

**MANUAL DE SEÑALIZACIÓN  
VERTICAL HORIZONTAL Y DE  
OBRA EN VÍAS URBANAS Y  
SECUNDARIAS**



MINISTERIO DE  
FOMENTO



FEDERACION ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

#### 5.4 ORIENTACIÓN

Las señales y carteles situados en los márgenes de la carretera, excepto los carteles flecha, se colocarán girados hacia fuera con un ángulo de  $3^\circ$  respecto a la normal a la línea de borde de la calzada, lo que equivale a una desviación de 5 cm por metro. En los tramos curvos la normal se tomará con respecto a la línea que une el borde de la calzada más próximo a la señal, con un punto situado en el mismo borde de la calzada 150 m antes (figura 19).

Los carteles flecha se orientarán de forma que resulten perpendiculares a la visual del conductor al que va dirigido el mensaje, cuando aquél se encuentre situado a 50 m de distancia. Si los carteles flecha sirvieran para orientar a conductores procedentes de varias direcciones, se dispondrán perpendicularmente a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que en ningún caso el ángulo entre la señal y alguna de las visuales resulte inferior a  $45^\circ$ . Para conseguir esto será a veces necesario reiterar el cartel flecha cuantas veces sea necesario. (figura 20).

fig. 19

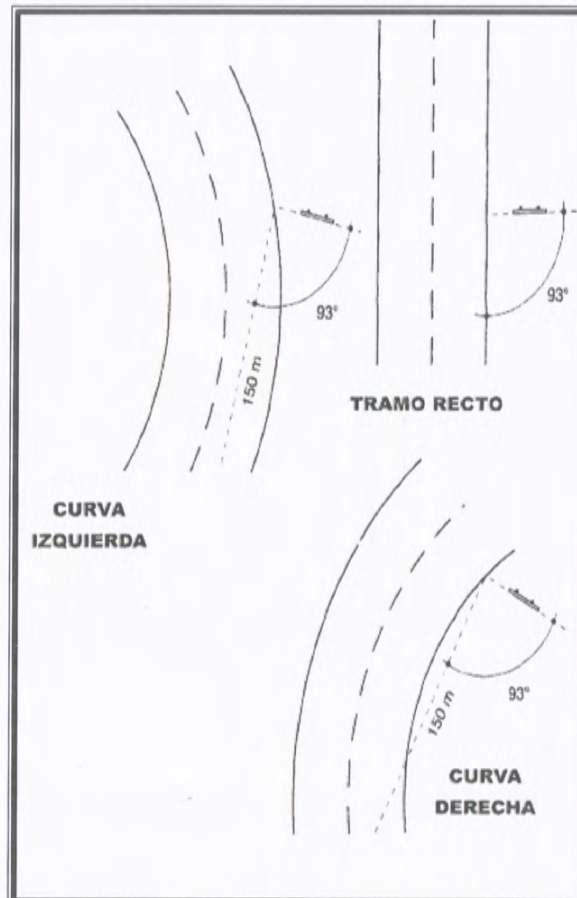
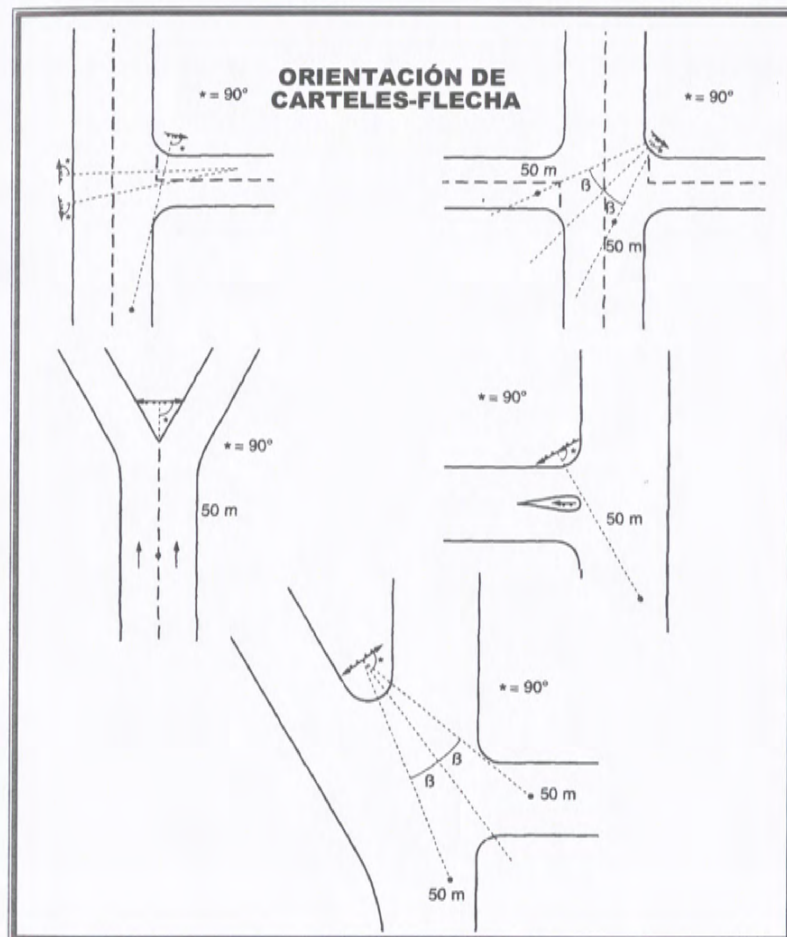
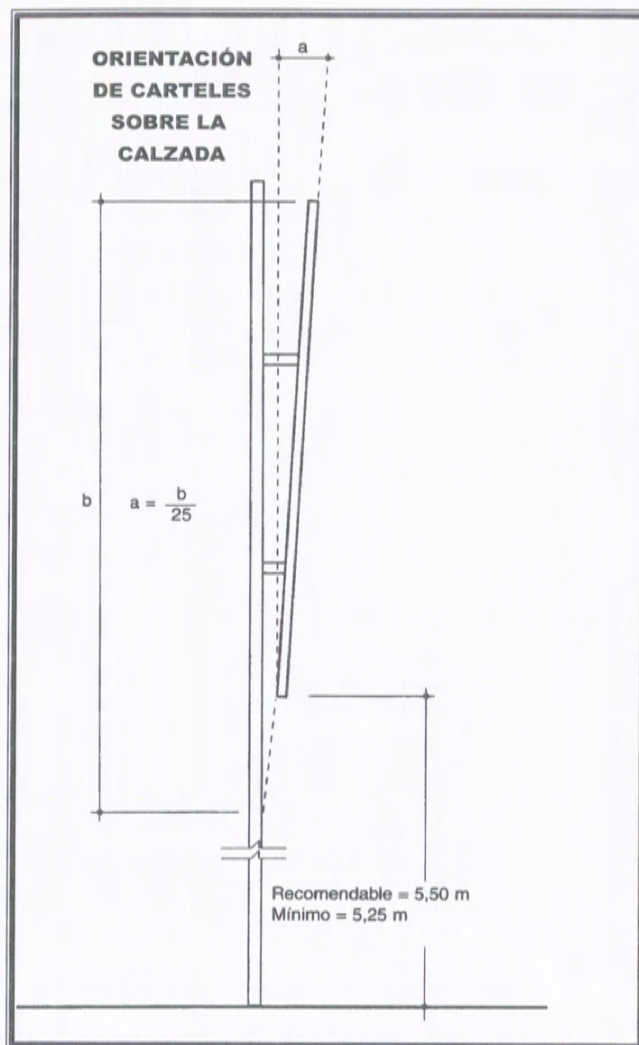


fig. 20



Los carteles situados sobre la calzada se colocarán girados hacia abajo, de manera que la parte superior esté adelantada sobre la inferior unos 4 cm por m de altura del cartel (figura 21).

fig. 21



## 5.5 PROTECCIONES

En general, los soportes de las señales no deben protegerse contra el impacto de un vehículo que se saiga de la calzada, ya que es mayor el daño que puede sufrir el vehículo y sus ocupantes al colisionar con un elemento de protección que al hacerlo con un poste de sustentación de una señal normal. Sin embargo, los soportes de los carteles laterales y, sobre todo, los de los pórticos y banderolas tienen tal rigidez y presentan tales riesgos de producir daños que es conveniente protegerlos contra dicho tipo de impactos. La forma más adecuada para proteger estos soportes es mediante una barrera de seguridad, cuya longitud deberá ser suficiente no sólo para proteger el soporte sino para proporcionar un anclaje resistente, tanto antes como después de la protección estricta.

En cualquier caso se cumplirán estrictamente las normas existentes sobre barreras tanto rígidas como semirrígidas.

Se evitará, en general, la colocación de soportes de pórticos o banderolas en "narices" de divergencias. Cuando esto sea inevitable se deberá proteger el soporte mediante sistemas adecuados. Cualquier otro tipo de cartel o señal que se sitúe en la "nariz" de una divergencia deberá contar con un tipo de soporte de fácil rotura a flexión en caso de impacto.

## 5.6 SEÑALIZACIÓN EN CARRETERAS CONVENCIONALES

El inicio de una carretera convencional se advertirá con un cartel de confirmación, el cual contendrá la numeración de la carretera y los dos primeros nombres primarios del itinerario. Si la carretera se originara en una población, se dispondrá donde ésta finalice, una señal **S-510**. A 100 metros se colocara, en ambos márgenes, una señal de **R-301** con la limitación genérica de velocidad en carretera.

El final de la carretera coincidirá con alguna conexión, donde se deberá proceder de la siguiente manera:

- a) Conexión con una autopista: La autopista será anunciada con su número y denominación a 1000 metros y a 500 metros del final de la carretera convencional. Cien metros más allá del final se dispondrá la señal **S-1**, y a 200 metros de ella se advertirá mediante la señal **R-301**, delimitación genérica de velocidad en autopista.
- b) Conexión con una autovía: Igual que en el caso anterior se Pre-señalará el número y denominación de la autovía a 1000 metros y a 500 metros del final de la carretera convencional.
- c) Conexión con otra carretera convencional: Se realizará el cambio de numeración al de la carretera entrante.
- d) Conexión con una red urbana: Se realizará con los principios de travesía.

## 5.7 SEÑALIZACIÓN DE NUDOS, ENTRADAS O SALIDAS ESPECÍFICAS EN LA RED VIARIA.

### 5.7.1 CRUCES

La ordenación de la circulación en cruces a nivel se podrá hacer estableciendo una prioridad fija de paso, o alternando dicha prioridad mediante semáforos.

La ordenación de la circulación en la trayectoria secundaria podrá obligar a su detención en todo caso ("STOP"), o sólo si interfiriese con la circulación de un vehículo por la trayectoria prioritaria ("ceda el paso")

#### PRIORIDAD FIJA

- a) **STOP EN LA TRAYECTORIA SECUNDARIA**  
Se dispondrá en los siguientes casos:
  - Para los movimientos de cruce o de giro a la izquierda, desde una carretera a otra con igual o mayor importancia.
  - Para los movimientos de giro a la derecha para incorporarse a otra carretera de mayor importancia, cuando no exista separación física con los movimientos de cruce o de giro a la izquierda, y en aquellos giros a la derecha en los que a pesar de existir separación física, no se goce de suficiente visibilidad.

- > En los accesos a una carretera en la que la mayoría de sus cruces estén regulados mediante semáforos.
- > Donde la visibilidad de cruce sobre la trayectoria principal sea restringida.

La señal **R-2** se instalará lo más cerca posible de la línea de detención de la trayectoria secundaria, y en ningún caso a más de 25 m de ella. Esta señal se complementará siempre con un preaviso a 150 m, mediante una señal **R-1** y un panel complementario de distancia **S-840**. Cuando la trayectoria principal no sea recta, se recomienda complementar la señal **R-2** con un panel de la serie **S-850**, que indique la dirección de aquella.

b) CEDA EL PASO EN LA TRAYECTORIA SECUNDARIA

Se dispondrá en los siguientes casos:

- > Al principio de un carril de aceleración (nunca a su final).
- > Cuando exista un carril de giro a la derecha, desde la secundaria hacia la principal.
- > En la entrada a una glorieta, en la que tendrán prioridad los vehículos que circulen por la calzada anular.
- > En intersecciones urbanas secundarias con visibilidad de cruce suficiente, y velocidad de aproximación no superior a 60 km/h.

La señal **R-1** se instalará lo más cerca posible de las línea "ceda el paso" de la trayectoria secundaria en cruces, o del principio del carril de aceleración, y en ningún caso, a más de 15 metros de ellos.

Si la trayectoria principal no es recta, se complementará la señal **R-1** en cruces con un panel de la serie **S-850** que indique la dirección de aquella.

La señal **R-1** se utilizará también como preaviso antes de un cruce en el que la trayectoria a la que corresponda deje de ser prioritaria. Si la velocidad de aproximación es superior a 60 Km/h, se complementará con una señal **S-840** o **S-800** que indique la distancia a la señal **R-2** o **R-1**.

c) SEÑALIZACIÓN EN LA VIA CON PRIORIDAD

Se instalarán las señales **P-1**, **P-1a** ó **P-1b** a las siguientes distancias antes del punto de cruce:

<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;</li> <li>&gt;</li> <li>&gt; no principales</li> <li>&gt; principales</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>Vías Urbanas</td> <td>→</td> </tr> <tr> <td>25 a 50 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carreteras convencionales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→</td> <td>150 m</td> </tr> <tr> <td>Carreteras convencionales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>→</td> <td>200 m</td> </tr> </table>	Vías Urbanas	→	25 a 50 m		Carreteras convencionales		→	150 m	Carreteras convencionales		→	200 m
Vías Urbanas	→												
25 a 50 m													
Carreteras convencionales													
→	150 m												
Carreteras convencionales													
→	200 m												

Siempre que se utilicen estas señales, las trayectorias secundarias deben tener instaladas señales **R-1** ó **R-2**.

En redes urbanas, con cruces frecuentes y velocidad de aproximación inferior a 60 Km/h se podrá prescindir de estas señales.

Cuando la trayectoria principal no sea recta, se recomienda instalar una señal **R-3**, acompañada por un panel **S-850** que indique la dirección de aquella y la situación de las secundarias.

En la vía prioritaria, desde 100 m antes y hasta 100 m después de la intersección, se recomienda instalar prohibiciones de adelantamiento para evitar que un vehículo que salga de la vía secundaria colisione con un vehículo que por la vía prioritaria esté efectuando un adelantamiento.

PRIORIDAD MEDIANTE SEMÁFOROS

Normalmente consistirá en una señal **P-3** situada a 150 m del primer semáforo y una señal **R-301** de limitación de velocidad a 60 km/h a 75 m. No deben instalarse semáforos en tramos cuya velocidad máxima permitida esté por encima de los 50 km/h. Cuando esto ocurra deberá señalizarse, con el escalonamiento que sea necesario, esta limitación o una menor.

GLORIETAS

La señalización de los accesos a una glorieta son similares a los de una intersección en que la prioridad de la vía principal (el anillo de la glorieta) se indica por medio de señales **R-1** de CEDA EL PASO, con su correspondiente preaviso.

La propia glorieta vendrá indicada por una señal de preseñalización del tipo **S-200** así como en su interior, por señales **R-402** situadas frente a los accesos.

En la entrada de la glorieta, cuando la vía sea de doble sentido, se prohibirá el adelantamiento desde 200 m antes de la glorieta.

Las señales **R-402** y **R-401a**, así como los paneles direccionales colocados a ambos lados de la señal **R-402**, se situarán a una altura de 1.2 m, sobre la rasante.

## 5.8 DIVERGENCIAS, SALIDAS O BIFURCACIONES EN CARRETERAS CONVENCIONALES

### 5.8.1 ENLACES

Los criterios de aplicación de carteles de orientación en enlaces serán los mismos que para autopistas, autovías y vías rápidas, excepto que no se numerarán.

### 5.8.2 INTERSECCIONES.

La Pre-señalización se hará mediante carteles laterales o dispuestos sobre la calzada, situados:

- Si existe carril de deceleración con una longitud superior a 200m, en la sección en que alcance una anchura de 1,5m.
- En los demás casos, 200 m antes de la "nariz" de la divergencia, en la que la distancia entre bordes interiores de calzadas es de 1m.

La divergencia se marcará mediante señales de destino. Una vez rebasada la intersección, se confirmará el itinerario que se siga.

## 5.9 CONVERGENCIAS, ENTRADAS O CONFLUENCIAS

### 5.9.1 PRINCIPIOS

La ordenación de la circulación en convergencias se podrá hacer con los mismos principios que en cruces.

- La presencia de una entrada desde la vía de giro de una intersección será avisada mediante señales **P-1c** o **P-1d** en la carretera principal, inmediatamente después del último cruce de la trayectoria principal, o 150 m antes de la "punta" de entrada de la vía de giro si la distancia entre dicha "punta" y el cruce fuera mayor.

Antes de la entrada desde una calzada de servicios a una autovía, o de una entrada desde el ramal de un enlace, y sólo en el margen derecho del tronco, se colocará una señal **P-1c** o **P-1d**, 200m antes de la "punta" de entrada. A continuación, y lo más cerca posible de la "punta", se colocará una señal **R-400c**; se recomienda adosar a su reverso, aprovechando el mismo poste, una señal **R-101** que, en caso excepcional, se reforzará por una señal **R-400a** para prevenir un giro incorrecto.

En el ramal se colocarán unas señales **R-400c** y **R-1** en el mismo poste (la **R-400c** encima), en la misma sección en que se sitúe la marca vial de "ceda el paso". Antes de la señal **R-1** se colocará una señal **S-1** (en autopistas) o **S-3** (en autovías); si la longitud del ramal lo permite se pondrá una señal de preaviso a 150 m de la **R-1**.

Si el número de carriles aumenta después de la convergencia, de forma que se pueda considerar que la entrada tiene carril(es) propio(s), se suprimirán las señales **P-1c**, **P-1d**, y **R-1**.

