sencillez, uniformidad y continuidad.

- Claridad: impone transmitir mensajes fácilmente comprensibles por los usuarios, no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación, eliminando las señales requeridas para definir determinadas circunstancias de la carretera o determinadas restricciones en su uso en cuanto cesen de existir esas condiciones.
- Sencillez: exige que se emplee el menor número posible de elementos.
- Uniformidad: requiere que los elementos utilizados, su implantación y los criterios de aplicación sean únicamente los descritos en la norma que los regula.
- Continuidad: significa que un destino incluido en la señalización debe ser repetido en todos los carteles siguientes hasta que se alcance.

La normativa de aplicación en este apartado son los artículos 8.1. y 8.2. de la Instrucción de Carreteras, en las que se recoge la señalización vertical y la señalización horizontal respectivamente.

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Este tipo de señalización incluido en el apartado 8.1. de la Instrucción de Carreteras permite llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos anteriormente citados en este anejo, facilitando así la circulación por las carreteras.

La señalización vertical se puede hacer una realidad de tres formas según la norma,

- Señales de contenido fijo: son las que tienen un contenido preestablecido por el Catálogo de señales verticales de circulación publicado por la Dirección General de Carreteras; únicamente varían su tamaño y los números que incluyen en algunos casos.
- Carteles: son aquellos cuyo diseño varía en función de las informaciones a suministrar.
- Paneles complementarios: son aquellos que acompañan a las señales de contenido fijo y acotan su prescripción

Por otro lado, la señalización vertical se puede dividir en tres grupos en función de su funcionalidad:

- Señales de advertencia de peligro: forma triangular, designadas con una P y seguidas de un número comprendido entre 1 y 99.
- Señales de reglamentación: forma circular, designadas con una R y seguidas de un número, establece reglas para ordenar la circulación, por ejemplo, prioridad, restricción de paso, obligación, entre otras.
- Señales de indicación: forma rectangular, designadas con una seguida de un número, las cuales sirven para señalar alguna información relevante para la circulación, como indicaciones relativas a carriles u orientación.

2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL EN CARRETERAS CONVENCIONALES

El inicio de una carretera convencional se advertirá mediante un cartel con el cajetín de numeración de la carretera y su denominación, además, se colocará también un cartel de confirmación que contendrá el cajetín de la numeración de la carretera y los dos primeros nombres primarios del itinerario. A 100 m del inicio se colocará, en el margen derecho, una señal R-301 con la limitación genérica de velocidad de la carretera.

En carreteras convencionales se deben señalizar poblaciones, localizaciones de interés turístico, instalaciones de servicio destinadas a la cobertura de las necesidades de los usuarios de la carretera.

La Norma 8.1-IC establece dos criterios de visibilidad con el fin de delimitar la ubicación más adecuada de las señales, de manera que sean visibles por los usuarios sin que representen ningún problema y permitan una conducción cómoda y segura.

El primer término que define la norma es el de visibilidad fisiológica donde explica que la máxima distancia a la que se puede leer un mensaje es igual a 800 veces la altura de la letra o símbolo. Esta distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla. En caso contrario, se deberá aumentar la altura de la letra o símbolo.

El segundo término de visibilidad que introduce la norma es el de visibilidad geométrica, la cual se define como la máxima distancia, medida sobre la carretera, en la que un conductor puede observar una señal o cartel libre de obstáculos que lo intercepten y, también se hallen libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido mientras aquellas no formen un ángulo superior a 10° con el rumbo del vehículo. De la misma manera que para el caso anterior, esta distancia será superior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida (en cada sección o elemento) pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente. En el caso de que no se cumplieran las condiciones anteriormente mencionadas, algunas medidas que se pueden tomar según la norma son, cambiar la ubicación de la señal, duplicarla en el otro margen o eliminar el obstáculo, entre otras.

Siguiendo el recorrido que hace la norma, el siguiente punto tratado habla de la necesidad de disponer sistemas de contención de vehículos protegiendo las señales con el fin de reducir las consecuencias de un posible impacto de un vehículo.

Tal y como ya se ha comentado, las señales deben ser visibles en todo momento, por ello, el siguiente punto que trata la norma para carreteras convencionales, es el de la reflectancia, habla de la posibilidad de que todos los elementos de una señal tengan características retrorreflectantes, comenzando por el fondo de la señal, las flechas, símbolos, caracteres y pictogramas, exceptuando los de color negro, azul o gris oscuro. La norma permite tres clases de retrorreflexión, clase RA1, clase RA2 y clase RA3. La clase de retrorreflexión deberá ser la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no ser menor de la que aparece en la tabla siguiente.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Ilustración 1. Clase de retrorreflexión mínima (Fuente: Norma 8.1.-IC)

Puesto que la CV-345 es una carretera convencional, según la tabla de la ilustración 1, la retrorreflexión a disponer en las señales es de clase RA2.

