

INDICE

	Pág.
1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	2
2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	3

1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales del presente proyecto se ajustarán a lo establecido en la Norma de Carreteras 8.2 – I.C., Marcas viales (O.M. 16-7-87), O.C. 304/89 M.V. sobre Proyectos de marcas viales, O.C. 325/97 T del 30-12-98 sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes y artículo 700 del PG-3 modificado por la O.M. del 28-12-99.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 700.3.2 del PG-3 “Criterios de selección” la selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del «factor de desgaste», definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo.

Tabla 700.1
Valores individuales de cada característica de la carretera a utilizar en el cálculo del «factor de desgaste»

Características	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE-EN 1824	Baja $H < 0,7$	Media $0,7 \leq H \leq 1,0$	–	Alta $H > 1,0$	–	–
Tipo de vía y ancho de calzada (s, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $s > 7,0$	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $6,5 < s \leq 7,0$	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $s \leq 6,5$	Carreteras de calzada única y mala visibilidad A cualquiera	–
IMD	≤ 5.000	$5.000 < \text{IMD} \leq 10.000$	$10.000 < \text{IMD} \leq 20.000$	> 20.000	–	–

Nota: Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando el % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando el % de huecos esté comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando el % de huecos sea superior al 25%.

La IMD para el tramo del Proyecto son de <5.000 veh/día.

De acuerdo a lo anterior, el factor de desgaste considerado para la determinación de la clase de material resulta el siguiente:

CARACTERÍSTICA	EJE	LATERALES	SÍMBOLOS Y FLECHAS
Situación de la marca vial	4	3	8
Textura superficial del pavimento	1	1	1
Tipo de vía y ancho de calzada	3	3	3
IMD	1	1	1
FACTOR DE DESGASTE	9	8	13

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2.:

Tabla 700.2
Determinación de la clase de material en función del factor de desgaste

Factor de desgaste	Clase de material
4-9	Pinturas
10-14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15-21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

En consecuencia el tipo de material a emplear en marcas longitudinales en eje y laterales de calzada será: pintura de material acrílico de base acuosa retrorreflectante para marcas viales longitudinales, con una dosificación de 720 gr/m² de pintura y 480 gr/m² de microsferas, aplicado mediante pulverización.

El tipo de material a emplear en símbolos y flechas será marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío).

Para el caso de las marcas viales es preciso tener además en cuenta la especificación relativa a durabilidad, de acuerdo a lo establecido en el cuadro 700.3 del PG-3:

Cuadro 700.3
Requisito de durabilidad en función del factor de desgaste

Factor de desgaste	Último ciclo sobrepasado (pasos de rueda)
4-9	$0,5 \cdot 10^6$
10-14	10^6
15-21	$\geq 2 \cdot 10^6$

Durante el período de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 y asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Tabla 700.4
Valores mínimos de las características esenciales exigidas para cada tipo de marca vial

Tipo de marca vial	Parámetro de evaluación					Valor SRT
	Coeficiente de retrorreflexión* (RL/mcd · lx ⁻¹ · m ⁻²)			Factor de luminancia (β)		
	30 días	180 días	730 días	Sobre pavimento bituminoso	Sobre pavimento de hormigón	
Permanente (color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	45
Temporal (color amarillo)	150	150	150	0,20	0,20	45

El tipo de marca vial a disponer se ajusta a lo dispuesto en la Norma 8.2-IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras.

En cuanto a las líneas continuas, para la separación de sentidos se utilizará la M-2.2 y para las laterales la M-2.6 de anchura 0,1m, dado que el arcén es inferior a 1,5m.

La línea discontinua a utilizar en el eje será la M-1.2.

En el plano de planta de señalización se indica con detalle la situación y tipo de cada una de las marcas viales a disponer.

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se ajustará a lo establecido en la Norma de Carreteras 8.1 – I.C., Señalización vertical (O.M. 28-12-99).

Así mismo, se ha considerado lo dispuesto en la siguiente normativa:

- Real Decreto Legislativo 339/1990, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de vehículos a motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto 13/1992, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- O.C. 325/97 T del 30-12-98 sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.
- Artículo 701 del PG-3 incorporado por la O.M. del 28-12-99.

Criterios de implantación de acuerdo a la instrucción 8.1-IC.

Visibilidad

Visibilidad fisiológica

Se considera 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 no será inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario, se aumentará la altura de la letra o símbolo.

Visibilidad geométrica

Se define como la máxima distancia, medida sobre la carretera, en la que la visual dirigida por el conductor hacia una señal o cartel se halla libre de obstáculos que la intercepten y, asimismo, se hallan libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido mientras aquéllas no formen un ángulo superior a 10º con el rumbo del vehículo.

Esta distancia no será inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente. En caso contrario, se adoptarán medidas tales como:

- Cambiar el emplazamiento de la señal o cartel, generalmente adelantándolo y añadiendo, en su caso, un panel complementario con la distancia.
- Duplicar la señal o cartel al otro margen de la carretera.
- Suprimir los obstáculos que intercepten la visual.
- Modificar el trazado de la carretera.
- Limitar provisionalmente la velocidad.