Si la calzada a la que se hubiera accedido fuera de sentido único, se indicará esta circunstancia mediante una señal **S-11**, situada al final de la convergencia, entrada o confluencia.

En vías rápidas o carreteras convencionales, los destinos que se puedan alcanzar después de una convergencia serán confirmados por medio de carteles, de confirmación, situados a una distancia de la "punta" aproximadamente igual a la correspondiente a un tiempo de recorrido de 6 segundos a la velocidad de recorrido (percentil 85) de la trayectoria principal, siempre que su distancia al primer cartel de orientación de la siguiente divergencia sea mayor de 1 km.

### 5.9.2 NOMBRES.

En todos los carteles de confirmación aparecerá, con el tamaño más destacado, el nombre del punto primario característico más próximo que se pueda alcanzar continuando por la misma carretera y en el mismo sentido.



Si existe espacio disponible, aparecerá también el nombre del punto característico secundario más próximo que se pueda alcanzar, siempre que antes no se alcance otro primario, en cuyo caso figurará éste. Se podrá incluir más de un nombre de un punto característico primario situado en el mismo itinerario, pero nunca omitiendo el del más próximo.

Si en un mismo cartel figuran los nombres de varios puntos característicos, aparecerán de arriba abajo en el mismo orden en que se encontrarán a lo largo de la carretera: el más cercano arriba y el más lejano abajo.

En carteles de confirmación que no estén situados inmediatamente después de un nudo o de un punto característico, se podrán incluir nombres de puntos característicos- tanto primarios como secundarios- que no sean el más próximo. En este caso, se asegurará la presencia de carteles de confirmación correspondientes al punto más próximo.

Una vez incluido en un cartel de confirmación el nombre de un punto característico, tanto primario como secundario, aparecerá en todos los carteles de orientación subsiguientes, hasta llegar a dicho punto.

## 5.10 GLORIETAS

### 5.10.1 PRESEÑALIZACIÓN

Una glorieta se preseñalará por medio de una señal **P-4** situada a unos 150 m de la marca vial **M-4.2**, fuera de poblado, y a distancias menores en zona urbana o suburbana.

La preseñalización de los destinos de la glorieta se hará por medio de carteles. Si hubiera un carril adicional para girar a la derecha, tal circunstancia se indicará en el croquis.

Las reducciones de velocidad en cada tramo de acceso se señalarán igual que en cruces donde la prioridad se otorga a los vehículos que transitan por la calzada anular.

### 5.10.2 ENTRADAS

La obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada anular se señalará con una señal **R-1**, en correspondencia con la marca vial **M-4.2**. Se recomienda duplicar esta señal sobre la isleta deflectora situada a la izquierda de la entrada.

No se colocaran señales de destino en las entradas, salvo para los carriles segregados de giro a la derecha.

### 5.10.3 CALZADA ANULAR.

Frente a cada entrada a la glorieta se colocará una señal **R-402** en la isleta central. No se limitará la velocidad en la calzada anular.

### 5.10.4 SALIDAS

Se colocarán señales de destino en las isletas perimetrales, nunca en la isleta central. Más allá de la glorieta se colocarán carteles de confirmación.

## 5.11 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE CURVAS

### 5.11.1 PRINCIPIOS

La utilización de un balizamiento, de señales de advertencia de peligro, de señales de indicación de la velocidad máxima aconsejada ayudará al conductor en una conducción segura. Sólo se señalará la velocidad máxima donde no se disponga de la visibilidad necesaria para reducir la velocidad en caso necesario, tales como un paso a nivel o una intersección sin prioridad, en las que pudiera haber vehículos detenidos.

Excepto en circunstancias muy extremas se puede garantizar una conducción segura en una curva cuando la aceleración centrífuga, no compensada por el peralte, no sobrepasa la cuarta parte de la aceleración de la gravedad, lo cual impone que la velocidad máxima con que puede ser recorrida la curva cumpla:

$$V_s^2 = 1,27 \cdot R \cdot (p+25)$$

Donde:

$V_s$  es la velocidad máxima de seguridad en km/h.

$R$  es el radio de la curva en m.

$p$  es el peralte.

(figuras 22 y 23)



Por otra parte, la velocidad de aproximación a la curva  $V_m$  se obtendrá en función de la distancia corregida  $D_c$  entre la curva y la anterior, y de la inclinación media de la rasante entre ellas. La distancia corregida es la suma de la distancia real  $D$  entre tangentes comunes y dos términos de ajuste:

- Un ajuste  $D_a$  por deceleración, correspondiente a la aplicación suave de frenos a razón de 7 km/h, al llegar a la velocidad de seguridad  $V_s$  de la curva, recorriendo una determinada distancia hasta llegar a detenerse.
- Un ajuste  $D_b$  por aceleración variable desde la  $V_s$  de la curva anterior.

### 5.11.2 GRADO DE LA CURVA, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Se definirá el tipo de señalización y balizamiento a emplear antes de una curva en función de la diferencia  $V_m - V_s$ . Siendo  $V_m$  la velocidad máxima de aproximación a una curva y  $V_s$  la velocidad máxima en curva, valores que serán definidos por Técnico Competente en función de las especificaciones de la 8.1 I.C.

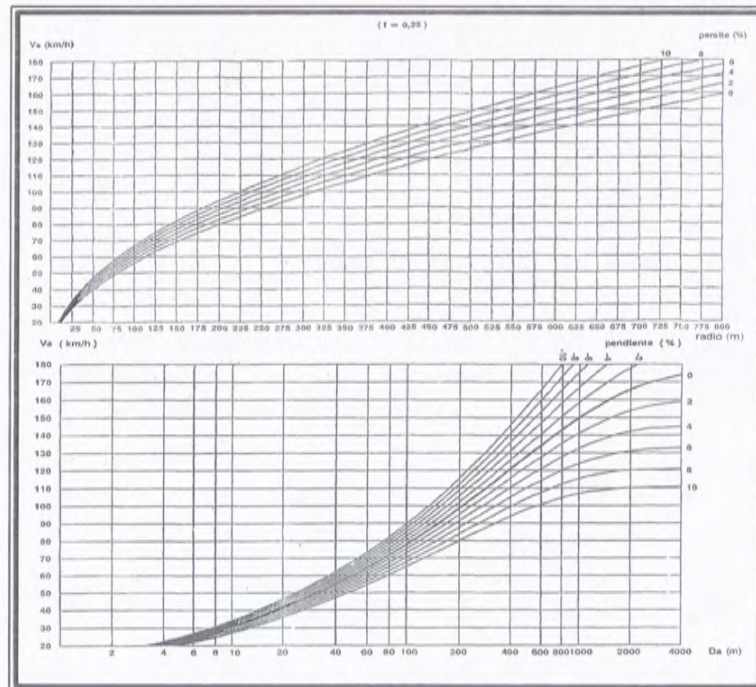
Grado	$V_m - V_s$
1	15 < < 30
2	30 < < 45
3	45 <

Cuando dicha diferencia resulte inferior a 15 km/h se considerará que no existe un peligro especial y no será preciso disponer señalización ni balizamiento; donde resulte superior, se dispondrá lo indicado en Tabla 5:

**Señalización y balizamiento según el grado de la curva** tabla 5

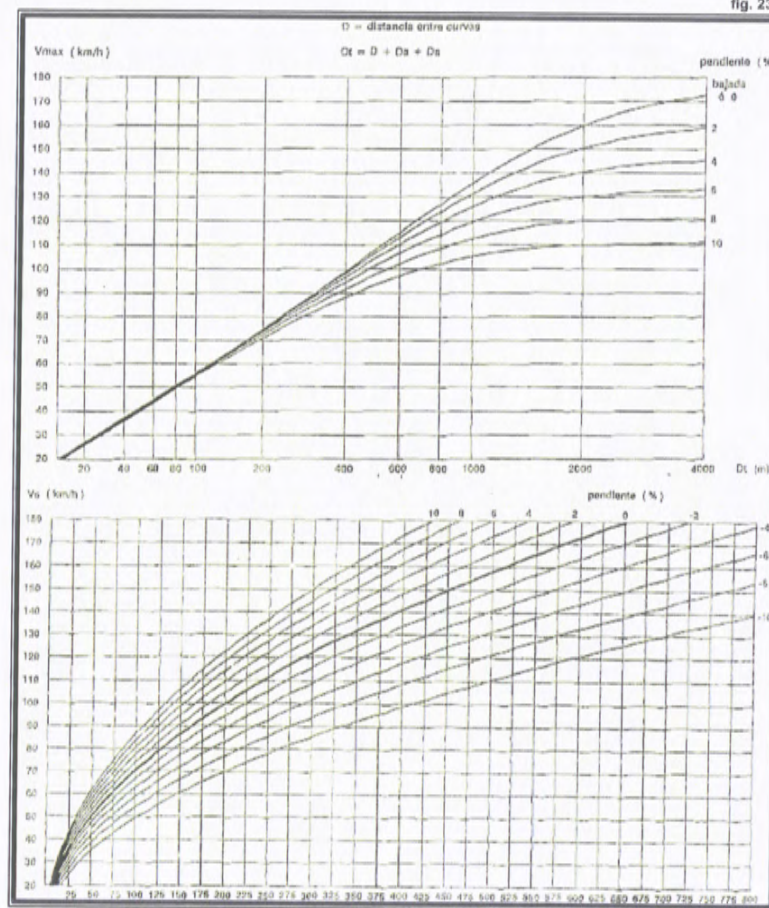
Grado	Señales	Primer panel	Paneles Sencillos adicionales
1	P-13 ó P-14	Sencillo	2 más, como mínimo
2	P-13 ó P-14+S-7	Doble	distanciados entre sí 0.2R
3	P-13 ó P-14+S-7	Triple	

fig. 22



- 1.- Velocidad de seguridad en curva según radio y peralte.
- 2.- Ajuste por aceleración desde curva anterior.

fig. 23



- 3.- Velocidad máxima entre curvas.
- 4.- Ajuste por deceleración hasta curva siguiente.

Obtención de la velocidad máxima de aproximación a una curva:

- 1.- En función del radio y peralte de la curva en cuestión, se obtiene la  $V_s$  de seguridad de dicha curva.
- 2.- Con  $V_s$  de recorrido de la curva anterior, se obtiene el parámetro  $D_a$ .
- 3.- Con  $V_s$  de la curva en cuestión se obtiene el parámetro  $D_c$ .
- 4.- Con el término  $D = D_{bat} + D_a + D_c$  se obtiene la  $V_{max}$  de aproximación a la curva.

La señal S-7, de velocidad máxima recomendada, indicará la  $V_s$  de seguridad de la curva, redondeada al múltiplo de 10 km/h más próximo; si  $V_m - V_s$ , fuera superior a 45 km/h, se instalará antes otra señal S-7 con una velocidad intermedia entre  $V_m$  y  $V_s$ . Se podrá sustituir la señal S-7 por la R-301 de velocidad máxima permitida, en aquellas curvas que por su peligrosidad lo requieran.

fig. 24



Cuando la reducción de velocidad sea superior a 40 km/h, será preciso utilizar señales, disminuyendo la velocidad en escalones de 20 a 40 km/h (figuras 25, 26 y 27).

fig. 25



fig. 26

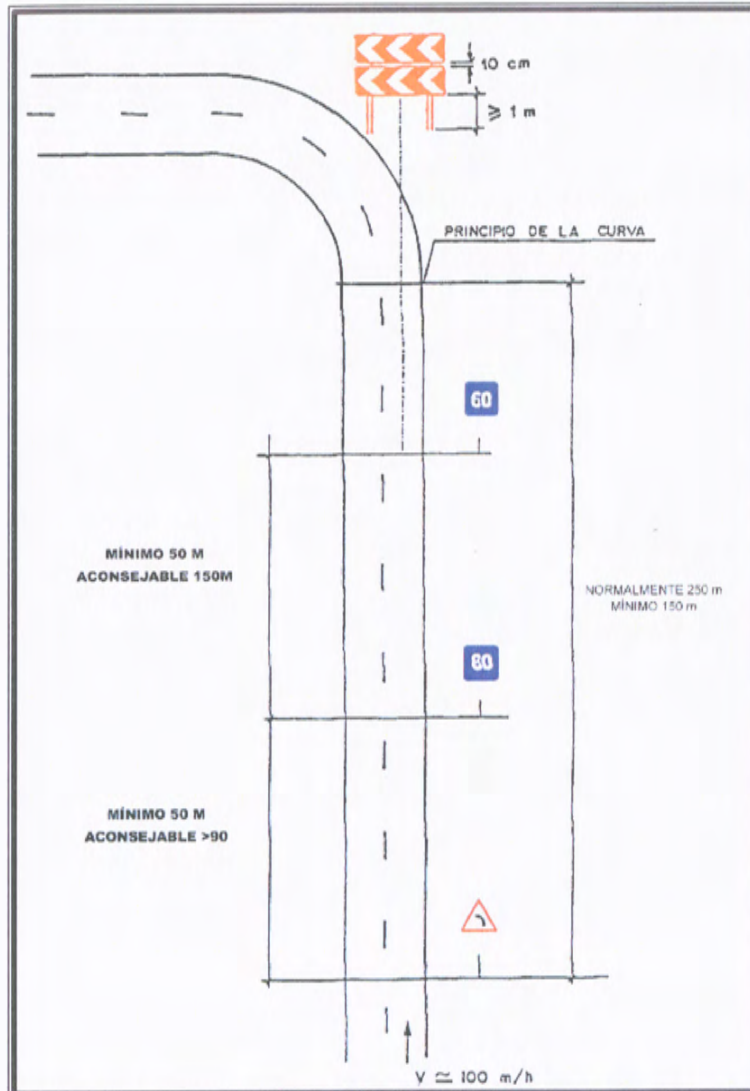
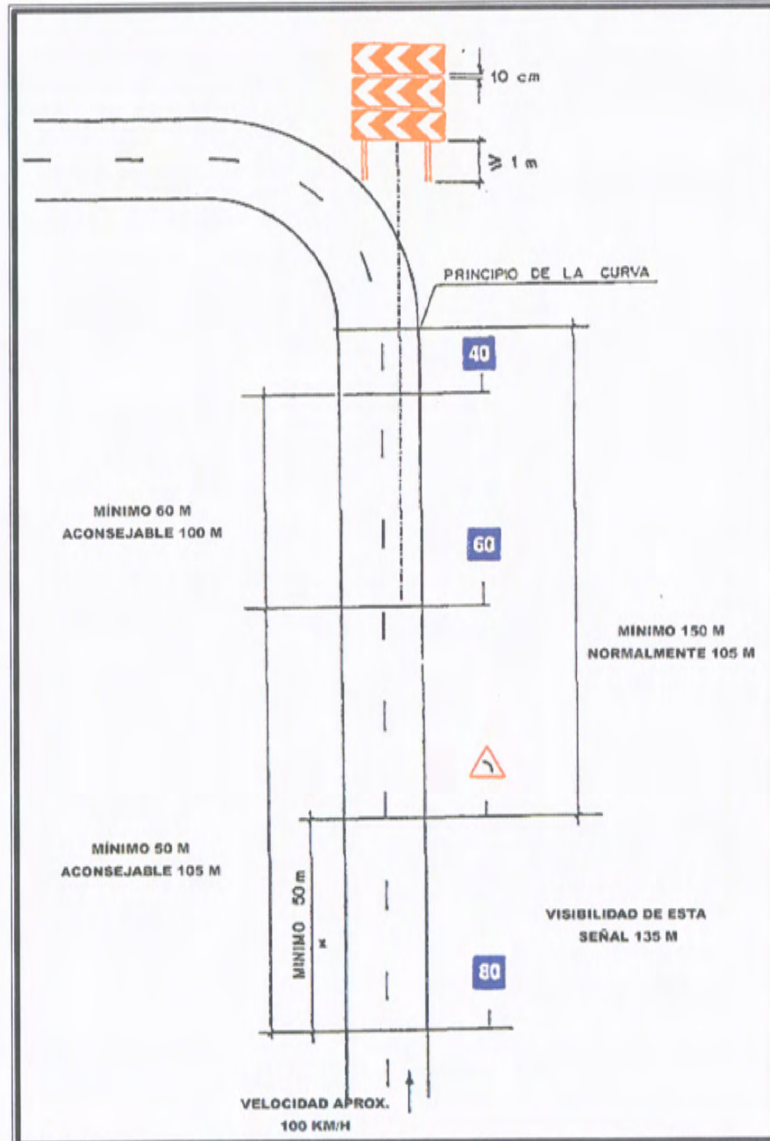


fig. 27



### 5.11.3 CURVAS ENLAZADAS

Se instalarán señales **P-14a** ó **P-14b** antes de una sucesión de curvas, si la diferencia  $V_m - V_s$ , de la que se tome en primer lugar fuera superior a 15 km/h y, a consecuencia de la velocidad  $V_s$  de dicha curva y de la proximidad de la siguiente, la diferencia  $V_m - V_s$  para esta última resultase inferior a 15 km/h.

También se instalarán señales **P-14a** ó **P-14b** donde resultase necesario instalar una señal **P-13a** ó **P-13b** antes de una curva situada después de otra, cuya proximidad no permita contar con una visibilidad adecuada de la señal ni de una distancia suficiente entre ésta y la curva.

Estas señales se ubicarán, en lugar de las **P-13a** ó **P-13b**, antes de la primera de la serie de curvas; y si dicha serie fuese superior a 3 km, y su menor  $V_s$  fuera superior a la  $V_m$  inmediatamente anterior a ella en menos de 30 km., se indicará dicha longitud con un panel complementario  $V_s$ .

## 5.12 SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD MÁXIMA

### 5.12.1 PRINCIPIOS

Las limitaciones de velocidad deben parecer razonables, y no innecesariamente restrictivas, para ser debidamente respetadas por los conductores. No se impondrán límites excesivos que tengan repercusiones en la capacidad de la carretera, o provoquen accidentes por alcance o formación de colas. Se considerarán velocidades de aproximación (percentil 85 con nivel de servicio A o B) reales.