Por último, puesto que la carretera objeto de estudio se encuentra en la Comunidad Valencia, donde se tiene una situación de bilingüismo, el nombre de las poblaciones que se debe disponer en los carteles es, se pondrá primero en la lengua de la comunidad y luego, separado por una barra ("/"), en español.

2.1.1. DIMENSIONES DE SEÑALIZACION Y CARTELES

En este subapartado, se va a tratar de hacer un catálogo de las dimensiones de las señales que se deberían disponer en función de las características de las alternativas.

En la norma 8.1-IC, se tiene unas dimensiones propuestas para las señales, en función del tipo de sistema de señalización y de las características de la vía. Previa justificación, se podrán utilizar de otro tamaño, según las características de la circulación y, en especial, la velocidad. Las dimensiones para carreteras con características similares a las de las alternativas son las siguientes,

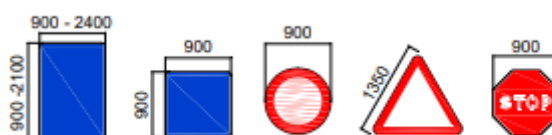


Ilustración 2. Dimensiones para señales de contenido fijo para carreteras con arcén (Fuente: Norma 8.1-IC)

En cuanto a la altura de las señales, será igual a vez y media su anchura. No obstante, las dimensiones concretas de cada señal vienen establecidas por el Catálogo de señales verticales de circulación de la Dirección General de Carreteras.

Las dimensiones de los paneles complementarios se deducirán del tamaño de la señal a la que complementan, siendo su anchura igual al lado de las señales triangulares y cuadradas, a la anchura de las señales rectangulares o al diámetro de las circulares. La altura dependerá de las inscripciones contenidas, y de las separaciones entre líneas, márgenes y orlas. Los paneles complementarios deberán colocarse debajo de la señal a la que complementan.

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, así como de las separaciones entre líneas, orlas y bordes, para los carteles flecha en carreteras convencionales se indican unas dimensiones de altura y longitud en la norma.

- Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 o 550 mm.
- Longitud: 700, 950, 1.200, 1.450, 1.700, 1.950 o 2.200 mm.

2.1.2. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

En el apartado 4.4. de la Norma 8.1-IC se indican los criterios a seguir para la correcta colocación de las señales, se diferencia entre posición longitudinal y transversal de las señales viarias.

2.1.2.1. POSICIONAMIENTO LONGITUDINAL

Las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria. Cuando se refieran a una advertencia que afecte a un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Normalmente, las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto. Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 metros para dar tiempo al conductor a percibir las, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

2.1.2.2. POSICIONAMIENTO TRANSVERSAL

Las señales de contenido fijo se colocarán en el margen derecho de la plataforma, y también en el margen izquierdo si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha. Estas señales se colocarán en puntos en los que no interfieran con ningún elemento del entorno viario como accesos a fincas, vías pecuarias, entre otros.

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos 2.5 metros en el caso de vías con arcones, como es el caso de las alternativas planteadas, en aquellos tramos que no se disponga de arcén, los carteles se deben disponer separados un mínimo de 1.5 metros o 1 metro con adecuada justificación.

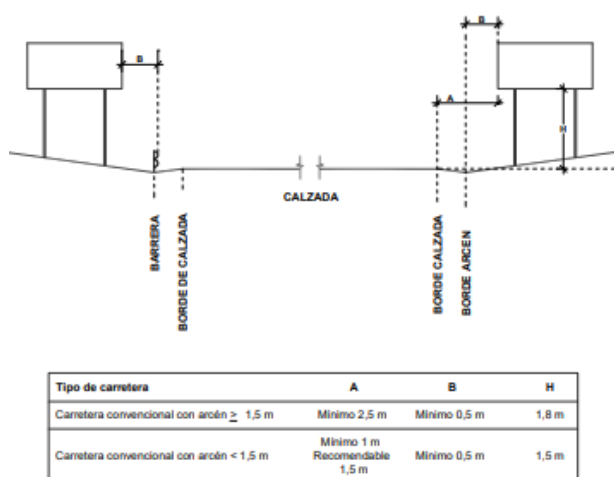


Ilustración 3. Posicionamiento transversal de carteles (Fuente: Norma 8.1-IC)

En zona urbana, terreno muy accidentado o isletas de reducidas dimensiones, la separación entre el borde de la calzada y el de la señal o cartel más próximo a esta no bajará de 0,5 m.

Los carteles deben tener una altura mínima de 1.8 metros en los tramos donde el arcén tendrá un ancho mínimo de 1.5 metros, mientras que en los tramos donde no exista arcén, la altura de los carteles puede reducirse hasta los 1.5 metros. En los tramos proyectados en las alternativas se estará en el primer caso, excepto en los que se ha indicado que se adaptará al trazado actual de la CV-345, concretamente la zona enmarcada entre el P.K. 32+000 y el P.K. 33+000, donde se tenía el paso superior.