Posición longitudinal

Las señales de advertencia de peligro se colocarán, en general, entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, habida cuenta de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se situarán, normalmente, en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, y especialmente después de una entrada o convergencia.

Las señales o carteles de indicación podrán tener diversas ubicaciones, según los casos:

- Los carteles de preseñalización y de destino para salida inmediata, con arreglo a lo dispuesto en los apartados 5.2 y 5.3 de instrucción 8.2-IC.
- Los de confirmación, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 5.4 de instrucción 8.2-IC.
- Los carteles flecha, al principio de isletas tipo «lágrima» o de encauzamiento (no en las divisorias) y, excepcionalmente, en el margen opuesto a aquél por el que se acceda a otra carretera.
- Los carteles de localización de poblado se colocarán al principio de la travesía, considerando como tal la parte de tramo urbano en la que existan edificaciones consolidadas al menos en las dos terceras partes de su longitud y un entramado de calles al menos en uno de los márgenes. El resto de los carteles de localización, salvo especificación en contrario, se situarán lo más cerca posible del principio del punto característico al que se refieran.

Si se requirieran decisiones diferentes por parte de los conductores, las señales o carteles deberán estar suficientemente alejados entre sí, de forma que dichas decisiones puedan tomarse sucesivamente y con seguridad.

Posición transversal

Colocación

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Se duplicarán siempre en el margen izquierdo:

- Las señales R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b y P-10c.
- 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 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrán reducir a 1 m previa justificación.
 - 0,5 m del borde exterior del arcén.

Con restricciones de espacio (por ejemplo, junto a una barrera rígida) el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,5 m del borde de la restricción más próximo a la calzada, siempre que con ello no se disminuya la visibilidad disponible.

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 ésta, no bajará de 0,5 m. Excepcionalmente, en vías urbanas con báculos de iluminación junto al bordillo, dicha separación podrá ser igual a la de aquéllos, siempre que no baje de 0,3 m.

Se evitará que unas señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la plataforma.

Intersecciones

Los carteles de preseñalización se situarán en el margen derecho de la plataforma. Podrá ser necesario disponerlos sobre la calzada:

- Donde haya más de un carril para el sentido considerado.
- Donde no se disponga de espacio suficiente en el margen de la carretera.
- Donde se estime necesario para la seguridad de la circulación, o por la intensidad de ésta o la proporción de vehículos pesados.

Altura

Señales o carteles situados en las márgenes de la plataforma (excepto carteles flecha)

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquéllos será de 1,5 m.

En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no será inferior a 2,2 m.

Carteles flecha

En intersecciones en que pudieran constituir un obstáculo a la visibilidad, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m sobre la calzada.

Donde hubiera garantías de que no serán ocultados por vegetación (por ejemplo, en isletas pavimentadas o aceras) las señales de destino se podrán colocar de forma que su borde superior no rebase una altura de 0,9 m sobre la calzada.

Carteles situados sobre la calzada

Salvo en casos de gálibo restringido, el borde inferior del cartel no estará a menos de 5,5 m del pavimento de la calzada.

Orientación

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia afuera, con un ángulo de 3º (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.

Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellas. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se dispondrán perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de 45º (fig. 28): para lo cual se podrá reiterar la señal tantas veces como sea preciso.

Los carteles situados sobre la calzada se inclinarán ligeramente en desplome (aproximadamente 4 cm/m).

Determinación del nivel de retroreflexión.

De acuerdo con lo establecido en la tabla 701.3 del PG-3 se determina para señales de código el nivel 2 y para paneles y carteles complementarios el nivel 2.

Tabla 701.3
Criterios para la selección del nivel mínimo de retroreflexión

Tipo de señal o cartel	Entorno de ubicación de la señal o cartel		
	Zona periurbana (travesías, circunvalaciones...)	Autopista, autovía y vía rápida	Carretera convencional
Señales de código	Nivel 2**	Nivel 2	Nivel 1*
Carteles y paneles complementarios	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2*

* En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el «nivel 2».
 ** Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

El material empleado como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales podrá ser chapa de acero galvanizado o aluminio, este último únicamente en paneles. En todos los casos, el reverso tendrá color neutro no reflectante. Los elementos de sustentación serán también de chapa de acero galvanizada. Durante el plazo de garantía el valor mínimo de coeficiente de retroreflexión será el establecido en la tabla 701.4 del PG-3 para nivel 2.

Tabla 701.4
Valores mínimos del coeficiente de retroreflexión ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) de los materiales retroreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), a utilizar en señalización vertical, durante el periodo de garantía

Color	Coeficiente de retroreflexión ($R'/cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$) Ángulo de observación (α): 0,2º ángulo de entrada ($\beta_1, \beta_2 = 0^\circ$): 5º	
	Nivel 1	Nivel 2
Blanco	35	200
Amarillo	25	136
Rojo	7	36
Verde	4	36
Azul	2	16

Las características colorimétricas se ajustarán a lo establecido para el periodo de garantía en todo aquello relativo a coordenadas cromáticas y factor de luminancia de la zona retroreflectante para nivel de retroreflexión 2 en el artículo 701 del PG-3 y de igual modo para las zonas no retroreflectantes establecidas en el apartado 701.4.1.2 del PG-3.