La deceleración necesaria para alcanzar una velocidad limitada a partir de otra de aproximación responderá a un modelo de deceleración uniforme por la acción de los frenos, a razón de 7 km./h/s complementada por el efecto de la inclinación de la rasante, después de un tiempo de percepción y decisión de 2 segundos.

Velocidad limitada según la anchura de los carriles

tabla 6

Velocidad limitada (km/h)	Anchura de los carriles (m)	
50	3,20	6,25
60	3,30	6,50
70	3,40	6,75

### 5.12.2 CASOS

#### 5.12.2.1 TRAVESÍAS

En travesías, la velocidad máxima será de 60 km./h, aunque justificadamente se podrán señalar limitaciones diferentes, en función de las siguientes circunstancias:

a) Para limitaciones inferiores a 60 km./h (previa autorización expresa de la Dirección General de Carreteras):

- Distancia entre fachadas: < 10 m
- Anchura de carriles: < 3,5 m
- Distancia entre fachada y calzada < 3 m
- Presencia de peatones incontrolados o de numerosos pasos para peatones.

b) Para limitaciones superiores a 60 km./h:

Distancia entre fachada y calzada: > 6m en tramos de poblado poco denso  
> 20 en tramos de poblado denso

No se limitará la velocidad a un valor superior a 60 km/h en travesías provistas de semáforos. (figuras 28 y 29).

#### 5.12.2.2 OTROS CASOS

Donde la visibilidad sea insuficiente para detenerse ante un obstáculo en la calzada, se limitará la velocidad a valores compatibles con dicha visibilidad.

En cruces con prioridad fija, sólo se limitará la velocidad de la trayectoria principal donde la visibilidad insuficiente para detenerse ante un vehículo que, imprevistamente, esté cruzándola. Si la velocidad de aproximación a la señalización de "STOP" o "Ceda el paso" en la trayectoria secundaria fuera superior a 80 km/h, se limitará a este valor.

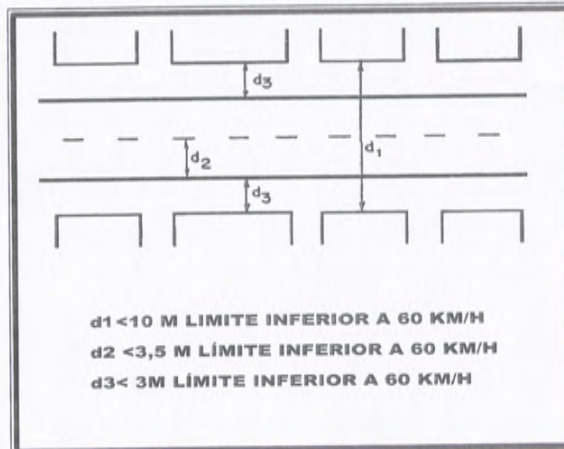


fig. 28

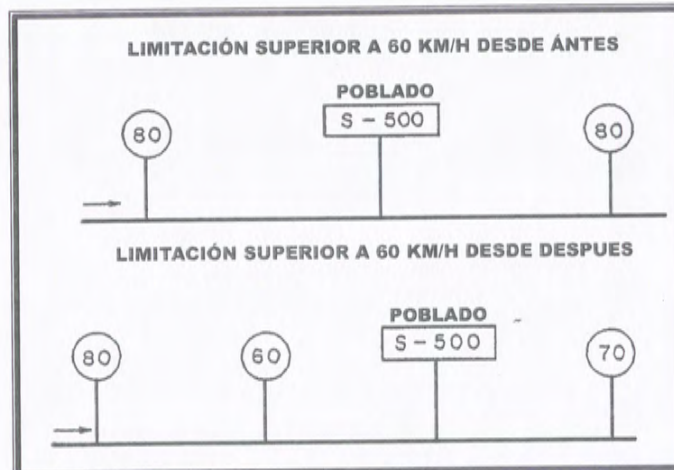


fig. 29



### 5.12.3 SEÑALIZACIÓN

La señal **S-500**, situada al comienzo de una travesía, implica una prohibición zonal de circular a más de 60 km/h, tanto en la propia travesía como en cualquier otra vía urbana, a partir del punto donde se haya ubicado. En la Red estatal de carreteras, su acción se complementará mediante limitaciones por medio de señales **R-301**, la última de las cuales deberá estar 50 m antes de la **S-500** (figura 30).

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 de la de aproximación a un valor no superior al por ella indicado. Esta distancia no será inferior a la indicada en la tabla.

Distancia (m) de visibilidad geométrica mínima de una señal de limitación de velocidad

tabla 7

Velocidad de aproximación (km/h)	Limitación de velocidad (km/h) en la señal										
	DET	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
40	55	45	35								
50	80	70	60	45							
60	105	95	85	75	55						
70					105	90					
80						120	100				
90							140	105			
100								155	125		
110									175	140	
120										190	155
130											210
140											

Distancia (m) de visibilidad geométrica mínima de una señal de limitación de velocidad

tabla 8

DESDE (Km/h)	HASTA (Km/h)								
	DET	20	30	40	50	60	70	80	90
40	35								
50		45	35						
60			55	40					
70				65	50				
80					80	60			
90						90			
100							65	75	
110								105	115

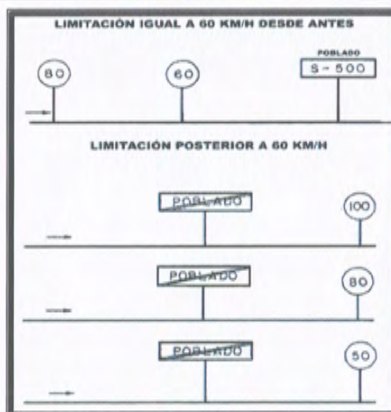


fig. 30

## 5.13 SEÑALIZACIÓN SOBRE ADELANTAMIENTO

### 5.13.1 PRINCIPIOS

En carreteras de calzada única y doble sentido de circulación, en las que para adelantar a otro vehículo haya que ocupar un carril reservado al sentido contrario, a efectos de la ordenación de la circulación se definirán:

- Zonas de adelantamiento permitido.
- Zonas de preaviso, dentro de las cuales no se debe empezar un adelantamiento, pero sí se puede terminar uno iniciado con anterioridad.
- Zonas de prohibición del adelantamiento, dentro de las cuales no se ocupa el carril contrario.

En la determinación de la maniobra de adelantamiento se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Altura del ojo del observador: 1,20m sobre el pavimento.
- Posición transversal del observador: a 0,50 m del borde izquierdo del carril más desfavorable.
- Altura del vehículo contrario: 1,20 m sobre el pavimento.
- Posición transversal del vehículo contrario: a 0,50 m del borde izquierdo del carril más desfavorable.

La velocidad que se considere, a efectos de la maniobra, de adelantamiento, será la que en la realidad sólo sea rebasada por el 15 de los vehículos ( $V_{85}$ ).

### 5.13.2 DEFINICIÓN DE ZONAS DE PREAVISO Y DE PROHIBICIÓN DEL ADELANTAMIENTO

- a) El principio de una zona de preaviso se situará (con las excepciones de los apartados b.2, b.3 y b.4) en la sección en la que se deje de disponer de una visibilidad suficiente para iniciar y desistir de un adelantamiento en presencia de vehículo contrario (tabla 8).

tabla 8

$V_{85}$ (km/h)	50	60	70	85	100	120	140
L (m)	110	150	195	275	355	480	690

- b) El principio de la zona de prohibición del adelantamiento se situará en la sección que, al circular en el sentido considerado, antes se encuentre de entre las siguientes:

- b.1) La sección situada a una distancia, dada por la tabla adjunta, del principio de la zona de preaviso.

tabla 9

$V_{85}$ (km/h)	50	60	70	85	100	120	140
L (m)	78	105	135	180	230	310	390

- b.2) Si se deja de disponer de la visibilidad dada, la sección vendrá dada por la siguiente tabla.

tabla 10

$V_{85}$ (km/h)	50	60	70	85	100	120	140
DVD (m)	145	175	205	245	290	345	405

Si prevaleciera este caso, se adelantará el principio de la zona de preaviso a la sección situada a la distancia, dada por la tabla del apartado b.1, del principio de la zona de prohibición del adelantamiento.

- b.3) La sección situada a una distancia igual a la dada por la siguiente tabla, antes de:

- Una isleta divisoria.
- La entrada a una glorieta.

tabla 11

$V_{85}$ (km/h)	50	60	70	85	100	120	140
L (m)	110	150	195	275	355	480	690

DVD (m)	75	90	100	125	145	170	200
---------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

Si prevaleciera este caso, se adelantará el principio de la zona de preaviso a la sección situada a la distancia, dada por la tabla del subapartado b.2, del principio de la zona de prohibición del adelantamiento.

- b. 4) En curvas a la derecha cuyo radio sea inferior al dado por la tabla (b.4.1) de este apartado (en función de la velocidad de proyecto) o, en circunstancias especialmente favorables (tratándose de rasante descendente con visibilidad no inferior a la dada por la tabla b.4.2), al dado por la tabla b.4.3., la sección situada a una distancia igual a la dada por la tabla del subapartado b.3, antes de:

El punto medio de la curva de transición correspondiente a una curva a la derecha de radio inferior al dado por la tabla siguiente (tabla b.4.1).

tabla 12

$V_{as}$ (km/h)	50	60	70	85	100
R (m)	2040	2880	4080	5760	8160

Mientras que los valores de condiciones favorables, tabla b.4.2, son

tabla 13

$V_{as}$ (km/h)	50	60	70	85	100	120	140
DVD (m)	290	350	410	490	580	690	810

- En las circunstancias especialmente favorables expuestas, la sección de la curva de transición en que el radio vuelva a bajar del dado por la tabla b.4.3.

tabla 14

$V_{as}$ (km/h)	50	60	70	85	100
R (m)	720	1020	1440	2040	2880

Si prevalecieran estos casos, se adelantará el principio de la zona de preaviso a la sección situada a la distancia, dada por la tabla del subapartado b.1, del principio de la zona de prohibición del adelantamiento.

- c) El final de la zona de prohibición del adelantamiento se situará en la sección donde se vuelva a disponer de la visibilidad dada por la tabla del apartado a), excepto en el caso de que la longitud de la zona de prohibición resulte inferior a la dada por la tabla de este apartado, en cuyo caso se adelantará el principio de la zona de prohibición (y en su caso el principio de la zona de preaviso, de modo que la longitud de la misma no resulte inferior a la dada por la tabla del subapartado b.1), de manera que la longitud de ésta sea igual a la dada por la siguiente tabla.

tabla 15

$V_{as}$ (km/h)	50	60	70	85	100	120	140
D (m)	30	35	40	50	60	70	80

- d) El principio de la siguiente zona de preaviso, independientemente determinado con arreglo a los apartados a) y b) anteriores, no estará antes del final de la zona de prohibición. En caso contrario, se unirán las dos zonas de prohibición.
- e) En los tramos anteriores a aquéllos en que se prohíbe el adelantamiento se advertirá, mediante lechas de retomo en el pavimento, la proximidad de la prohibición y la obligación de volver al carril correspondiente al sentido de la marcha. La disposición de las flechas de retomo serán las que se indican a continuación, situándose en los vanos de la marca longitudinal discontinua de separación de sentido. El orden de los vanos se establece desde la marca longitudinal continua hacia atrás, de manera que los números van creciendo a medida que los vanos están más alejados de dicha marca.

Distancia de visibilidad necesaria para no prohibir el adelantamiento

tabla 16

Velocidad máxima en km/h	40	50	60	70	80	90	100
Distancia de visibilidad necesaria en m.	50	75	100	130	165	205	250

en que se situará la flecha de retorno antes de una línea discontinua de prohibición de adelantamiento

tabla 17

Velocidad máxima en km/h	40	50	60	70	80	90	100
1ª flecha de retorno	2	2	2	2	2	2	2
2ª flecha de retorno	4	4	4	4	4	4	4
3ª flecha de retorno	7	7	7	7	8	8	8
4ª flecha de retorno	11	11	11	11	13	14	14

### 5.13.3 SEÑALIZACION

La zona de preaviso se señalará únicamente mediante flechas de retorno.

Al principio de una zona 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**.

### 5.13.4 ADELANTAMIENTO PROHIBIDO PARA CAMIONES

En rampas situadas en carreteras de más de un carril para un sentido determinado, a partir de la sección en que la velocidad de un camión tipo de 6 CV/t (caballos por tonelada) baje de 40 km/h se prohibirá a los camiones adelantar, por medio de dos señales **R306**, una a cada lado de la calzada, que se repetirán a intervalos de 1 km. A partir de la sección en que la velocidad vuelva a superar los 65 km/h, se anulará la prohibición por medio de unan señal **R-503**; si antes de llegar a esta última sección se hubiera dispuesto una señal **R-502** para marcar el final de una prohibición del adelantamiento de carácter general, junto con ella se reiterará la señal **R-306**.

## 5.14 OTROS CASOS DE SEÑALIZACION

### 5.14.1 PASOS A NIVEL

La presencia del paso a nivel de una vía de ferrocarril se advertirá mediante una señal **P-7** si tuviera barreras, **P-8** en caso contrario.

En cualquier caso, estas señales se dispondrán a ambos lados de la calzada, a una distancia de 240 m del paso a nivel, colocadas sobre señales **P-9a** (lado derecho) y **P-10a** (lado izquierdo). A 160 m del paso a nivel se dispondrán señales **P-9b** y **P-10b**, y a 80 m señales **P-9c** y **P-10c**.

Si las vías representasen una discontinuidad en la regularidad superficial de la carretera, o si no se dispusiera de la visibilidad necesaria para la detención ante el paso a nivel a partir de la velocidad de recorrido (percentil 85 con nivel A o B), se limitará la velocidad instalando las correspondientes señales **R-301** sobre las señales **P-9c** y **P-10c**, precedidas de los correspondientes escalonamientos.

En carreteras de dos carriles y doble sentido de circulación se prohibirá el adelantamiento, colocando señales **R305** sobre las señales **P-9b** y **P-10b**, a no ser que las circunstancias locales aconsejen disponer prohibiciones más largas.

En pasos a nivel sin barreras se dispondrán señales P11 y P-11a a ambos lados, a una distancia no superior a 4 m del carril más próximo de la vía férrea, así como señales R-2 en ambos márgenes (figuras 31 y 32).

#### 5.14.2 PUENTES MOVILES, MUELLES Y CRUCES DE TRANVIAS.

Se tratarán como pasos a nivel sustituyendo las señales P-7 ó P-8 por P-5, P-27 ó P-6, según el caso.

#### 5.14.3 VUELO RASANTE

Se empleará la señal P-12 para indicar la proximidad de una pista de vuelo que pueda originar ruidos imprevistos debidos a aviones que aterricen o despeguen.

#### 5.14.4 PERFIL IRREGULAR

Se indicará, mediante la señal P-15 complementada, en su caso, por un panel de distancia el peligro representado por un badén, para franquear el cual con comodidad y seguridad sea preciso reducir la velocidad de aproximación en más de 30 km/h.

También se utilizará la señal P-15, complementada por un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado que obligase a disminuir la velocidad de aproximación en más de 30 km/h.

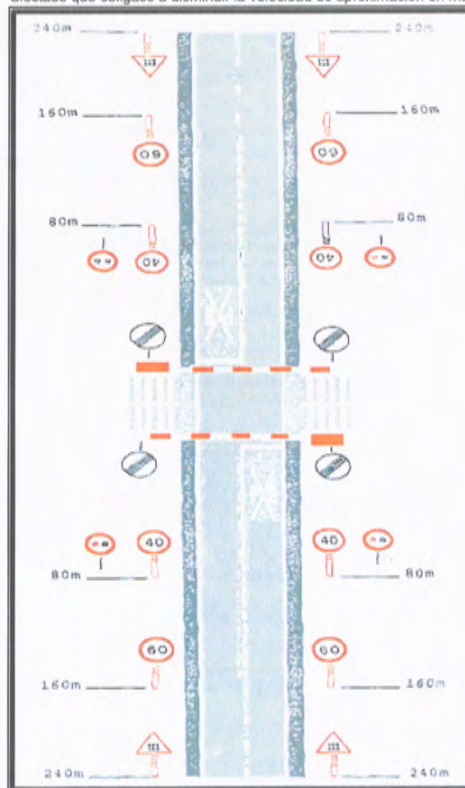
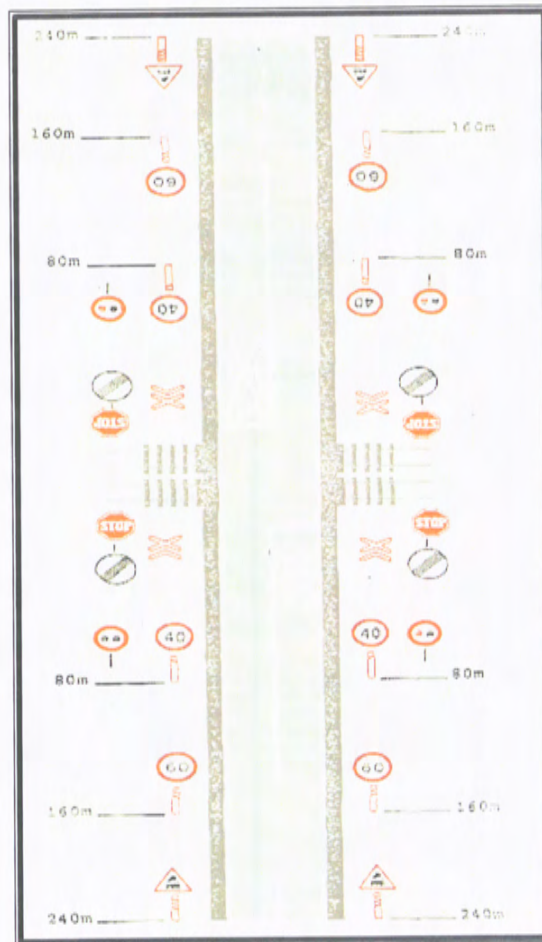


fig. 31

fig. 32



#### 5.14.5 INCLINACION EXCESIVA DE LA RASANTE

La existencia de rampas con inclinación superior a una media del 8 %, y de pendientes cuya inclinación supere a las de la siguiente tabla en función de su longitud, se advertirán mediante las señales P16a ó P-16b, respectivamente. La cifra indicativa de la inclinación media de la rasante, en tanto por ciento, se redondeará al entero más próximo.