La orientación de señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3° (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.



Ilustración 4. Orientación de las señales y carteles (Fuente: Norma 8.1-IC)

2.1.3. GLORIETAS

En el caso objeto del estudio se dispone de una rotonda en la zona próxima a Higueruelas, por ello, es necesario señalizar las proximidades de la traza de las alternativas de manera adecuada. Tal y como se indicó en el anejo 7 “Estudio de alternativas y diseño del firme” todas las alternativas toman de partida la traza actual de la CV-345 próxima a Higueruelas, no afectando por tanto a la señalización de la rotonda, ya que esta zona se consideró adecuada a los criterios de trazado de la Norma 3.1-IC, ya que tal y como se comentó en dicho anejo está había sido fruto de una remodelación, y por ello, las alternativas planteadas no eran de afección en la zona de la rotonda y los primeros metros.

2.1.4. SEÑALIZACIÓN ESPECÍFICA

En el siguiente apartado se pretende exponer la señalización específica según la norma empleada en este anejo para las alternativas. Dentro de la señalización específica de la norma existen muchos puntos desarrollados, en este apartado solo se van a desarrollar los que se consideren adecuados para una infraestructura viaria con características similares a las de la CV-345.

2.1.4.1. VELOCIDAD MÁXIMA

Según la propia norma, para que las señales de limitación de velocidad sean respetadas y exigibles, las limitaciones de velocidad exigidas en estas deben parecer razonables, y no innecesariamente restrictivas. No se impondrán límites excesivos que perjudiquen la credibilidad de la señalización, tengan repercusiones en la capacidad de la carretera o puedan provocar accidentes por alcance o formación de colas. En todo caso, los límites de velocidad se establecerán como múltiplos de 10 km/h. Por otro lado, hay que tener en cuenta que una reducción del ancho de los carriles supone una reducción de la velocidad máxima del tramo. La norma también añade que la deceleración necesaria para alcanzar una velocidad limitada no puede ser superior a 7 km/h/s.

Las señales de velocidad limitada R-301 o recomendada S-7 se considerarán de aplicación a partir de la sección en la que estén instaladas. Por lo tanto, la primera señal deberá ser vista desde una distancia tal que a su altura la velocidad haya disminuido desde la de aproximación a un valor no superior al por ella indicado. Las reducciones de velocidad superiores a 40 km/h exigirán varias señales que se escalonarán de manera que el intervalo de velocidad entre ellas sea menor al principio y mayor al final, de tal forma que los cambios de velocidad no sean lo suficientemente brutos de generar inseguridades en la conducción.



Ilustración 5. Señal vertical R-301 con panel complementario (Fuente: Norma 8.1-IC)

Para el caso concreto de la alternativa mejor puntuada en el anejo 6, se va a adjuntar una tabla en la que se refleje la ubicación de las limitaciones de velocidad para cada sentido de circulación.

SENTIDO CRECIENTE	
P.K.	Velocidad límite (km/h)
20+100	70
24+100	90
28+880	70
30+415	90
34+735	90
36+250	70
37+150	50

Ilustración 6. Ubicación de la señalización vertical de limitación de velocidad (Fuente: Elaboración propia)

SENTIDO DECRECIENTE	
P.K.	Velocidad límite (km/h)
37+150	70
36+902	90
34+800	80
30+415	70
28+880	90
24+100	70
20+100	50

Ilustración 7.. Ubicación de la señalización vertical de limitación de velocidad (Fuente: Elaboración propia)

2.1.4.2. ADELANTAMIENTO

En carreteras de calzada única y doble sentido de circulación, en las que sea necesario invadir el carril reservado al sentido contrario para adelantar a otro vehículo, se definirán:

- Tramos de adelantamiento permitido.
- Tramos de preaviso, dentro de los cuales no se debe iniciar un adelantamiento, pero sí se puede completar uno iniciado con anterioridad.
- Tramos de prohibición de adelantamiento, en los que no se debe invadir el carril contrario.

Para efectuar el adelantamiento es condición necesaria, pero no suficiente, que la señalización lo permita, pues en determinados tramos en que se permite el adelantamiento pueden existir períodos de tiempo en que por el tráfico o las condiciones meteorológicas no sea recomendable efectuar la maniobra.

Al principio de un tramo de prohibición del adelantamiento se situarán dos señales R-305, una a cada lado de la calzada, y en su final una señal R-502, las zonas de preaviso se delimitarán con marcas viales pintadas en el firme, recogidas en la Norma 8.2-IC.

En determinadas zonas surgirá la necesidad de prohibir el adelantamiento a vehículos pesados, por razones de capacidad, tráfico o problemas de viabilidad invernal. Para ello, se colocarán dos señales R-306 que se reiterarán a intervalos no superiores a 2 km.

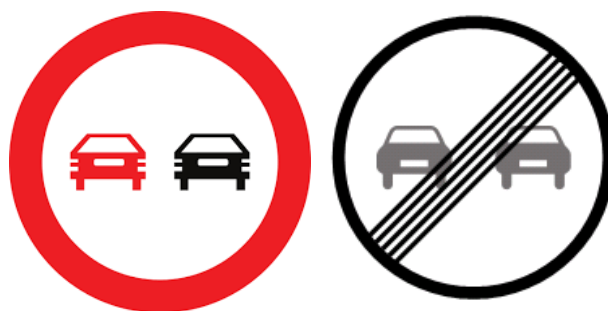


Ilustración 8. Señal vertical R-305 y R-502 (Fuente: Norma 8.1-IC)

La señalización vertical respectiva a los adelantamientos debe ser complementada con la correspondiente señalización horizontal de la Norma 8.2-IC, es decir, mediante marcas viales sobre el firme.

2.1.4.3. INTERÉS TURÍSTICO

Los emplazamientos calificados de interés turístico que se encuentren en las proximidades de la vía, ya sea lugares de interés cultural, destinos naturales y ofertas de sol y playa, se señalizarán de acuerdo con lo especificado en el “Sistema de Señalización Turística Homologada” (SISTHO), de la Red de Carreteras del Estado.



Ilustración 9. Señal vertical de punto de interés (Fuente. Norma 8.1-IC)

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal está regulada por la instrucción de carreteras en el artículo 8.2. aprobada por el Ministerio de Fomento.

Las marcas viales son líneas o figuras aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias funciones, por ejemplo, delimitar carriles de circulación, separar sentidos de circulación, indicar el borde de la calzada, delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, reglamentar la circulación. espacialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento. Todo ello con el fin de aumentar la seguridad eficacia y comodidad de la circulación.

Las marcas viales serán en general de color blanco, referencia B-118 de la norma UNE 48 103. La norma indica que de la misma forma que la señalización vertical, estos indicadores han de ser reflectantes por tratarse de un tramo no iluminado correspondiente a una carretera convencional.

Las marcas viales también pueden ser de color amarillo o azul, pero las funciones que indica la norma para estas hace que no sea necesaria su colocación, cabe indicar que el color amarillo si puede ser adecuado su empleo para el caso de un período de obras en la carretera.

Las marcas viales de color amarillo se suelen emplear en diferentes usos, se pueden colocar junto a los bordillos para indicar la prohibición de parada o estacionamiento, también se emplearán en líneas en zigzag para indicar lugares donde el estacionamiento

esté prohibido y que generalmente están reservados para algún uso especial o, asimismo, serán de color amarillo las marcas que recuerdan la prohibición de bloquear una intersección.

Las marcas viales de color azul podrán utilizarse para delimitar una zona de estacionamiento o un tramo de estacionamiento limitado.

Las marcas viales de color amarillo y azul no podrán ser reflectantes.

Según las indicaciones de la Norma 8.2-IC las marcas viales se dividen en 7 grupos:

- Longitudinales discontinuas.
- Longitudinales continuas.
- Longitudinales continuas adosadas a discontinuas.
- Transversales.
- Flechas.
- Inscripciones.
- Otras marcas

Para el caso tratado en este anejo son de aplicación las marcas longitudinales discontinuas, continuas y continuas adosadas a discontinuas.

3.1. MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Esta primera tipología de marca longitudinal se emplea para indicar que ningún conductor debe circular con su vehículo sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita. Por ello, cuando en un tramo de vía se emplean este tipo de señales sobre el pavimento, se entiende que se ha comprobado que las características de visibilidad satisfacen los requisitos mínimos para que las operaciones que estas permiten se puedan llevar a cabo con seguridad.

En la norma se pueden encontrar una serie de esquemas que indican la distancia de separación entre marcas viales en función de la velocidad de la vía.

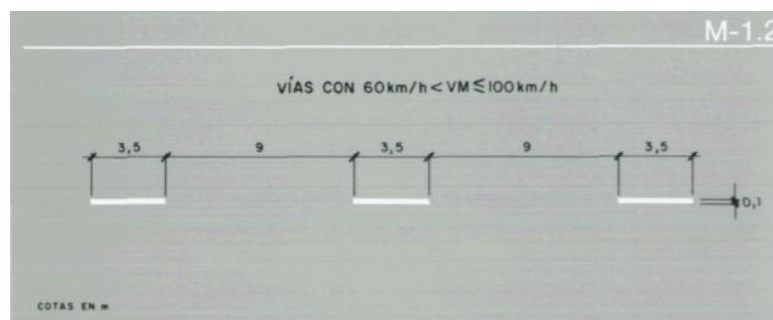


Ilustración 10. Esquema de marca vial M-1.2 (Fuente: Norma 8.2-IC)

En el caso de las alternativas planteadas, como la velocidad permitida en todo el recorrido de la vía está enmarcada en el intervalo $60 \text{ km/h} < VM < 100 \text{ km/h}$, el esquema de marca vial a colocar en estas es el M-1.2. Este esquema establece un tramo de separación entre marcas de 9 metros, y una longitud de marcas viales de 3.5 metros con un grosor de 10 centímetros.