Máxima inclinación de una pendiente tabla 18

LONGITUD (hm)	INCLINACION MEDIA (%)
3	8
5	7
10	6
20	5

Se dispondrá junto a la señal P-16a un panel complementario con la longitud afectada.

Se colocarán nuevas señales si hubiera una variación superior al 2 % en la inclinación media de la rasante o, si no la hubiera, a intervalos aproximados de 1 km.

#### 5.14.6 RESTRICCIONES DE GÁLIBO

##### 5.15.4.1 ESTRECHAMIENTO DE CALZADA.

La disminución de la anchura normal de la calzada en más de 25 cm por carril se advertirá de la manera siguiente:

- Donde se disminuya el número de carriles, como ocurre al finalizar los adicionales para circulación lenta o rápida, por medio de una señal S-52.
- Donde se mantenga el número de carriles, pero se estrechen todos o alguno de ellos, por medio de una señal P17 en el primer caso, y P17a ó P-17b (según el lado del carril que se estreche) en el segundo.

Se balizará la restricción si ésta fuera peligrosa, y se limitará la velocidad (Capítulo Señalización de velocidad máxima) con arreglo a la tabla 7.

Si, además, pudiera darse una ordenación de la circulación en sentido único alternativo, se dispondrá también una señal R-6 en el sentido prioritario (que será, en general, el que corresponda al carril menos estrechado) y una R-5 en el no prioritario. Para que este tipo de ordenación sea admisible, los extremos del tramo al que afecte deberán verse entre sí y no distar más de 50 m, y la IMD ser inferior a 1 000.

##### 5.14.6.2 ALTURA LIMITADA.

Donde la altura disponible sobre la calzada sea inferior al límite fijado en la siguiente tabla, se señalará la limitación por medio de una señal R-205, colocada de manera que se disponga de espacio suficiente para que los vehículos que excedan de dicha altura se puedan desviar por otro camino o, en su caso, dar la vuelta. Se recomienda colocar un pórtico comprobador del gálibo real antes de llegar a la sección con altura limitada.

tabla 19

Emplazamiento	Altura (m) que justifica una señal R -205
Autopistas, autovías y vías rápidas.	5,00
Carreteras convencionales	4,50
Zona Urbana (con numerosas entradas)	4,00

#### 5.14.7 PAVIMENTO DESLIZANTE

Si, un tramo de carretera proporciona un bajo rozamiento cuando está mojado por la lluvia se señalará mediante señales P-19, eventualmente complementadas por un panel de longitud, y reiteradas a intervalos de medio minuto de recorrido.

La falta de rozamiento causada por hielo o nieve no se advertirá por medio de la señal P-19, sino con arreglo a lo prescrito en el apartado 5.15.19.

## 5.14.8 PASOS PARA PEATONES CICLISTAS Y GANADO

### 5.14.8.1 SIN PRIORIDAD.

En travesías, donde por la proximidad de viviendas o centros de actividad, paradas de autobús o características favorables, se produjera un tránsito de peatones o ciclistas que atravesasen la calzada no se requerirá, en general, señalización específica alguna si la velocidad en la travesía no fuera superior a 60 km/h.

No obstante, fuera de poblado, se recomienda advertir a los conductores de la proximidad de un tramo con paso frecuente de peatones o ciclistas mediante las señales P-20 ó P-22, respectivamente.

La posibilidad de cruce de animales domésticos, tanto en travesías como, sobre todo, fuera de poblado, se advertirá mediante la señal P-23, únicamente si la frecuencia de paso fuera superior a 6 veces diarias. La visibilidad será, en todo caso, superior a la fijada por la tabla siguiente.

Velocidad de recorrido (km/h)	Visibilidad mínima (m)
40	60
50	80
60	100
70	130
80	170
90	210
100	250
110	300
120	350

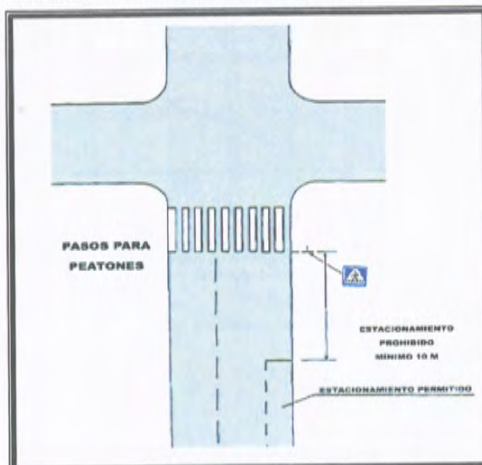
Las cañadas oficialmente reconocidas como tales se amojonarán en el límite de la zona de dominio público.

### 5.14.8.2 CON PRIORIDAD.

Para implantar un paso para peatones o ciclistas con prioridad para éstos se deberán reunir todas las condiciones siguientes:

- Que el paso esté situado en una travesía.
- Que la velocidad de aproximación no exceda de 60 km/h.
- Que las intensidades de circulación, tanto de vehículos como de peatones, no bajen de las que aconsejarían la instalación de un semáforo.

Si fuese posible el estacionamiento en la travesía, se prohibirá desde al menos 10 m antes del paso para peatones. Se recomienda disponer una iluminación específica o, si la travesía estuviera iluminada de forma general, reforzar dicha iluminación en el paso para peatones.



La señal S-13 se colocará entre 0,5 y 1 m antes de la marca vial transversal M-4.3, de forma que sea visible desde más de 30 m. Si la calzada fuera de sentido único, se colocará en ambos márgenes (figura 33).

fig. 33



No se dispondrán pasos para animales con prioridad para éstos.

#### 5.14.9 OTROS USUARIOS: NIÑOS, ANIMALES

La presencia de usuarios concretos no motorizados, tales como niños (por la proximidad de escuelas, terrenos de juego, etc.) y animales sueltos (al atravesar la carretera, cotos, reservas, parques nacionales, etc.), se advertirá mediante las señales P-21 o P24, respectivamente, complementadas -en su caso- por un panel indicativo de la longitud afectada.

#### 5.14.10 DESPRENDIMIENTO

La posibilidad de que, por haber frecuentes desprendimientos de piedras o tierra de los taludes de desmonte, un conductor se encuentre con obstáculos en la calzada, se advertirá mediante una señal P26, complementada por un panel indicativo de la longitud afectada.

#### 5.14.11 VIENTO TRANSVERSAL

La brusca aparición o desaparición de un viento transversal de cierta importancia y frecuencia, como al final de un tramo en desmonte o sobre obras de paso, puede dar lugar a problemas por lo que se advertirá mediante una señal P26, dispuesta entre 150 y 250 m antes de la zona afectada, y complementada, en su caso, por un panel indicativo de la longitud afectada. Se recomienda disponer también un catavientos.

#### 5.14.12 CIRCULACION O ENTRADA PROHIBIDA

Se señalarán las entradas o convergencias con tramos de carretera en los que estuviera prohibida la circulación:

- A toda clase de vehículos:

Señal R-100 en ambos sentidos en zona urbana peatonal.

Señal R-101 en el sentido contrario a la entrada o convergencia, con ordenaciones de la circulación que así lo requieran, tales como redes de calles o vías de giro y ramales de nudos.

- A ciertos tipos de tráfico:

Vehículos de motor:

- Señal R-102 en general, en zona urbana peatonal.

- Señal R-103, excepto motocicletas de dos ruedas sin sidecar, en zona urbana.

- Señal R-111, vehículos agrícolas, en zona urbana, autopistas, vías rápidas y, en su caso, autovías.

- Señal R-112, vehículos con remolque que no sea un semirremolque o un remolque de un solo eje; el símbolo t (tonelada) que figura en la señal no lleva punto en ningún caso.

- Motocicletas (señal R-104): zonas protegidas por motivos específicos.

- Ciclomotores (señal R-105): autopistas, vías rápidas y, en su caso, autovías.

- Vehículos destinados al transporte de mercancías:

- Señal R-106 en general.

- Señal R-107 con mayor peso que el indicado en toneladas enteras, aunque circulen vacíos; el símbolo t (tonelada) que figura en la señal no lleva punto en ningún caso. Señal R-108 para mercancías peligrosas. Esta limitación es propia de zonas urbanas, especialmente donde haya itinerario alternativo.

- Señal R-109 para mercancías explosivas o inflamables. Esta limitación es propia de zonas urbanas, especialmente donde haya itinerario alternativo.

- Vehículos que transporten productos contaminantes del agua (señal R-110): zonas protegidas frente a un posible impacto medioambiental en caso de accidente.
- Vehículos de tracción animal (señal R-113), ciclos (señal R-114), carros de mano (señal R-115), peatones (señal R-116) y animales de montura (señal R-117): autopistas, vías rápidas y, en su caso, autovías, y también en ciertas zonas urbanas.

La señal se dispondrá en la sección apropiada para que el cambio de trayectoria de los vehículos afectados se pueda producir con normalidad.

#### 5.14.13 RESTRICCIONES DE PASO

Se señalará la proximidad, de secciones de la carretera en los que esté restringida la libre circulación:

- Donde está prohibido pasar sin detenerse (señal R-200), según la inscripción que contenga, por un puesto de aduana, de policía, de peaje u otro, se instalarán, además, dos preavisos, uno a 1000 y otro a 500 m, complementados por paneles indicadores de la distancia.
- Donde haya limitaciones:
  - De peso total en carga, o sobre algún eje: señales R-201 y R-202, respectivamente; el símbolo t (tonelada) que figura en ellas no lleva punto en ningún caso.
  - De longitud, anchura o altura (incluida la carga) señales R-203, R-204 y R-205, respectivamente; (el símbolo m que figura en ellas no lleva punto en ningún caso).

#### 5.14.14 SEPARACION MÍNIMA

En obras de paso en las que se requiera que las sobrecargas debidas a la circulación no se concentren en un solo vano de la estructura o, en general, no circulen agrupadas, o bien en túneles por razones de seguridad, se indicará la obligación de la correspondiente separación mínima entre vehículos por medio de una señal R-300, colocada antes de entrar en la estructura o túnel, y complementada por un panel que indique la longitud de esta obligación. En túneles se reiterará la señal a intervalos de medio minuto de recorrido.

El símbolo m que figura en la señal no lleva punto en ningún caso.

#### 5.14.15 PARADA Y ESTACIONAMIENTO

La prohibición de estacionar y, en su caso, parar se referirá al lado de la calzada en que está situada la correspondiente señal. Se señalará mediante paneles complementarios S-820, S-821 ó S830 que marquen la distancia a la que se extiende la prohibición en el sentido de la flecha.

La señal R-307 indica la prohibición de parar y estacionar, mientras que la R-308 solo indica la de estacionar sin prohibir la parada. Esta última prohibición admite variaciones:

- Sólo días impares (señal R-308a) o pares (señal R308b).
- Sólo primera quincena (señal R-308c, de las 9 horas del día 1 hasta las 9 horas del día 16) o segunda quincena (señal R-308d, desde las 9 horas del día 16 hasta las 9 horas del día 1).

Las zonas de estacionamiento de duración limitada, en la que el conductor esté obligado a indicar la hora de comienzo del estacionamiento, abarcarán desde la sección en que está situada una señal R-309 hasta la siguiente señal R-504.

#### 5.14.16 ADVERTENCIAS ACUSTICAS

Sólo podrán realizarse advertencias acústicas para evitar un accidente; esta limitación abarcará desde la sección en que está situada una señal R-310 hasta la siguiente señal R-500 o R-505.

Donde en las proximidades de la carretera hubiera un hospital de suficiente importancia se señalará su presencia mediante una señal S-23, que recomienda no producir ruido.

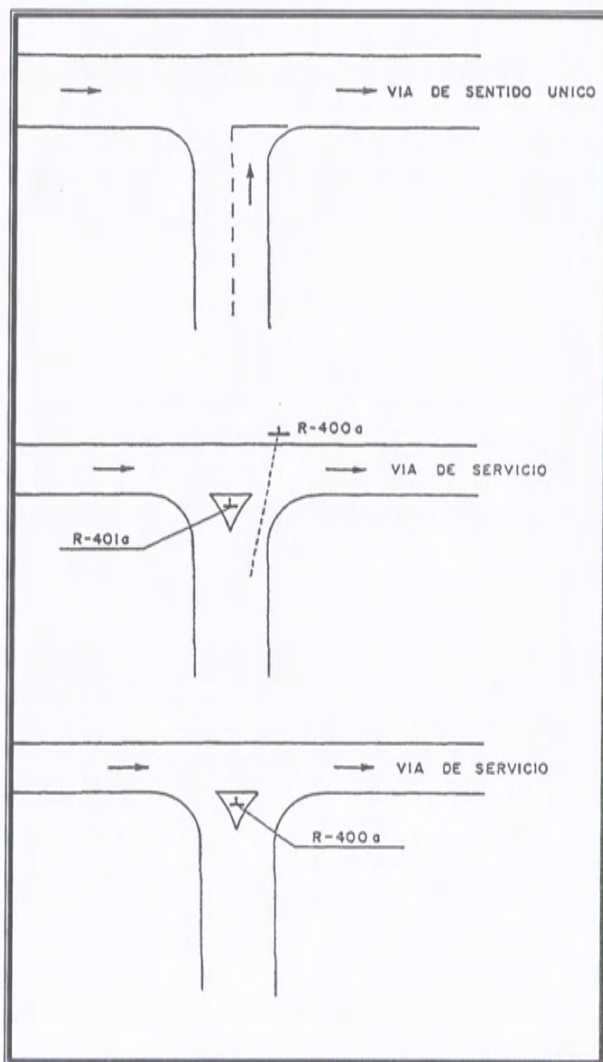
#### 5.14.17 SENTIDO OBLIGATORIO (figuras 34 a 37)

##### 5.14.17.1 R-400A Y R-400B.

Señalan la dirección y sentido que los vehículos deben seguir, normalmente en intersecciones en T o frente a salidas de propiedades o servicios colindantes con la carretera. Nunca se utilizarán en sustitución de las señales R401a ó R-401b, en isletas encauzadoras o divisorias.

Se situarán en el margen de la carretera a la que se llegue, opuesto a aquél por el que se acceda, aproximadamente en prolongación de la trayectoria de acceso y nunca donde puedan ser rebasadas por el vehículo al cual vayan dirigidas mientras la trayectoria de éste permanezca perpendicular al plano de la señal.

fig. 34



Bien señalizado

Mal señalizado

fig. 35

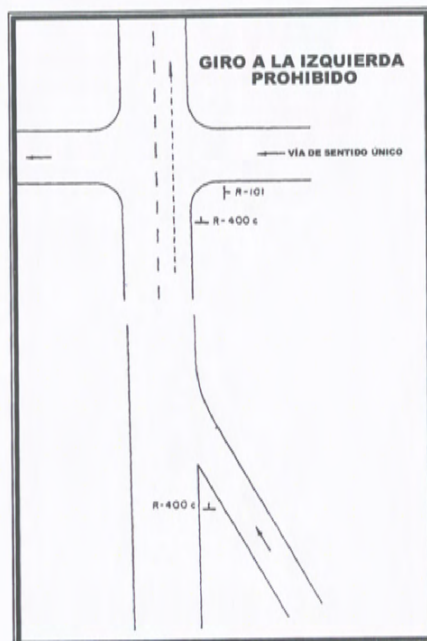


fig. 36

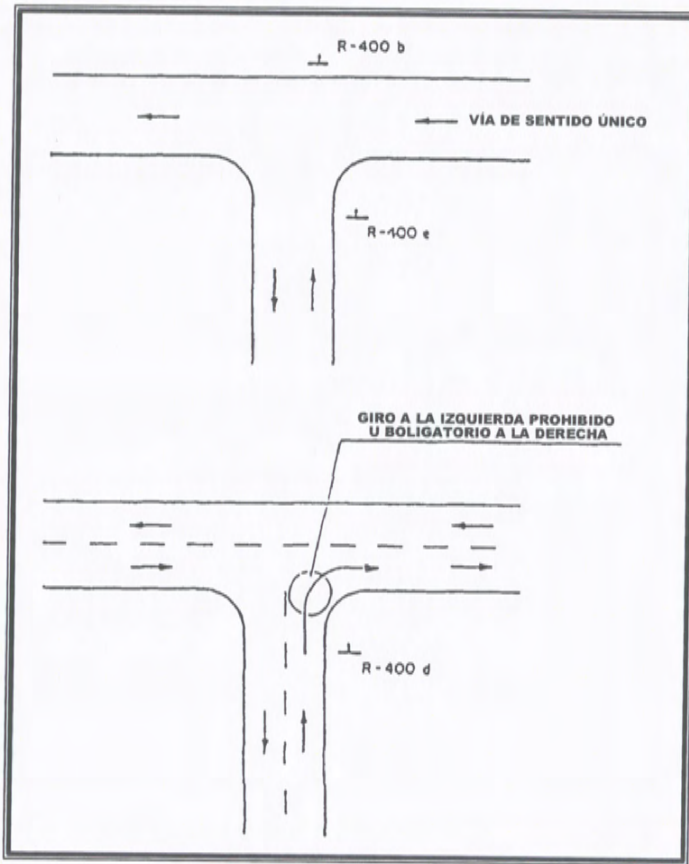
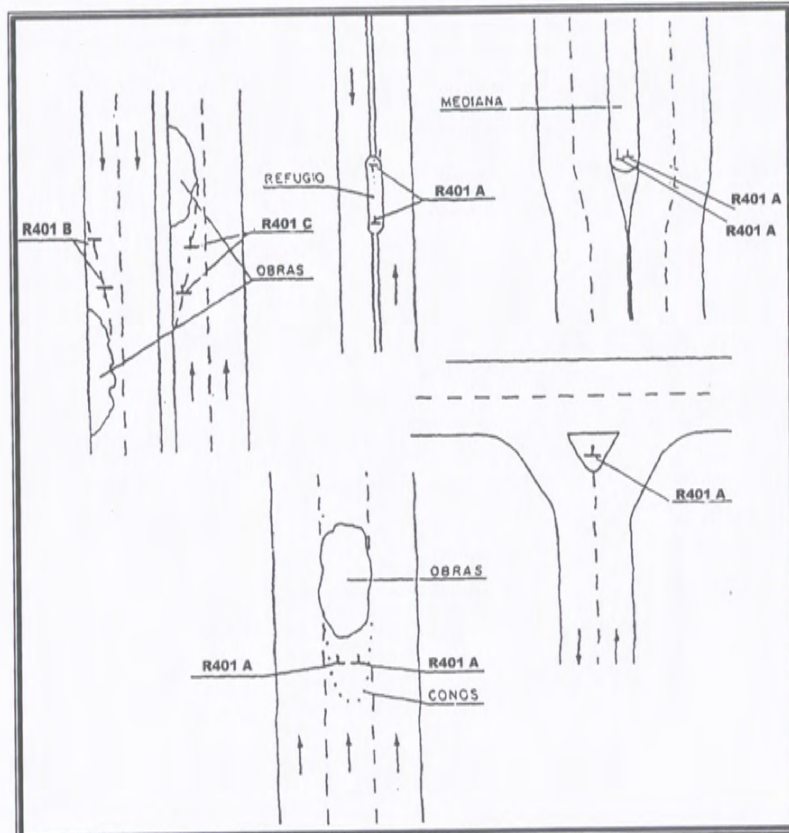


fig. 37



#### 5.14.17.2 R-400C.

Señala la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir:

Antes de una intersección en la que se prohíba cambiar de dirección tanto hacia la izquierda como hacia la derecha. Para esta función no se debe utilizar la señal R-303, que debe reservarse para donde está permitido girar a la derecha, aunque no a la izquierda.

Al llegar a una convergencia, en vez de la señal R-302.

#### 5.14.17.3 R-400D Y R-400E.

Señalan la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir, normalmente en intersecciones en T sustituyendo o complementando a la R-400a ó R-400b, si éstas pudieran ser ocultadas por vehículos de cierta altura o en las que la carretera por la que se circule tenga prohibida la entrada hacia el otro lado de la intersección. La señal R-400d está especialmente indicada donde la carretera a la que se acceda tenga doble sentido de circulación pero está prohibido girar a la izquierda desde la que se acceda.

Se situarán inmediatamente antes de la carretera a la que se acceda.

#### 5.14.17.4 R-401A Y R-401B.

Señalan el lado de la mediana o isleta divisoria por el que los vehículos deberán pasar obligatoriamente para rebasar la sección donde están situadas; fuera de poblado se recomienda colocar una señal R-101 a su izquierda. También se pueden utilizar, juntas y a la misma altura, para indicar un obstáculo o isleta que pueda rebasarse por ambos lados: la R-401a se situará a la derecha, la R-401b a la izquierda. La R-401b sola no se empleará más que en situaciones fijas excepcionales, por ejemplo en accesos con circulación en sentido inverso.

En ningún caso podrán ser sustituidas por las señales R-400a ó R-400b.

#### 5.14.17.5 R-402.

Se instalará en la isleta central de una glorieta, en prolongación del eje de cada acceso; en éste se habrá instalado previamente una señal P-4.

#### 5.14.17.6 R-403A Y R-403B.

Señalan las únicas direcciones y sentidos que pueden tomar los vehículos, preferiblemente a las señales R-302 y R-303;

#### 5.14.18 VIAS Y CARRILES RESERVADOS

En carreteras de calzada única, donde se disponga un carril adicional se señalará su inicio mediante la señal de la figura 38. La presencia del carril adicional se recordará a intervalos no superiores a 500 m.

El final del carril adicional para circulación lenta o rápida se señalará conforme a las figuras 39 y 40.

La reserva de un carril al transporte colectivo se indicará mediante la señal S-51.

#### 5.14.19 VIALIDAD INVERNAL

Se indicará mediante una señal S-21 la posibilidad de paso de un puerto de montaña o de un tramo de carretera sujeto habitualmente a nieve o hielo, definidos en su parte superior.

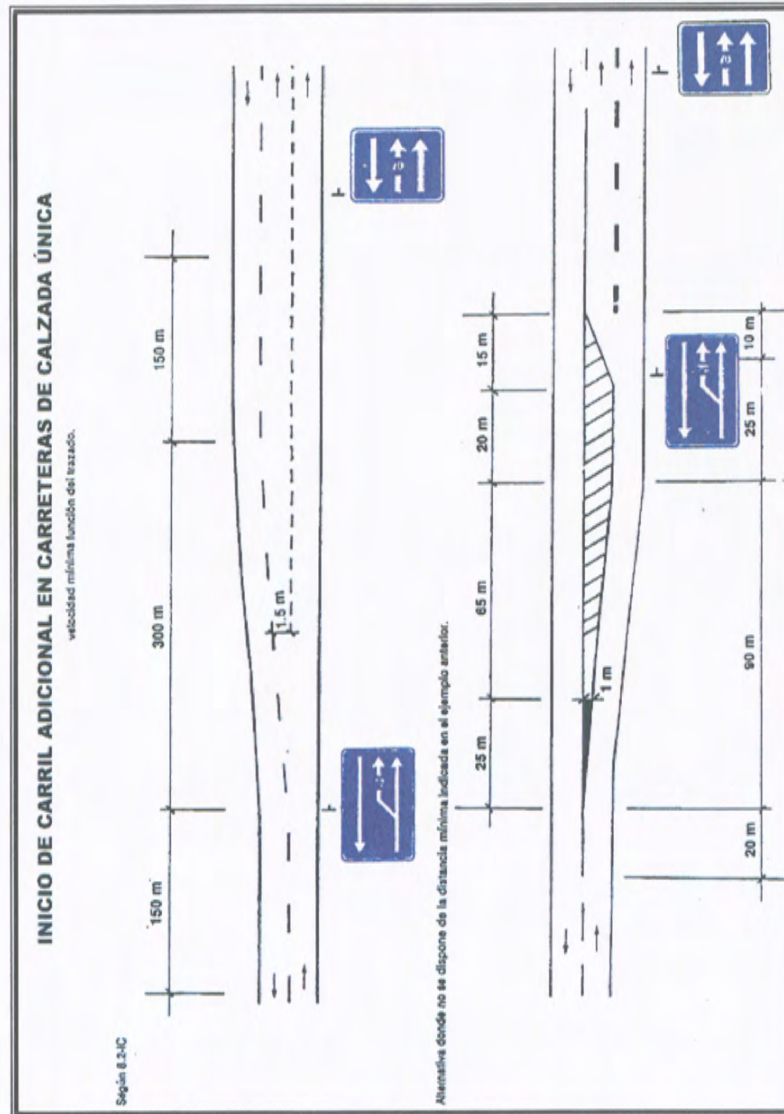
- El primer panel llevará una de estas dos indicaciones: abierto o cerrado.
- El segundo panel podrá ir en blanco, o indicar la obligatoriedad o recomendación del uso de cadenas.

Cuando el primer panel muestre cerrado, se podrá indicar en el tercer panel hasta donde está transitable la carretera en las condiciones definidas en el segundo panel.

En tramos de carretera donde el pavimento pueda resultar especialmente deslizante a causa de una presencia esporádica de hielo o nieve (umbrias, tableros de obras de paso, etc.) se señalará su proximidad mediante una señal

P-34, complementada por un panel indicativo de la longitud afectada. Esta señal se tapaná cuando no sea de aplicación.

fig. 38





#### 5.14.20 TÚNELES

En túneles que no sean de sentido único se prohibirá el adelantamiento.

Si un túnel, o tramo de carretera a él equiparable, tuviera una longitud no superior a 25 m, no será preciso señalizar su presencia, salvo que produjera un estrechamiento de la calzada o una reducción del gálibo disponible, en cuyo caso se procederá según el apartado 5.15.6.

Antes de entrar en un túnel, o tramo de carretera a él equiparable, de más de 25 m de longitud, se dispondrá una señal **S-5** a 100 m de la boquilla del túnel. A continuación, y a 50 m de dicha boquilla, una señal **R-413**. Si se produjeran un estrechamiento de la calzada o una reducción del gálibo disponible, se procederá según el apartado 5.15.6.

En túneles de más de 200 m de longitud se repetirá, a 10 m de la boquilla, la señal **S-5**, en cuya parte inferior aparecerá, con caracteres en blanco, el nombre del túnel (sin emplear la palabra "túnel"), si lo, tuviere, y su longitud (sin emplear la palabra longitud) expresada con arreglo a los criterios anteriormente definidos y añadiendo el símbolo de la unidad (m o Km).

A la salida del túnel, se situará una señal **S-24**, entre 25 y 50 m después de la boquilla.

Donde haya varios túneles separados por cortos tramos a cielo abierto, a los efectos de la señalización descrita, se considerará que se trata de un solo túnel.

#### 5.14.21 LECHOS DE FRENADO DE EMERGENCIA.

En pendientes descendentes de longitud superior a 1 km y cuya inclinación rebase los límites de la siguiente tabla, se estudiará la conveniencia de disponer un lecho de frenado para los vehículos cuyos frenos no funcionen correctamente.

en pendientes de mas de 1 km tabla 21

Velocidad de proyecto (km/h)	Inclinación máxima (%)
140	4
120	5
100	6
<80	7

Se dispondrán señales **S-16** a 1000 m, a 500 m y a 50 m del principio del lecho de frenado, indicando en un panel complementario esa distancia.

#### 5.14.22 CAMBIO DE SENTIDO

Se recomienda señalizar la presencia de cambios de sentido en todas las salidas de autopistas o autovías que lo permitan. Para ello, se empleará exclusivamente el pictograma que indica, en su artículo 173, el Código de la Circulación, en lugar de mensajes escritos.

Para no recargar los carteles de preseñalización y, sobre todo, no perturbar el mensaje de sus flechas, no se incluirá en ellos el pictograma, sino que se dispondrá en unas señales aparte, a 400 m de la salida y, como recomendación, también a 700 m.

En carreteras convencionales con calzadas separadas, los cambios de sentido a nivel se preseñalarán mediante la señal **S-22**, a 500 m y a 100 m.

#### 5.14.23 CIERRE DE CARRILES

En carreteras con calzadas separadas, se preseñalará el cierre de un carril mediante señales **S-52**, dispuestas a ambos márgenes de la plataforma, a 1 000 m y a 500 m antes del principio del cierre.

El final de un carril adicional para circulación lenta se señalizará mediante una señal **S-52**, a 200 m antes de la sección en que el carril adicional tenga 1,5 m de anchura; 50 m antes de dicha sección se colocará una señal **P-17a** (figura 39).

El final de un carril adicional para circulación rápida se señalizará mediante una señal **S-52** a 300 m antes del principio del cierre del carril; 100 m antes de dicho principio se colocará una señal **P-17b** (figura 40)

En las señales S-52 figurarán todos los carriles, con su sentido en cada caso; se pondrán en ellas cajetines complementarios con la distancia.

Tanto las señales S-52 como las P-17 se colocarán a ambos márgenes de la calzada o, donde haya calzadas separadas, de la mediana.

En ningún caso se colocarán señales R-1.

fig. 39

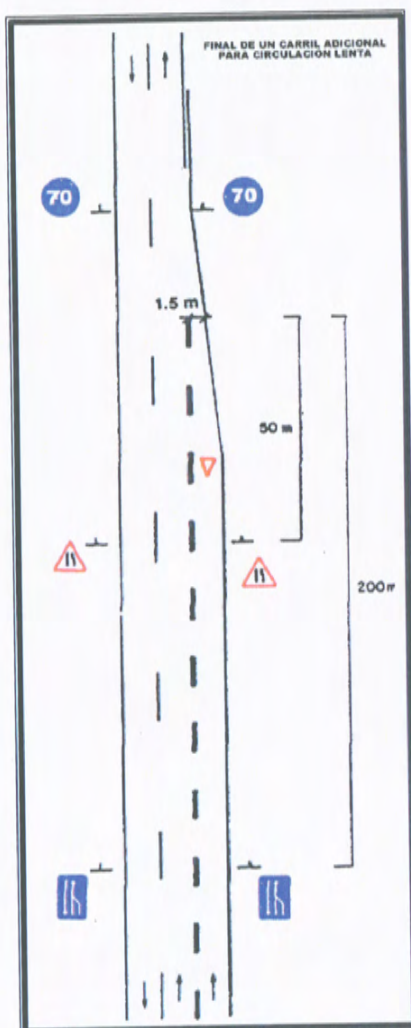
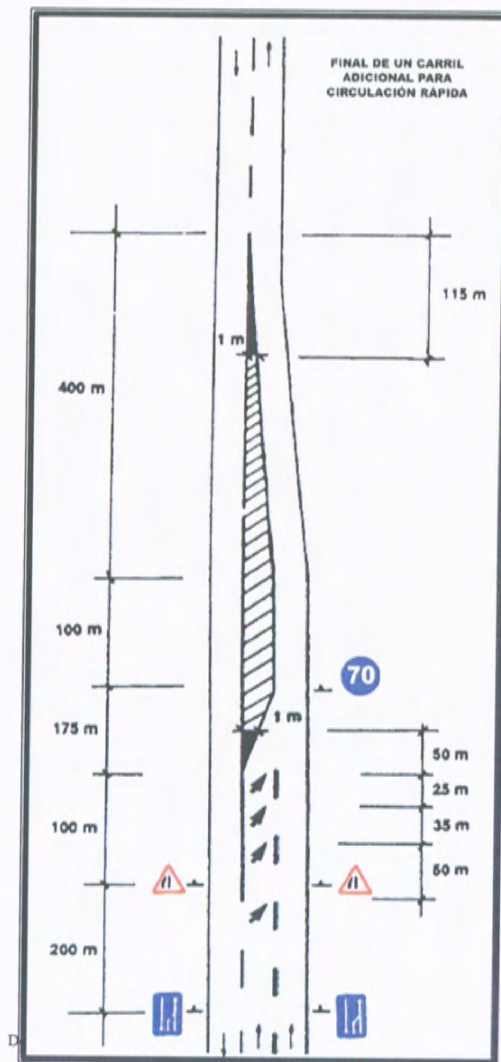


fig. 40



## 5.14.24 SEÑALES DE INDICACION

### 5.14.24.-1 SERVICIOS ADYACENTES A LA CARRETERA.

No se avisará explícitamente de los servicios que pueda ofrecer una población, salvo si la distancia de ésta a los siguientes servicios ofrecidos de la misma naturaleza fuera superior a 25 km. No se avisará de la presencia de servicios que no están incluidos entre los que se consignan a continuación en cada caso (preseñalización o señalización).

Si los servicios se agrupan en zonas con una denominación concreta que no sea el nombre de una población, se consignará ésta encima de los pictogramas. No se incluirán expresiones tales como "área de servicio" "zona de servicio" o similares.

#### 5.14.24.1.1 PRESEÑALIZACIÓN.

En carreteras convencionales de calzada única solo se preseñalarán las estaciones de suministro de carburante, por medio de la señal **S-105**, a 200 m de la divergencia correspondiente.

#### 5.14.24.1.2 SEÑALIZACIÓN DE SALIDA INMEDIATA.

En carreteras convencionales de calzada única no se señalará ninguna salida inmediata a servicios adyacentes a la carretera.

#### 5.14.24.2 VÍAS DE SERVICIO.

La presencia de una salida o divergencia que conduzca a una vía de servicio se avisará mediante carteles laterales situados en la margen derecha de la plataforma, que contengan la denominación "Vía de servicio", con pre-señalización a 1000 y a 500 m (con cajetín de distancia), y señalización de salida inmediata, siguiendo los mismos criterios fijados en el apartado 5.15.24.1.

Si la vía de servicio conduce a instalaciones y servicios destinados a cubrir las necesidades de la circulación, se seguirán los criterios expuestos en el apartado 5.15.24.1. En este caso, las palabras "Vía de servicio" se dispondrán encima de los pictogramas.

#### 5.14.24.3 ASISTENCIA SANITARIA.

Donde en las inmediaciones de una carretera existan puestos de socorro o servicios de ambulancia, se advertirá de su presencia mediante las señales **S-100** ó **S-101**, respectivamente, siguiendo los criterios en el apartado 5.15.24.1.

Si su importancia fuera suficiente, se indicará la presencia de hospitales mediante la señal **S-23**.

#### 5.14.24.4 LUGARES DE INTERÉS HISTÓRICO O ARTÍSTICO.

La presencia de lugares de interés histórico o artístico, que lo tengan relevante, estén oficialmente reconocidos como tales, sean contiguos a la propia carretera y a los que se acceda desde una salida de ésta, se advertirá mediante una señal **S-121**.

#### 5.14.24.5 TELÉFONO.

Solo en carreteras convencionales fuera de poblado se podrá indicar la presencia de un lugar con teléfono mediante la señal **S-103**, siempre que no hubiera otro a menos de 25 km.

#### 5.14.24.6 OTRAS SEÑALES DE SERVICIO.

Las restantes señales de servicio del Catálogo de señales de circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, y cuyo uso no haya sido regulado por los apartados 5.15.24.1 a 5.15.24.5, solo se emplearán una vez justificada su conveniencia y relevancia con el criterio más restrictivo posible.

#### 5.14.25 HITOS HECTOMETRICOS, KILOMÉTRICOS Y MIRIAMETRICOS

Se combinarán hitos hectométricos con la de los hitos de arista.

La altura desde la base inferior del hito kilométrico a la marca vial de borde de calzada adyacente será de 70 cm.

#### 5.14.26 OTRAS SEÑALES DE INDICACION

Cualquier señal de indicación no incluida en la presente Instrucción o en el Catálogo de señales de circulación publicado por la Dirección General de carreteras necesitará la autorización previa de ésta.