Estas marcas viales, también tienen la función de aviso a los conductores de la proximidad de una marca longitudinal continua y la prohibición que esta implica, también se puede utilizar esta marca vial para indicar al conductor de la proximidad de una zona de riesgo especial. La propia norma indica que puede sustituirse esta marca por flechas de retorno sobre el pavimento.

Cuando la marca tenga por objeto avisar de la presencia de una marca longitudinal continua que prohíba el adelantamiento, el esquema a emplear es el siguiente.

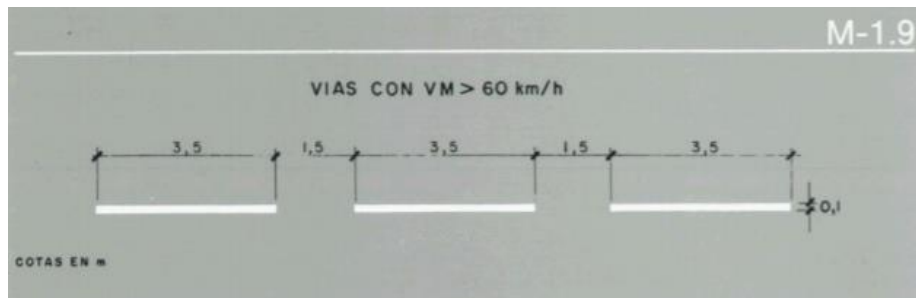


Ilustración 11. Esquema de marca vial M-1.9 (Fuente: Norma 8.2-IC)

La longitud de dicha marca ha de ser igual o mayor a la de la zona de preaviso y la forma de ejecutarla es según el esquema de la ilustración 9, es decir, marcas longitudinales de 10 centímetros de espesor, con una longitud de 3.5 metros y una separación entre ellas de 1.5 metros.

Por último, la línea longitudinal discontinua deberá sustituir a la continua cuando se permita cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso.

3.2. MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo, debe atravesarla ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma. Una marca longitudinal constituida por dos líneas continuas tiene el mismo significado. Se excluyen de este significado las líneas continuas de borde de calzada.

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 m de longitud. Se deberá restringir al máximo el uso y longitud de la marca continua, para favorecer la flexibilidad de la circulación y preservar el valor prohibitivo de esta marca. Se deberá considerar siempre la posibilidad de reducirla o eliminarla a través de otra opción.

En el caso de que esta marca longitudinal se emplee para separar los sentidos de circulación en calzadas de dos carriles, se establece la prohibición ejecutar las operaciones de adelantamiento en ambos sentidos de circulación, en la mayoría de los casos por no disponer de visibilidad suficiente.

La longitud de estas marcas viales depende de las características geométricas del tramo, así como de la velocidad. En la Instrucción de Carreteras se adjuntan unas tablas en las que se indica la distancia de visibilidad necesaria (DVN) para no iniciar la marca continua de prohibición de adelantamiento o para finalizarla.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	50	75	100	130	165	205	250

Ilustración 12. Distancia de visibilidad necesaria para no iniciar la marca continua (Fuente: Norma 8.2-IC)

También se adjunta una tabla en la que se introduce la distancia de visibilidad necesaria (DVN) para finalizar la marca continua de prohibición.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	145	180	225	265	310	355	395

Ilustración 13. Distancia de visibilidad necesaria para finalizar la marca continua (Fuente: Norma 8.2-IC)

En el caso de distancias entre dos prohibiciones de adelantamiento sea inferior a la dada por la tabla de la ilustración 10, se unirán ambas prohibiciones ya que no se cuenta con suficiente distancia para completar el adelantamiento.

La marca vial que indica la norma como apropiada para estas funciones es la M-2.2, queda representada en el esquema siguiente.

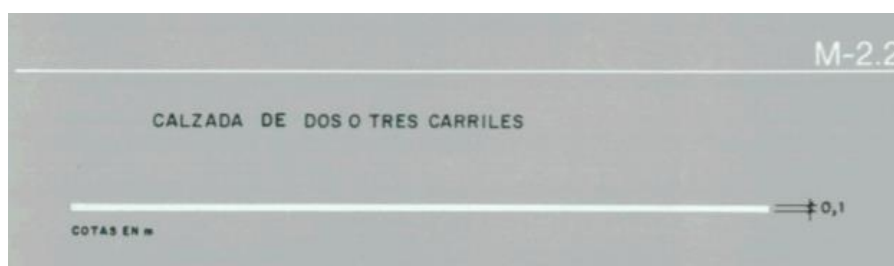


Ilustración 14. Marca vial continua M-2.2 (Fuente: Norma 8.2-IC)

Puesto que en la vía se ha determinado que la velocidad máxima es de 90 km/h, se definirá la existencia de marca continua en todas aquellas zonas en las que la distancia de visibilidad sea menor a 205 metros, y para poder finalizar dicha señal horizontal se ha de disponer de una distancia de visibilidad de al menos 355 metros.

Para el caso de las alternativas planteadas, debido a que se dispone de un arcén de 1.5 metros, las marcas longitudinales continuas también son utilizadas en la delimitación del borde de la calzada. La Instrucción de Carreteras determina que la longitud de la marca longitudinal continua ha de ser igual a la longitud total del tramo, excepto en aquellos lugares donde se tenga algún tipo de acceso. El grosor de la marca vial ha de ser igual a 15 centímetros, con una codificación M-2.6.

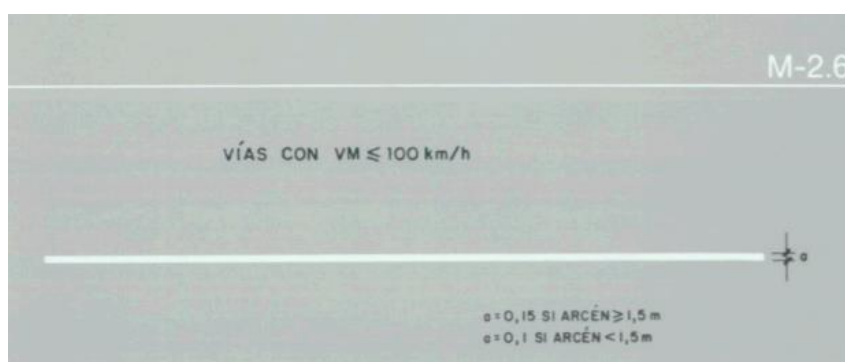


Ilustración 15. Marca vial continua para bordes M-2.6 (Fuente: Norma 8.2-IC)

A continuación, se adjunta una tabla en la que se remarcan los tramos donde existe línea continua en la traza y por tanto el adelantamiento está prohibido.

Para ello se ha consultado el anejo 7 "Seguridad vial" en el cual se determinaron las velocidades de operación para la totalidad de los elementos viarios que componen la alternativa solución. La velocidad de operación máxima del tramo se fijó en torno a 100km/h, mientras que el valor promedio de las velocidades se estableció entorno a los 74 km/h.

Se ha decidido dividir en subtramos con el fin de no limitar excesivamente el adelantamiento, siguiendo el mismo criterio que se siguió para las limitaciones de velocidad del apartado 2.

P.K. 20+000-24+100 → $V_{\text{máx}} = 70 \text{ km/h}$

P.K. 24+000-28+880 → $V_{\text{máx}} = 70 \text{ km/h}$

P.K. 28+880-30+415 → $V_{\text{máx}} = 70 \text{ km/h}$

P.K. 30+415-34+100 → $V_{\text{máx}} = 70 \text{ km/h}$

P.K. 36+250-37+150 → $V_{\text{máx}} = 70 \text{ km/h}$

3.3. MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo debe franquearla. Esta restricción puede estar impuesta por varias razones, tales como, una señal de detención obligatoria, un STOP, un paso para peatones, una señal de prohibido pasar sin detenerse o un semáforo entre otros.

Un conductor que deba obedecer una línea de detención deberá disponer de suficiente visibilidad del resto de la circulación.

Tal y como ya se ha comentado, a lo largo del desarrollo de la traza de la carretera, se puede observar la existencia de diversos accesos, por tanto, es necesario colocar la señalización horizontal transversal en los puntos en los que los caminos secundarios intersecan con la traza de la carretera. Para llevar a cabo esta señalización se emplea la marca M-6.4 colocada en propios accesos a la vía que estén asfaltados.

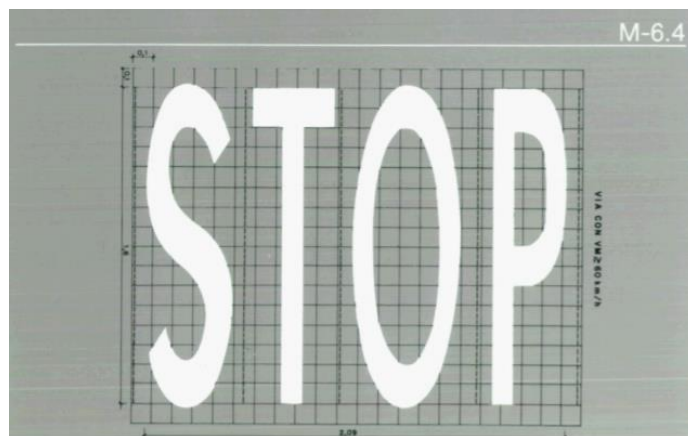


Ilustración 16. Marca transversal M-6.4 (Fuente: Norma 8.2-IC)

Mediante la colocación de esta marca vial, se indica al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención, o en su defecto, antes de la calzada a la que se aproxima y ceder el paso a los vehículos que circulen por dicha calzada. Se situará antes de la línea de detención, o si esta no existiera, antes de la marca

de borde de calzada, a una distancia entre 2.5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 metros.