### 5.15. PLIEGO DE CONDICIONES

#### 5.15.1. DEFINICIÓN

Las señales de circulación constan de los elementos siguientes:

- Placas.
- Elementos de sustentación y anclaje.

#### 5.15.2. ELEMENTOS

##### 5.15.2.1. PLACAS

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos, de acuerdo con lo prescrito en la OC 8.1-IC de 15 de julio de 1962, con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad. Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones de las siguientes señales:

- Las de peligro de dimensiones estándar, de setecientos (700) o novecientos (900) milímetros de lado.
- Las señales preceptivas de dimensiones estándar, es decir, las de seiscientos y cuatrocientos milímetros (600 y 400 mm) de diámetro y las de STOP de seiscientos y novecientos milímetros (600 y 900 mm) de distancia entre lados.
- Opuestos.
- Las flechas de orientación, señales de confirmación y señales de situación con letras mayúsculas de tamaños estándar, con alturas de letras de cien (100), ciento cincuenta (150) y doscientos (200) milímetros.

##### 5.15.2.2. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE.

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

#### 5.15.3. MATERIALES

##### 5.15.3.1. PLACAS

###### Material base

###### **- Perfiles de acero laminado en caliente**

Se emplearán los tipos de acero y grados especificados en la Norma UNE-EN 10025. El límite elástico mínimo empleado en los aceros será de 275 Mpa.

###### **- Chapa de acero laminada en caliente**

Se emplearán los tipos de acero y grados especificados en la Norma UNE-EN 10025. El límite elástico mínimo empleado en los aceros será de 275 Mpa.

#### **- Material de aportación**

Se emplearán aleaciones de acero compatibles con la calidad de los materiales a unir. La resistencia a tracción mínima de los aceros empleados será de 420 Mpa. Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de dieciocho décimas de milímetros (1,8 mm) de espesor, admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de dos décimas de milímetro ( $\pm 0,2$  mm).

#### **- Tornillería**

Los tornillos de unión serán de diámetro igual o superior a 16 mm, en acero de calidad mínima 5.6 para la unión de accesorios y, de 8.8 para las uniones de fuerza según se indica en la Norma UNE-EN 20898-1. Los tornillos serán galvanizados en caliente, por inmersión. Se admitirán todos aquellos tratamientos o aleaciones que confieran, al menos, una duración y resistencia a la acción de agentes externos no menor que la del galvanizado en caliente. No se admitirán en ningún caso tornillos electrocincados o electrocadmiados.

#### **Protección contra la corrosión**

-Perfiles y chapas de acero laminados en caliente: El recubrimiento galvanizado en caliente cumplirán las especificaciones de las Normas UNE 37508 y UNE 37505.  
-Tornillos galvanizados en caliente: Cumplirán los requisitos de la Norma UNE 37507  
- Características y métodos de ensayo: Cumplirá los requisitos de la Norma UNE 37501

#### **Uniones soldadas**

Según los tipos y grado de acero y material de aportación a emplear en la fabricación, el fabricante propondrá los métodos de soldado a seguir, a cuyo efecto se realizarán pruebas de cualificación de procedimiento, efectuando ensayos químicos y mecánicos de tracción, plegado, impacto y dureza de probetas soldadas. Será de aplicación el contenido de las Normas UNE-EN 288-3 y UNE-EN 287-1. Asimismo, el nivel de calidad exigido en la fabricación de estructuras será el acordado entre el fabricante y la dirección de obra y estará de acuerdo con la Norma UNE-EN 25817. Se inspeccionarán por una entidad externa de control de calidad de soldaduras tanto a tope como en ángulo con el método y frecuencia acordado entre el fabricante y la dirección de obra.

#### **5.15.3.2. ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE**

El poste o elemento de sustentación será un vástago anclado verticalmente sobre el suelo o pavimento que mantiene a la señal, cartel o panel direccional en su posición funcional y soporta todas las cargas a las que estén sometidos.

#### **Materiales**

##### **-Acero base**

El acero base empleado en la fabricación de la tornillería será como mínimo de la clase de calidad 4.6 recogida en la Norma UNE-EN 20898-1 para tornillos y UNE-EN 20898-2 para tuercas. Los aceros o fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.003, UNE 36.080, UNE 36.081 y UNE 36.082, respectivamente. Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que el acero en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto al acero, será necesaria la autorización expresa de la Administración.

#### **Tratamiento superficial de tornillería y postes**

El recubrimiento metálico de cinc sobre la tornillería se ajustará a la Norma UNE 37507. En ningún caso se empleará acero electrocincado o electrocadmiado sin tratamiento adicional. Se admitirán todos aquellos tratamientos o aleaciones que confieran, al menos, las mismas cualidades que el galvanizado en caliente por inmersión, en cuanto a duración y resistencia a la acción de agentes externos. El recubrimiento metálico de cinc sobre postes se ajustará a lo indicado en la Norma UNE-37505 para los perfiles huecos, y según la Norma UNE-37508 para los perfiles laminados.

#### **Calidad y baño de cinc**

El cinc a emplear en la galvanización deberá ser cualquiera de las calidades especificadas en UNE-37301 y UNE-37302. El baño utilizado en el galvanizado tendrá una pureza igual o superior al 99% en cinc.

#### **Identificación**

En todos los perfiles huecos se indicará como mínimo y de forma indeleble, el logotipo o nombre del fabricante mediante el proceso elegido por el mismo.

#### **Características geométricas de tornillos y postes**

La forma geométrica, medidas, tolerancias, dimensiones, etc., serán las indicadas en las normas correspondientes a cada uno de los perfiles, y son:

- perfiles huecos: las indicadas en Norma UNE-36537 y UNE-EN 10210-1  
 - perfiles laminados: las indicadas en Norma UNE-36521 y UNE-EN 10024.  
 En el caso de perfiles huecos, el extremo del poste que quede expuesto a la intemperie, una vez instalado, deberá estar totalmente cerrado con el fin de evitar la entrada de agentes agresivos en el interior del mismo. La tapa deberá ser de acero, soldada en todo su perímetro previo al galvanizado.  
 Los tornillos serán de rosca métrica de 8 mm y la longitud será la adecuada para desempeñar su función.

#### **Características del recubrimiento**

El aspecto superficial del recubrimiento deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfección que pueda influir sobre su resistencia a la corrosión o sobre el efecto protector para el cual está aplicado. Además estará exento de ampollas, cenizas, sales, rebabas, escorias, óxidos, pliegues, etc...

El resultado de la evaluación del aspecto superficial será "bueno" o "malo".

En los recubrimientos galvanizados serán admisibles las siguientes características:

- Las manchas blancas que puedan aparecer en el recubrimiento galvanizado siempre y cuando, una vez limpiadas, el espesor del recubrimiento alcance los valores mínimos exigidos.
- Las acumulaciones en los extremos del perfil debidas al procedimiento de escurrido, hasta una distancia de los extremos de 100 mm.
- Los recubrimientos de aspecto gris mate, atribuibles a la composición química del acero base.
- Marcas y espesamientos locales atribuibles al procedimiento de galvanizado utilizado.

#### **Espesor y masa del recubrimiento de los postes**

Los valores mínimos del espesor medio del recubrimiento y, en su caso, de la masa del recubrimiento se presentan en la siguiente tabla (según UNE-37508):

Material del poste	Valores mínimos del recubrimiento	
	Espesor (- m)	Masa (gm <sup>2</sup> )
Acero de espesor < 1mm	50	360
	55	400
	70	500
Acero de espesor >6mm	85	610

#### **5.15.3.3. ELEMENTOS REFLECTANTES PARA SEÑALES**

Todos los materiales que se utilicen para hacer reflexivas las señales deberán haber sido previamente aprobados por el Director de las obras.

#### **5.15.3.4. PINTURAS**

Serán de los siguientes tipos:

- Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro, para imprimación anticorrosiva de materiales féreos.
- Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas.
- Pinturas para imprimación anticorrosiva de materiales féreos a emplear en señales de circulación.

#### **5.15.4. CONSTRUCCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE**

(figuras 41 a 45)

##### **Tipos de anclaje**

Se distinguen los siguientes cinco tipos de anclaje:

TIPO 1: Para colocar en los vértices de las señales triángulares.

TIPO 2: Para colocar en la primera y última lamas del cartel.

TIPO 3: Para carteles confeccionados con lamas de chapas de acero, consta de dos piezas: "unión" y "puente".

TIPO 4: Para señales R-3 y R-4.

TIPO 5: Para el resto de utilizaciones.

#### **Materiales**

**Acero**

El acero base utilizado en la fabricación de los anclajes deberá ser de cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la Norma UNE 36093, con un espesor de  $(2.5 \pm 0.3)$  mm (para las señales de superficie inferior o igual a  $0.33 \text{ m}^2$  se podrá utilizar chapa de acero con espesor de  $(1.8 \pm 0.2)$  mm), excepto la "pieza puente" del anclaje tipo 3 y el anclaje tipo 2, que serán de un espesor de  $(4 \pm 0.3)$  mm.

#### Calidad y baño de cinc

El cinc a emplear en la galvanización deberá ser de cualquiera de las calidades especificadas en la Norma UNE 37301. El baño utilizado en el galvanizado tendrá una pureza igual o superior al 99% cinc.

#### 5.15.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ANCLAJES

No podrán ser soldados, exceptuando el anclaje tipo 2 al que se le podrá soldar una tuerca para facilitar su colocación, y se conformarán mediante embutición o plegado, con unas dimensiones que no permitan el contacto entre la señal vertical y el poste de sustentación, excepto en los anclajes tipo 2 y 3.

El anclaje tipo 3 estará formado por dos piezas. Una pieza realizará la unión entre dos lamas consecutivas: "pieza de unión" y la otra fijará el conjunto con el elemento de sustentación: "pieza puente". Posteriormente a su confirmación mecánica serán galvanizados en caliente.

#### Dimensiones y geometría

La longitud de la pestaña en contacto con el elemento de sustentación no será menor de 35 mm en los anclajes tipo 1 y 4 (con una superficie mínima de contacto de  $26 \text{ cm}^2$ ), ni de 50 mm en el anclaje tipo 5 (con una superficie mínima de contacto de  $37 \text{ cm}^2$ ).

El anclaje tipo 1 se conformará con una pestaña longitudinal de refuerzo.

Los taladros tendrán un diámetro máximo de 9 mm, para permitir la utilización de tornillería de métrica 8 mm. Si existiera la necesidad de utilizar otra métrica el taladro será como máximo 1 mm mayor que el diámetro del tornillo utilizado. Los taladros podrán ser rasgados hasta una longitud de 4 veces el diámetro anteriormente indicado.

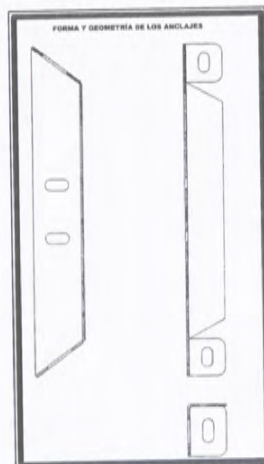


fig. 41

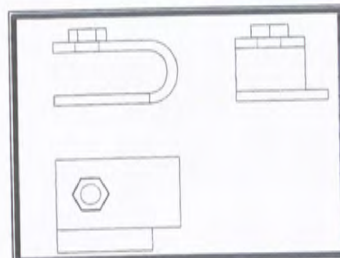


fig. 42



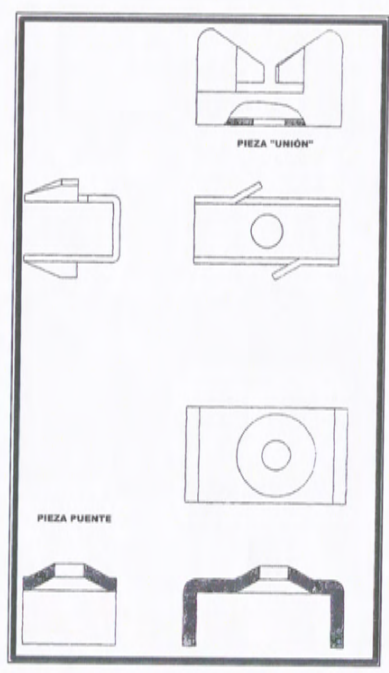


fig. 43

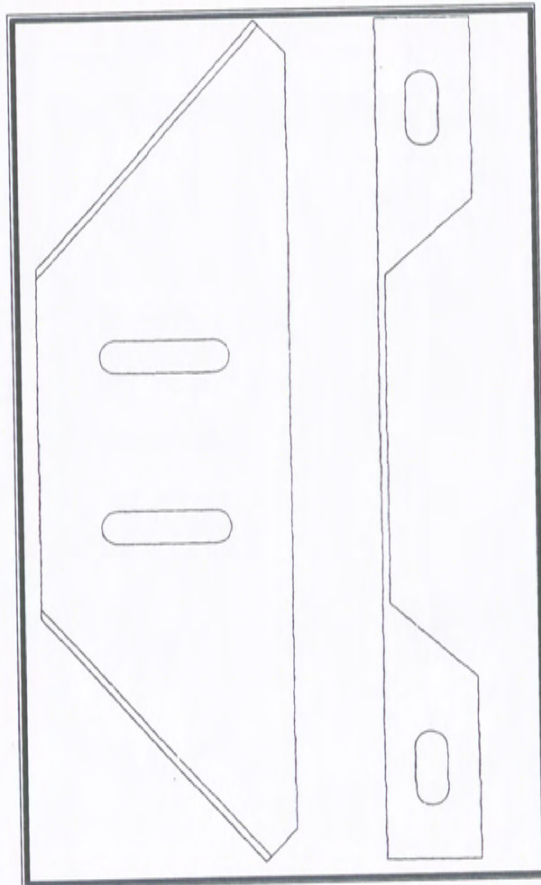


fig. 44

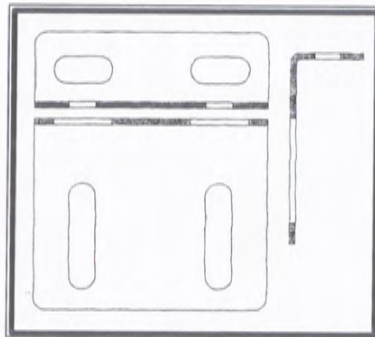


fig. 45

#### 5.15.5. RECEPCIÓN DE LOS ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS

##### 5.15.5.1. Clasificación y designación de los revestimientos

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado ( $g/dm^2$ ), que corresponde, aproximadamente, a un espesor de catorce micras. En la designación del revestimiento se hará mención expresa de galvanización en caliente, y a continuación se dará el número que indica la masa de cinc depositada por unidad de superficie.

##### 5.15.5.2. Materiales

###### 5.15.5.2.1. Metal base

Los aceros o fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.003, UNE 36.080, UNE 36.081 y UNE 36.082, respectivamente.

###### 5.15.5.2.2. Cinc

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características respondan a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.302.

##### 5.15.5.3. Características del recubrimiento

###### 5.15.5.3.1. Aspecto

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc. En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

###### 5.15.5.3.2. Adherencia

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma MELC 8.06a.



5.15.5.3.3. Masa de cinc por unidad de superficie. Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06a, la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seis gramos por decímetro cuadrado (6 g/dm<sup>2</sup>).

5.15.5.3.4. Continuidad del revestimiento de cinc. Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco inmersiones.

#### **5.15.6. MEDICIÓN Y ABONO**

Las placas para señales de circulación se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los elementos de sustentación para señales, incluidos los anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.



*Desde la FEMP la Seguridad Vial Constituye uno de los principales retos que las Corporaciones Locales vienen abordando con más interés. El factor humano es una pieza básica a la hora de garantizar unos niveles adecuados de seguridad en la conducción pero no es el único elemento que incide en ella, factores decisivos lo constituyen también los vehículos y las vías sobre las que estos circulan.*

*Durante el transcurso de los últimos años se ha producido una mejora cualitativa de la red viaria, incorporándose a ella tramos de autovías y autopistas, así como un notable incremento de la circulación. Tales circunstancias unidas al hecho de disponer de nuevas técnicas y medios de señalización, hacen aconsejable recopilar toda la normativa en materia de señalización vial al objeto de agilizar la gestión de los responsables del tráfico en nuestro país.*

*Este libro pretende ser un manual de referencia para cualquier persona que presta sus servicios en las áreas de tráfico de las Corporaciones Locales que cotidianamente debe resolver multitud de problemas relacionados con la señalización vertical y horizontal de nuestras ciudades o carreteras locales.*

*Espero que los objetivos que nos marcamos con su difusión se vean cumplidos, no sólo con la aceptación de esta publicación entre los responsables locales de las áreas de circulación, sino por la de todos los técnicos que trabajan para la Administración Local.*

*Quisiera aprovechar esta ocasión para agradecer la colaboración del Ministerio de Fomento y de los autores que han hecho posible la edición de este libro, especialmente en 1999 que ha sido declarado Año de la Educación Vial.*

*Rita Barberá Nolla  
Presidenta de la FEMP  
Alcaldesa de Valencia*



**Federación Española de  
Municipios y Provincias**  
C/. Nuncio, 8  
28005 MADRID

Depósito Legal: M-39889-1999  
I.S.B.N.: 84-87432-74-3  
TOP Fotomecánica  
Impresión: Gráficas Crutomen



<b>1.- INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>2.- OBJETO DEL ESTUDIO</b> .....	15
<b>3.- CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS</b> .....	16
3.1 REDES VIARIAS INTERURBANAS.....	16
3.2 REDES URBANAS.....	17
Tipo de cruces.....	18
Enlaces.....	18
3.3 GENERALIDADES EN LA SEÑALIZACIÓN.....	19
<b>4.- REGULACION DEL USO DE LAS CALLES Y REGULACIÓN DEL TRÁFICO</b> .....	20
4.1 PROHIBICIÓN DE ESTACIONAMIENTO.....	21
4.2 CALLES DE SENTIDO ÚNICO.....	21
4.3 CARRILES REVERSIBLES.....	22
4.4 CONTROL DE ACCESOS.....	22
4.5 FACILIDADES PARA AUTOBUSES PÚBLICOS.....	22
4.6 MEDIDAS EN INTERSECCIONES.....	23
<b>5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b> .....	26
5.1.- CLASIFICACIÓN DE SEÑALES.....	26
5.2.- CRITERIOS DE UBICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.....	36
5.3 ALTURA.....	47
5.4 ORIENTACIÓN.....	48
5.5 PROTECCIONES.....	51
5.6 SEÑALIZACIÓN EN CARRETERAS CONVENCIONALES.....	51
5.7 SEÑALIZACIÓN DE NUDOS, ENTRADAS O SALIDAS ESPECÍFICAS EN LA RED VIARIA.....	51
5.8 DIVERGENCIAS, SALIDAS O BIFURCACIONES EN CARRETERAS CONVENCIONALES.....	53
5.9 CONVERGENCIAS, ENTRADAS O CONFLUENCIAS.....	53
5.10 GLORIETAS.....	54
5.11 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE CURVAS.....	54
5.12 SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD MÁXIMA.....	61
5.12.3 SEÑALIZACIÓN.....	63
5.13 SEÑALIZACIÓN SOBRE ADELANTAMIENTO.....	64
5.14 OTROS CASOS DE SEÑALIZACIÓN.....	66
5.15. PLIEGO DE CONDICIONES.....	83
<b>6.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b> .....	128
6.1.- GENERALIDADES.....	128
6.2.- MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS: SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES, SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA O DE	





FEDERACION ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

<b>SALIDA, SEPARACIÓN DE CARRILES ESPECIALES, GUÍA EN INTERSECCIÓN.....</b>	<b>129</b>
<b>6.3.- MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS: ORDENACIÓN DEL DELANTAMIENTO EN CALZADA DE DOS CARRILES, SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA Y SALIDA, BORDE DE CALZADA Y CONTORNO DE ISLETA.....</b>	<b>136</b>
<b>6.4 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS.....</b>	<b>139</b>
<b>6.5.- MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS: COMPLEMENTAN LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL, SEÑALANDO DONDE DEBEN DETENERSE LOS VEHÍCULOS CUANDO EXISTA UNA SEÑAL DE "STOP"......</b>	<b>143</b>
<b>6.6.- MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS: COMPLEMENTAN LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....</b>	<b>143</b>
<b>6.7- FLECHAS: DE DIRECCIÓN, DE SALIDA, DE FIN DE CARRIL, DE RETORNO.....</b>	<b>145</b>
<b>6.8- INSCRIPCIONES.....</b>	<b>150</b>
<b>6.9 PLIEGO DE CONDICIONES.....</b>	<b>156</b>
<b>7. SEÑALIZACIÓN EN OBRAS.....</b>	<b>161</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>161</b>
<b>7.1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.....</b>	<b>161</b>
<b>7.2. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS.....</b>	<b>162</b>
c) Ordenación regulada mediante semáforos.....	163
<b>7.3. LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD.....</b>	<b>164</b>
<b>7.4.- CIERRE DE CARRILES A LA CIRCULACIÓN Y DESVIACIÓN A CARRILES PROVISIONALES.....</b>	<b>166</b>
<b>7.5. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....</b>	<b>167</b>
<b>7.6 BALIZAMIENTO.....</b>	<b>168</b>
7.6.2. ZONAS VEDADAS A LA CIRCULACIÓN.....	169
<b>7.7. ORDENACIÓN EN SENTIDO ÚNICO ALTERNATIVO.....</b>	<b>170</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

La finalidad principal de la **señalización en carreteras** es la de suministrar a los conductores información necesaria o útil, en el momento y lugar en que la precisan. La información que ha de comunicarse puede clasificarse en tres amplios grupos, según la finalidad específica de la misma:

- **Advertir** de la existencia de **posibles peligros**, que de otra forma podrían pasar desapercibidos.
- **Comunicar** la existencia de ciertas **reglamentaciones** que rigen en un determinado tramo de carretera.
- **Suministrar indicaciones** que permitan al conductor orientarse, seguir la ruta más adecuada para sus fines o encontrar determinados lugares o instalaciones auxiliares.

Así, podemos concluir que el sistema de señalización habrá de reunir las siguientes condiciones para cumplir su finalidad:

- La **información** que transmita tiene que aparecer en forma **comprensible**, empleando un código o lenguaje que los conductores entiendan.
- La información debe ser **presentada de forma que llame la atención a sus destinatarios**, y que éstos no la confundan con otros anuncios de tipo publicitario.
- La información **debe suministrarse en el lugar preciso** en el que el conductor pueda necesitarla, de forma que tenga tiempo para realizar cuantas maniobras sean necesarias para adaptar la marcha del vehículo a lo que indica la señal.
- La información que se suministre **debe siempre tener algún interés**, puesto que en otro caso los conductores tienden a ignorar y despreciar el contenido de todas las señales.

Excluyendo los semáforos y las propias señales de los agentes de circulación, podemos distinguir los siguientes **tipos de señales**:

- **Señales verticales de circulación**
- **Marcas viales**
- **Señales de obra**
- **Señales de balizamiento**

A continuación se describe someramente cada uno de estos tipos:

Los medios más importantes de señalización son las **señales verticales**, consistentes en unos paneles colocados sobre soportes situados generalmente a ambos lados de la calzada en los que figura la información a transmitir. Para poder ser comprendidas las señales deben formar un sistema lógico y coherente, que debe ser único, al menos dentro de un país, aunque lo deseable sería que fuera universal. Por ello desde el año 1949, los países de la Europa Continental emplean el sistema que fue adoptado en el Protocolo de Ginebra, y que posteriormente ha sufrido ligeras modificaciones. Tras la convención celebrada en Viena en 1968 en el que se llegó a un compromiso para establecer un sistema de ámbito mundial, se introdujeron en el sistema europeo algunas modificaciones recogidas en el acuerdo de Ginebra de 1971. A partir de la reunión de Viena, otros países no europeos han pasado a utilizar sistemas similares al europeo.

Las señales se clasifican en tres grandes grupos, y se procura que por su forma, color, etc., sea posible saber fácilmente a cual de los grupos pertenece. Las señales se clasifican en:

- Señales de advertencia
- Señales de regulación
- Señales de información

Según que su finalidad sea la de alertar al conductor ante posibles peligros, la de indicarle el tipo de regulación existente, o bien suministrarle informaciones útiles para seguir su viaje.

La forma de la señal indica la finalidad de la misma según las reglas siguientes:

• Señales de advertencia:	Triángulo con fondo blanco y borde rojo (romboidal en América)
• Señales de regulación:	
• Prohibitivas:	Círculo con fondo blanco y borde rojo
• Obligatorias:	Círculo con fondo azul
• De prioridad:	Octógono rojo para el "stop", triángulo invertido para el "ceda el paso", rombo amarillo para "vía prioritaria".
• Señales informativas:	
• Sobre circulación:	Cuadrado con fondo azul.
• General:	Rectángulo con fondo azul.
• Direcciones:	Rectángulo blanco y otras formas.

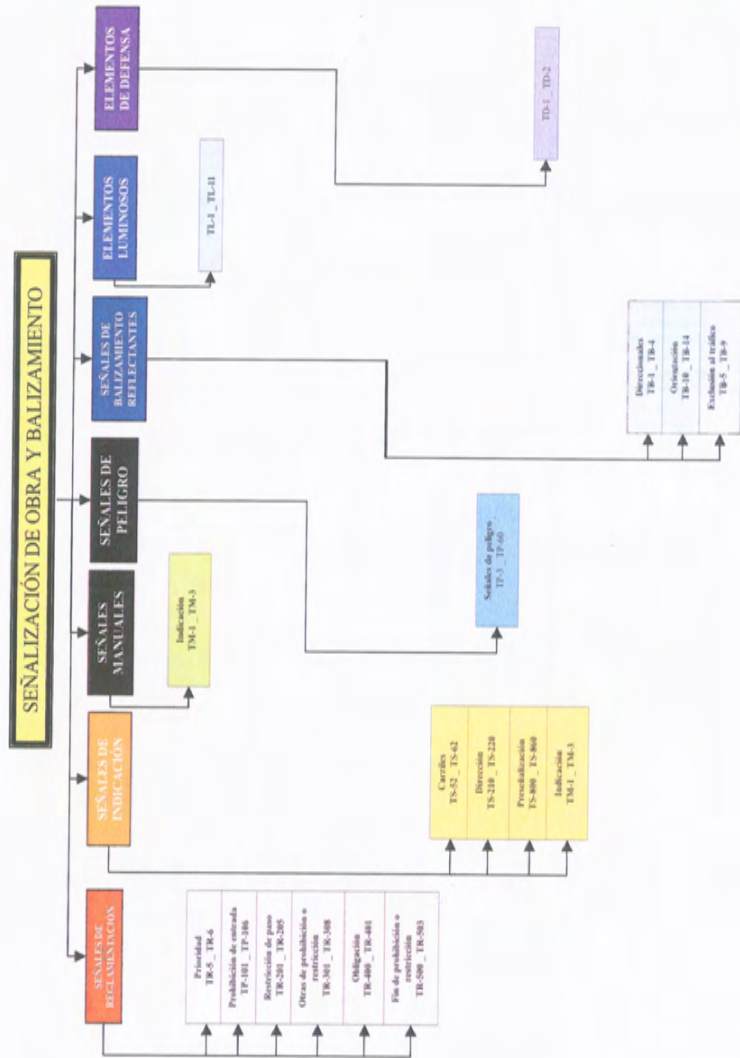
Para que las señales sean visibles durante la noche, la mejor solución es iluminarlas bien mediante lámparas en la propia señal, bien iluminando toda la carretera. Esto se hace sólo en zonas urbanas o en carreteras de tráfico muy intenso, ya que en otros tipos de carreteras se confía en la iluminación producida por los faros del vehículo. Para mejorar la visibilidad en este caso se recurre al empleo de pinturas reflectantes, las cuales contienen pequeñas bolas de vidrio que reflejan la luz. En las señales de orientación suelen utilizarse pinturas normales en señales poco



FEDERACION ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

importantes, y sólo se emplea pintura reflectante en intersecciones donde el tráfico que se desvía es alrededor del 20% del tráfico total.

Desde que en 1962 se publica la Orden Circular 8.1-I.C. de la Dirección General de Carreteras hasta el presente, se ha avanzado enormemente en todo lo que se refiere a las señales verticales de circulación. Tanto las sucesivas adaptaciones, ampliaciones y modificaciones de catálogos y criterios, como las aportaciones y recomendaciones elaboradas por la Asociación de Ingenieros





FEDERACION ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

Municipales y Provinciales de España (AIMPE) han contribuido de forma efectiva a reglamentar y orientar las tareas de implantación de la señalización vertical en sus diferentes tipologías. No se puede olvidar tampoco el esfuerzo de las Administraciones Autonómicas y Locales.

Es de señalar que las propias características del entorno urbano determinan el marco de actuación en la implantación de señales. Es decir, de forma implícita matizan y delimitan las decisiones técnicas que afectan a la definición de los proyectos de señalización vertical, cuyos autores deben tener buena cuenta de este marco operativo a la hora de la elaboración de dichos proyectos:

- Limitación de la velocidad. En la mayoría de vías se debe circular a no más de 50 Km/h, lo cual condicionará de alguna forma la ubicación de la señal o el propio abanico de señales posibles. Es el caso de las señales de aviso de peligro que, por la razón indicada, no podrán colocarse a más de 50 metros del cruce.
- Limitación en el abanico posible de señales a implantar. Se utiliza mayoritariamente un conjunto de señales de entre el total de las existentes en los catálogos y normativas.
- Necesidad de preservar el paisaje urbano, frente a la proliferación desmesurada y a veces anárquica, de señales, banderolas, soportes, marquesinas publicitarias, etc., como una medida para garantizar la calidad de vida urbana.
- Importancia de la señalización para casos especiales (zona de carga y descarga, reservas para minusválidos, reservas de estacionamiento y/o parada por obras u otros usos privados, etc.) y de las señales de indicación frente a las otras tipologías.
- Importancia de la presión ciudadana en términos de demanda concretas de implantación de señalización zonal, que deben contrastarse con criterios técnicos más globalizantes, es decir, los propios ciudadanos formulan propuestas o necesidades de implantación.
- Oferta de posibles soportes. La instalación en la vía pública de diversos servicios urbanos (red semafórica, red de alumbrado e incluso mobiliario urbano) supone una aportación, en ocasiones, de soporte físico para las señales a implantar.
- Criticidad de los cambios de implantación de señalización vertical por razón de los flujos complejos de circulación rodada que se presentan en la ciudad, con un variabilidad zonal más acusada que las vías interurbanas. Pequeños cambios en la disposición y contenido de la señalización vertical en zonas delimitadas de la ciudad tienen una implicación, a veces importante, en los flujos y régimen de circulación de dichas zonas e incluso colindantes.

Paralelamente a los esfuerzos de las corporaciones para impulsar el turismo de la ciudad o para promocionar comercial e industrialmente el municipio, va cobrando importancia mayor el parque instalado de señalización informativa en sus diferentes tipologías (geográfica, guía de servicios, patrimonio monumental y natural, comercial, industrial u hostelería, etc.).

A nivel general, existe coincidencia en aceptar que la información es un punto fuerte en la imagen y percepción de los posibles usuarios (residentes o transeúntes). Sin embargo, también aquí debe imponerse un compromiso de equilibrio entre la necesaria y óptima disposición de los puntos de indicación frente a un despliegue exagerado de señales y diseños.

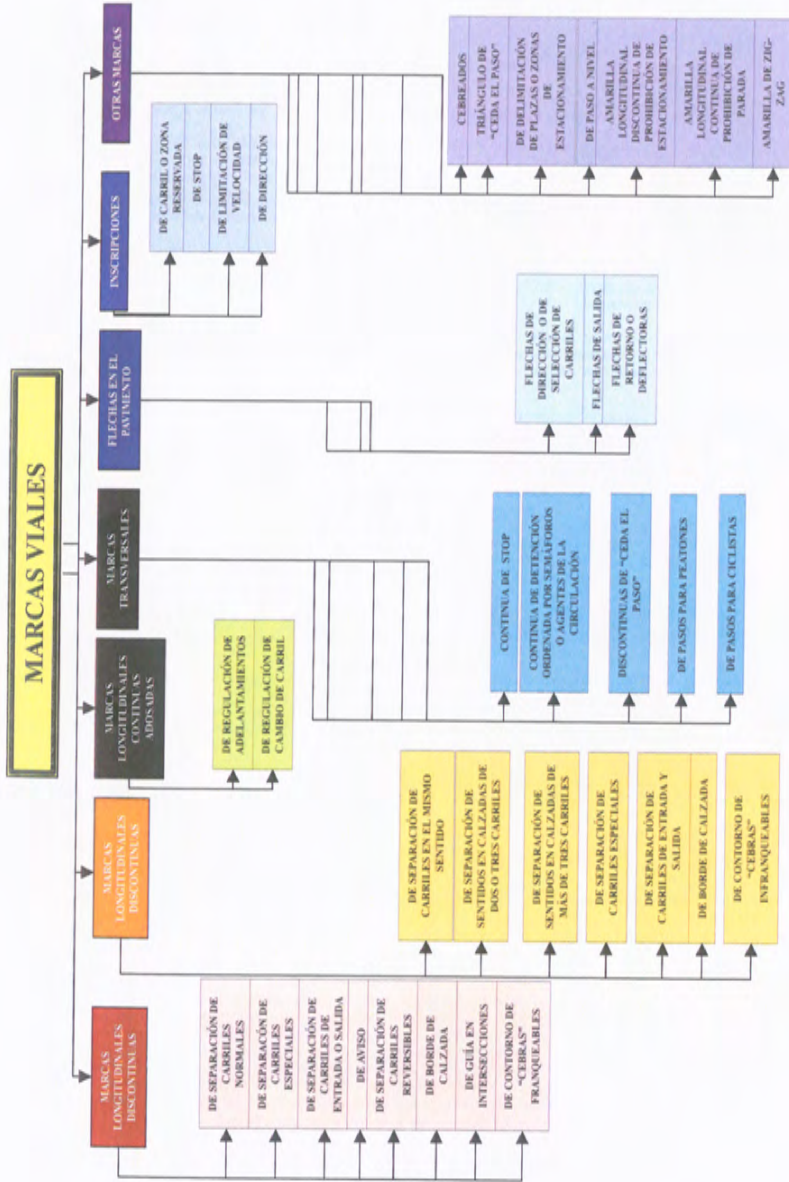
Como complemento a la señalización vertical se emplea una **señalización horizontal** constituida por marcas viales, que se pintan o colocan sobre el pavimento para encauzar el tráfico.

Los principales objetivos que se persiguen al utilizar marcas viales son los siguientes:

- Delimitar carriles
- Separar sentidos de circulación
- Establecer los límites de la calzada
- Señalar las zonas no destinadas a la circulación
- Establecer regulaciones (prohibición de adelantamiento, estacionamiento, etc.)
- Complementar la señalización vertical (señales de prioridad, semáforos, etc.)
- Recordar las señales verticales
- Indicar los movimientos posibles
- Dar información para orientación de los vehículos



FEDERACION ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS



Las marcas pueden pintarse en diversos colores, pero según el Acuerdo de Ginebra de 1971, en marcas sobre la calzada, únicamente puede emplearse el color blanco, mientras que otros colores sólo pueden utilizarse fuera de la calzada, por ejemplo, para señalar regulaciones de aparcamiento. La mayor parte de las marcas se pintan directamente sobre la calzada. Se pueden emplear también bandas adhesivas colocadas sobre la calzada, aunque por su mayor coste sólo se suelen utilizar en situaciones provisionales.