Tal y como se comentó en el apartado 2 de este anejo, donde se trató el tema de la señalización vertical para las glorietas, en la totalidad de la traza de la carretera objeto del estudio se dispone de una única rotonda en las proximidades de Higuieruelas, puesto que la zona de la rotonda ha sido fruto de actuaciones recientes, el presente documento partirá del P.K. 20+000, situado aproximadamente a 200 metros de la rotonda, por ello, se determina que la rotonda está correctamente señalizada. Aun así, la instrucción indica que la entrada a una rotonda debe estar señalizada mediante señales horizontales denominadas M-6.5, es decir, marcas viales de ceda el paso, situadas a 5 o 10 metros del lugar donde se deba ceder el paso.

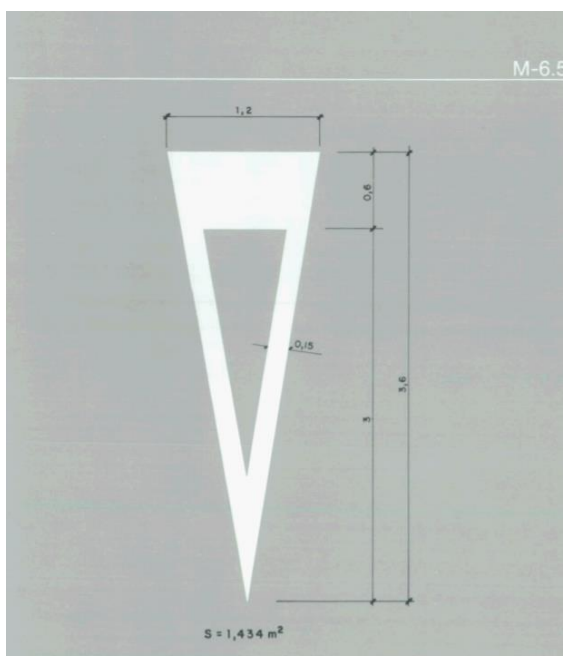


Ilustración 17. Marca transversal M-6.5 (Fuente: Norma 8.2-IC)

Esta indicación tiene como función señalar la obligación del conductor de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada próxima y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

3.4. ZONAS DE PREAVISO

Las zonas de preaviso deberán disponerse a partir de la sección en que la distancia de visibilidad disponible sea inferior a la necesaria incluida en la tabla de la ilustración 18 en función de la velocidad máxima permitida en el tramo.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	185	230	270	310	350	390	435

Ilustración 18. Distancia de visibilidad necesaria al principio de una zona de preaviso (Fuente: Norma 8.2-IC)

La longitud mínima de una zona de preaviso viene determinada también por la propia instrucción de carreteras, fijada en una tabla en función de la velocidad máxima permitida en el recorrido.

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
L (m) ..	95	115	135	155	175	190	215

Ilustración 19. Longitud mínima zona de preaviso (Fuente: Norma 8.2-IC)

Estas señales horizontales deben ir acompañadas de flechas que indiquen el retorno al carril del sentido de circulación. La flecha de retorno más próxima al principio de la marca continua deberá situarse en el centro del segundo vano. En caso de que coincidan en el mismo vano flechas de retorno de sentidos opuestos se procurará alternarlas en vanos contiguos. La codificación de las flechas según la Norma 8.2-IC es M-5.5, a continuación, se adjunta un ejemplo obtenido de la propia norma en el que se muestran las dimensiones reglamentarias de este tipo de señal, y se adjunta también un ejemplo de la distribución de estas marcas en una zona de preaviso.

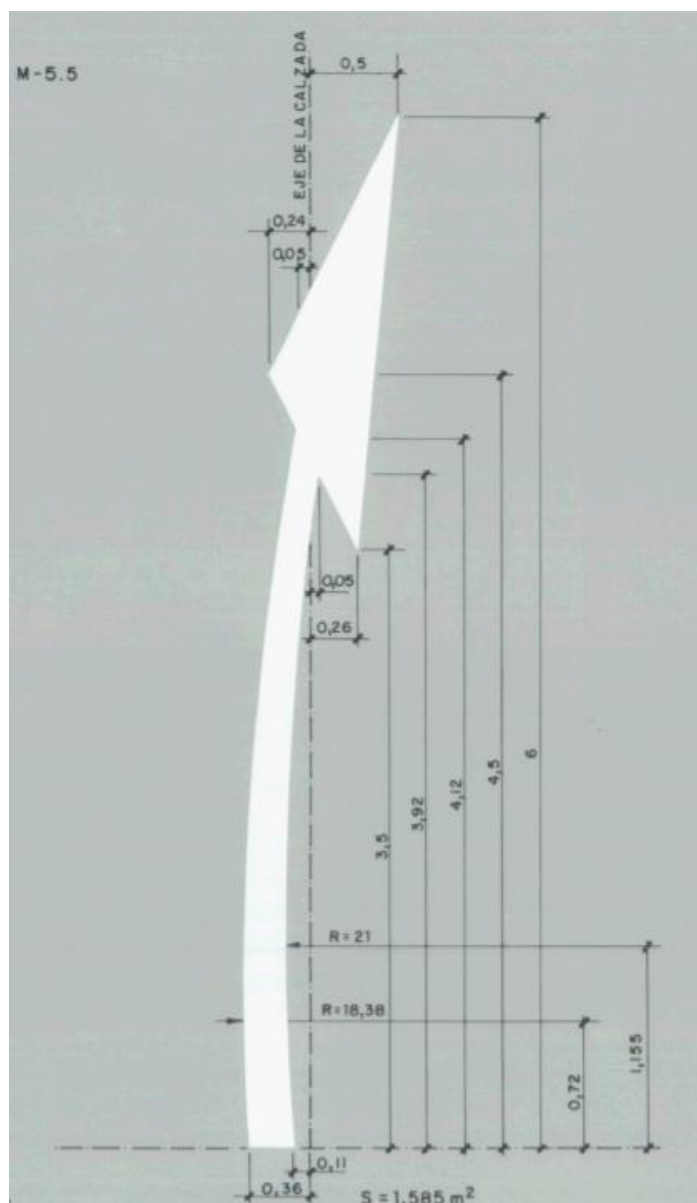


Ilustración 20. Marca vial horizontal M-5.5 (Fuente: Norma 8.2-IC)

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE LA CV-345 A SU PASO POR LOS MUNICIPIOS DE HIGUERUELAS Y LA YESA (VALENCIA)

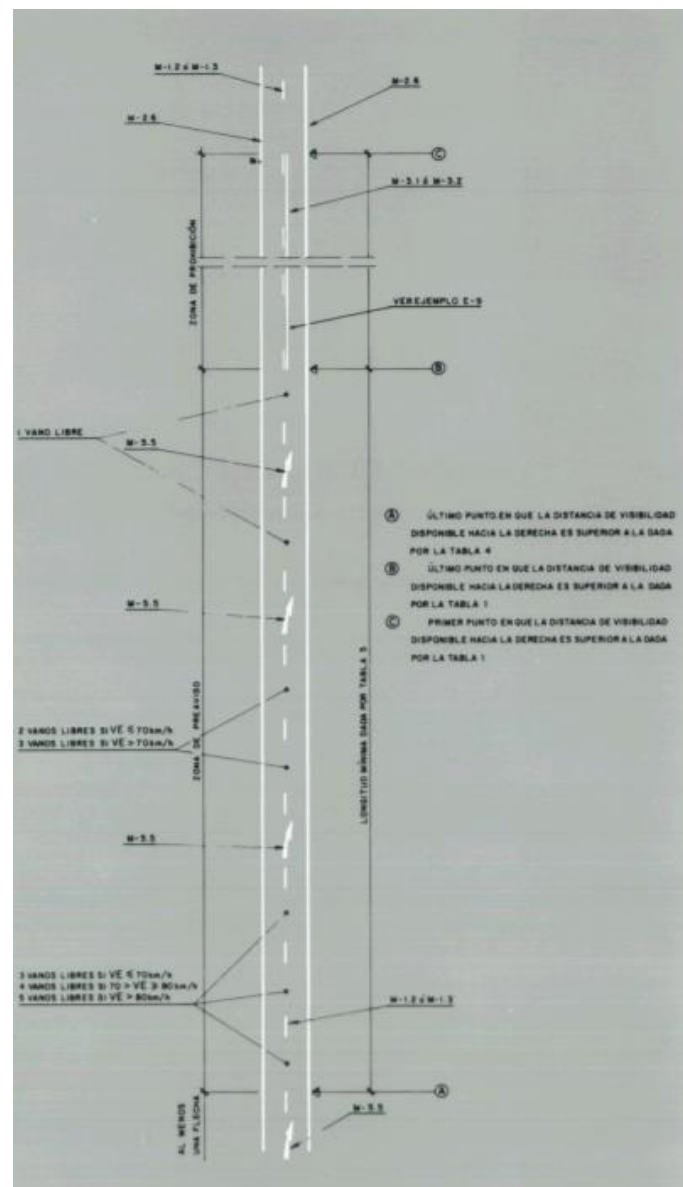


Ilustración 21. Ejemplo zona de preaviso con marcas de reincorporación al carril (Fuente: 8.2-IC)