Las marcas viales utilizadas en carreteras se pueden clasificar en:

- Líneas
  - Longitudinales (paralelas al eje de la calzada)
    - Continuas
    - Discontinuas
  - Transversales (perpendiculares al eje de la calzada)
    - Continuas
    - Discontinuas
    - Símbolos, letras y números

Las dimensiones de las marcas dependen del tipo de las mismas y de la velocidad específica de la carretera en que se colocan, las cuales vienen normalizadas por las especificaciones de la Instrucción 8.2-I.C. del Ministerio de Fomento.

Si existe una división clara en la señalización horizontal es la que se establece entre señalización en vías urbanas e interurbanas o carreteras. La diferenciación no es absoluta sino que se establece por puntos de interés distintos, tanto los relacionados con la aplicación como los que obedecen a los requisitos que, desde el punto de vista del usuario, son exigibles a estas marcas viales.

Los requisitos esenciales de las marcas viales deben satisfacer a dos necesidades obvias de las marcas viales: por una parte, que sean perceptibles bajo cualquier condición real de circulación, y por otra que no representen un elemento de riesgo cuando se circula o transita sobre ella. De esta forma se establecen los tres requerimientos conocidos:

- La visibilidad diurna
- La visibilidad nocturna
- La resistencia al deslizamiento

Si en la señalización de carreteras gran parte del interés converge en la visibilidad nocturna a través de la retrorreflexión, en zonas urbanas, al tratarse de vías suficientemente iluminadas, se considera que están siempre bajo condiciones de iluminación diurna y, como consecuencia, no es necesaria la reflectorización de las marcas viales mediante el empleo de microesferas de vidrio.

La vida útil de la marca vial es un período de tiempo no fijable a priori pues no depende sólo de la elección del material o de los modos y maneras de aplicar éstos sino también, de si la marca está pensada para circular sobre ella o no, de la IMD, de las condiciones locales climatológicas, de la naturaleza del firme, etc.; así, el pretender garantizar niveles aceptables de resistencia al deslizamiento junto con altos valores de visibilidad puede resultar complicado ya que ambas características son inversas cuantitativa y cualitativamente, por lo que habrá que llegar a un punto de compromiso.

La **señalización de obras** será necesaria cuando se realicen operaciones que afecten a la circulación de los vehículos de la calzada, siendo señalizado mediante señales de advertencia, y de regulación en el caso de tener que modificar la trayectoria de los vehículos, indicando las nuevas trayectorias y limitaciones de velocidad o de adelantamiento que sean necesarias. Esta señalización de obras variará dependiendo de la situación de las mismas respecto a la sección transversal de la carretera, no siendo necesaria señalización alguna si la obra se encuentra a más de 10 metros de la calzada.

La señalización de obras que se ejecutan en las vías públicas y que afectan a la libre circulación. Éstas se rigen por la Orden de 31 de Agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas, así como recomendaciones del Ministerio de Fomento.

Para prohibir el paso a la parte de la vía que interese se utilizarán **señales de balizamiento**, que guíen a los usuarios para su mejor y más segura circulación. Para ello se utilizarán barreras, paneles direccionales, conos, hitos, balizas, etc., empleando el mínimo número de ellas que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente. En general, se deberá emplear un balizamiento adecuado cuando existan zonas vedadas a la circulación, tales como el arcén o parte del carril contiguo. También se utilizarán cuando se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habría sin la presencia de obras, o se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención.

Además de la señalización propiamente dicha, el tráfico será regulado, sobre todo en zonas urbanas, mediante **semáforos**. Cuando en una intersección la demanda supera la capacidad que puede conseguirse empleando señales de prioridad de paso, se puede recurrir a controlar la intersección mediante semáforos. Estos van dando paso alternativamente a los vehículos que llegan por los distintos accesos evitando que se produzcan conflictos entre vehículos que siguen diferentes trayectorias. La instalación de semáforos en una intersección cambia el modo de funcionamiento del tráfico y tiene una gran influencia tanto en el nivel de servicio del tráfico de vehículos y peatones como en la frecuencia de los accidentes. Por lo tanto, a la hora de decidir la instalación de semáforos hay que tener en cuenta estos efectos, y analizar si la instalación va a tener un efecto beneficioso, y si va a resultar más efectiva que otras medidas más sencillas como la canalización de la intersección, o la limitación de velocidad, etc.

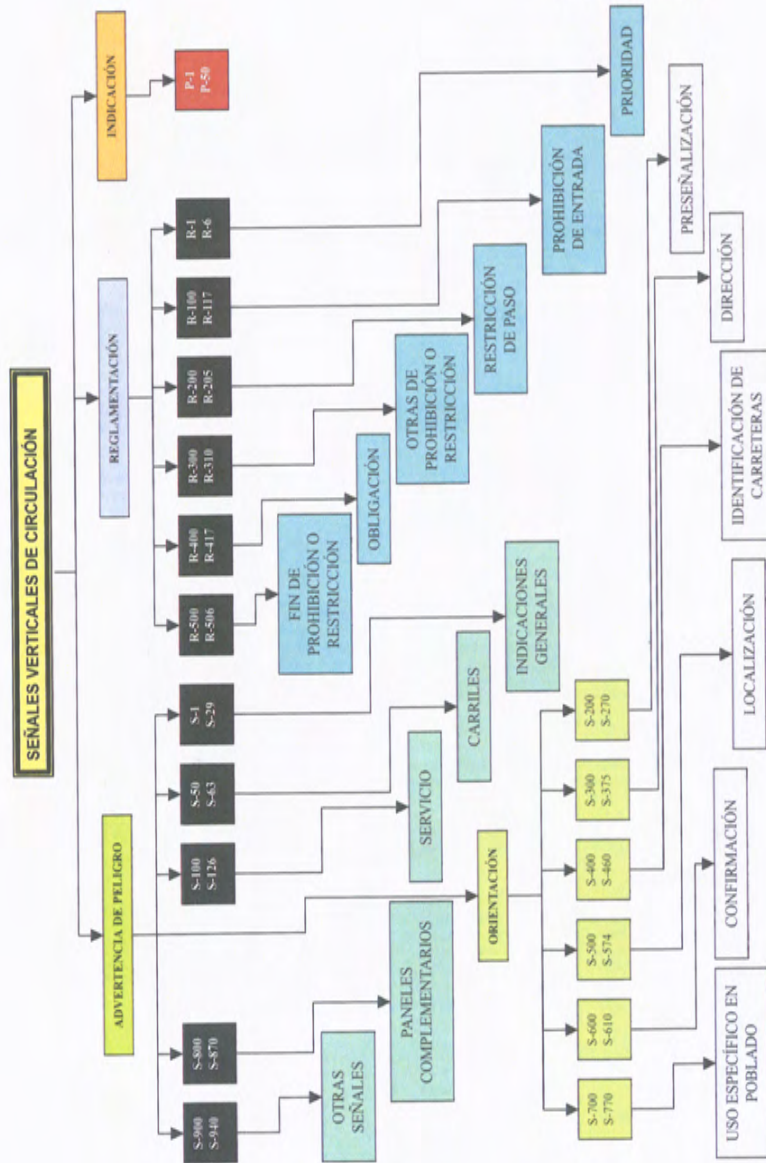


En la propuesta realizada por la Federación Española de Municipios y Provincias (de España) a semejanza de otras normas como el *Manual of Uniform Traffic Control Devices, Federal Highway Administration*, en 1984 se consideraban como criterios principales:

- Peligrosidad, que tiene en cuenta los accidentes ocurridos
- Demanda de tráfico que tiene en cuenta el nivel de servicio en los accesos
- Movimiento de peatones que tiene en cuenta el tiempo que pierden para cruzar
- Tipo de regulación en las intersecciones próximas
- Visibilidad en la intersección y complejidad de trazado
- Importancia de las vías

En zonas urbanas, la instalación de semáforos suele ser una solución adecuada para resolver problemas de seguridad o bajo nivel de servicio, porque normalmente las intersecciones cercanas están también controladas por semáforos, y los conductores están acostumbrados a este tipo de control.





## 2.- OBJETO DEL ESTUDIO

En España encontramos miles de municipios medianos y pequeños con una laguna en materia de señalización vial.

En ocasiones, a los municipios de estas características no les resulta nada fácil encontrar la información necesaria, para proyectar y ejecutar sus obras viales. Dicha información, contenida diversos organismos, presenta los problemas típicos de los documentos o manuales genéricos. Algunos adolecen de claridad en sus explicaciones, en otras ocasiones son generalistas y no tratan problemas específicos con los que se pueden encontrar los municipios. Muchos de ellos están demasiado tecnificados, y el personal al que está destinado prefiere recurrir a otras fuentes. Otros, los más divulgativos, pecan de lo contrario y no resultan operativos.

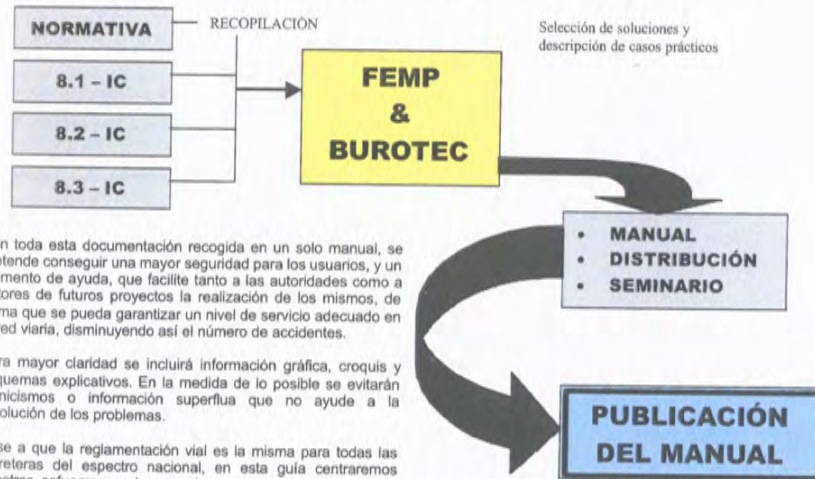
Como traba adicional a las anteriores tenemos la dificultad geográfica. La reglamentación vial es única para todo el territorio nacional, pero la aplicación de la misma es particular de cada municipio...esto en sí, es un inconveniente. Si le añadimos las dificultades de comunicación entre Estado, Entidades locales, y los retrasos que estas lacras generan, hallamos una constante fuente de conflictos y anomalías y esto, en cuestiones viales entendemos que no es admisible.

Por último, hay que destacar, que durante el transcurso de los últimos años se ha producido una mejora cuantitativa y cualitativa de la red viaria, incorporándose a ella tramos de autovías y autopistas.

Todas estas circunstancias, unidas al hecho de disponer de nuevas técnicas y medios de señalización, hacen aconsejable actualizar la normativa vigente en materia de señalización, así como una recopilación de la normativa actualmente en vigor.

La **Federación de Municipios y Provincias (FEMP)** y **BURROTEC** Servicios Integrales de Ingeniería, pretende dar una solución específica, eminentemente práctica, ágil y versátil, que facilite la armonía y eficiencia en lo que se refiere a señalización horizontal, vertical y de obras.

El objeto de este trabajo es la realización de un Manual de procedimientos sobre Señalización horizontal y Vertical, donde se reflejen las distintas soluciones a adoptar conforme a las instrucciones 8.1 I-C, 8.2 I-C, 8.3 I-C y demás normativas vigentes tanto para las zonas urbanas como para las no urbanas.



Con toda esta documentación recogida en un solo manual, se pretende conseguir una mayor seguridad para los usuarios, y un elemento de ayuda, que facilite tanto a las autoridades como a autores de futuros proyectos la realización de los mismos, de forma que se pueda garantizar un nivel de servicio adecuado en la red viaria, disminuyendo así el número de accidentes.

Para mayor claridad se incluirá información gráfica, croquis y esquemas explicativos. En la medida de lo posible se evitarán tecnicismos o información superflua que no ayude a la resolución de los problemas.

Pese a que la reglamentación vial es la misma para todas las carreteras del espectro nacional, en esta guía centraremos nuestros esfuerzos en las carreteras menores, que es donde consideramos que el vacío documental es mayor. De esta forma abordaremos con el máximo rigor y meticulosidad los ejemplos que tratan vías comarcales, carreteras locales y centros urbanos de dimensiones reducidas.



FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

### 3.- CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS

Uno de los elementos fundamentales de la circulación es el propio camino por el que se mueven los vehículos. Para que la circulación resulte segura y cómoda es necesario disponer de una superficie preparada que satisfaga ciertas condiciones así como una señalización adecuada que oriente a los conductores. El conjunto de los caminos que existen en un área determinada forma la red viaria que permite el movimiento de vehículos entre dos puntos del área. Las redes urbanas están formadas en su mayor parte por calles por las que circulan tanto vehículos de motor como peatones (con cierta separación entre ambos tráficos). Son muy frecuentes las intersecciones, así como los puntos de acceso desde los edificios colindantes y los vehículos realizan principalmente recorridos cortos. Por el contrario, en las carreteras que forman la red viaria interurbana predomina el tráfico de vehículos de motor, existiendo pocos puntos de acceso a la carretera desde los terrenos adyacentes, y los vehículos suelen recorrer largas distancias.

#### 3.1 REDES VIARIAS INTERURBANAS

Las carreteras pueden definirse como las vías de dominio y uso público proyectadas y construidas para la circulación de vehículos automóviles. Por sus características las carreteras pueden clasificarse en autopistas, autovías y carreteras convencionales.

Las **autopistas** son carreteras que están especialmente concebidas, construidas y señalizadas como tales para la circulación de automóviles, reuniendo las siguientes condiciones:

- No tienen accesos a las mismas las propiedades colindantes.
- No cruzan a nivel ninguna otra senda, vía ni línea de ferrocarril, ni son cruzadas a nivel por senda o servidumbre de paso alguno.
- Constan de distintas calzadas para cada sentido de circulación, separadas entre sí, salvo en puntos singulares o con carácter temporal, por una franja de terreno no destinada a la circulación, denominada mediana.

En España se considera como **autovías** a carreteras que, no reuniendo todos los requisitos de las autopistas, están concebidas, construidas y señalizadas para la exclusiva circulación de vehículos automóviles y no tiene acceso a ellas las propiedades colindantes.

Las **carreteras convencionales** constan de una sola calzada, generalmente de dos carriles, con intersecciones a nivel y accesos directos desde sus márgenes.

Las carreteras de un país pueden clasificarse por su función, teniendo en cuenta el tipo de recorridos que se hacen sobre ellas y el área a la que sirven. Las carreteras de interés local permiten el enlace entre pequeñas localidades y las carreteras de mayor categoría; su tráfico es producido por los pueblos a los que sirven y su influencia es meramente local. Las carreteras de interés comarcal o secundarias enlazan los principales centros de actividades de una comarca, y permiten por intermedio de las carreteras locales el acceso desde las pequeñas entidades de población hasta los centros de actividad comarcal; su tráfico es predominantemente de corta o media distancia, permitiendo además el acceso a las carreteras de interés nacional.

Las carreteras principales o de interés nacional unen entre sí todos los centros de actividad o población comarcales o provinciales del país. Su objetivo principal es permitir un tráfico a larga distancia, y sólo parcialmente el acceso a los terrenos contiguos a la carretera.

Finalmente, en muchos países desarrollados existen o están desarrollándose redes de autopistas, proyectadas de forma que los vehículos pudieran desarrollar altas velocidades con un alto grado de seguridad.

**CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS**

Tipo de carretera	Accesibilidad			
	Limitación total de accesos	Limitación total de accesos	Limitación parcial de accesos	Sin limitación de accesos
AUTOPISTA				
AUTOVIA				
CARRETERA CONVENCIONAL	Automóviles	Automóviles	Automóviles	Automóviles
	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Automóviles	Automóviles	Automóviles	Automóviles
	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Automóviles	Automóviles	Automóviles	Automóviles
	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Automóviles	Automóviles	Automóviles	Automóviles
	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Intersecciones	Calzadas	Usuario	Intersecciones
	no puede	dos o más una	Automóviles	no puede
	si	dos o más una	Cualquiera	si
	Puede	dos o más una	Automóviles	Puede
	Puede	dos o más una	Cualquiera	Puede
	Puede	dos o más una	Automóviles	Puede
	Puede	dos o más una	Cualquiera	Puede
	Puede	dos o más una	Automóviles	Puede
	Puede	dos o más una	Cualquiera	Puede
	Puede	dos o más una	Automóviles	Puede
	Puede	dos o más una	Cualquiera	Puede

**TIPOS DE CARRETERAS SEGÚN SU FUNCIÓN**

	Principales	Secundarias	Locales
Tipo de vía	Autopistas, autovías o carreteras de 2 carriles	Carreteras de 2 carriles	Carreteras de 2 carriles
Tráfico de larga distancia	100% - 75%	50%	25% - 0%
Acceso	0% - 25%	50%	75% - 100%
Comunicación entre	Grandes centros de actividad o población	Centros regionales	Pequeños pueblos y zonas aisladas
Tipo de cruces	Enlaces e intersecciones	Intersecciones	Intersecciones

### 3.2 REDES URBANAS

Las calles de la ciudad pueden clasificarse con arreglo a su función.

Las **calles locales** son utilizadas en general por vehículos cuyo punto de origen o destino se encuentra en ellas. Los recorridos realizados son cortos y a pequeña velocidad y la principal finalidad de la calle es la de permitir el acceso a los edificios existentes. Las intersecciones son a nivel y no suelen existir regulaciones especiales de la circulación.

Las **calles colectoras** distribuidoras recogen el tráfico proveniente de (o con destino a) las calles locales. La mayor parte del tráfico realiza recorridos cortos y no tiene su origen (o destino) en la calle, pero una parte apreciable se origina (o termina) en la propia calle, por lo que ésta debe permitir el acceso a los edificios. Las intersecciones o calles locales y otras colectoras son a nivel, pero se hace preciso introducir regulaciones de la circulación, tanto en las intersecciones como en el resto de la calle.

Las **calles arteriales** forman la red principal en ciudades pequeñas (menos de 200.000 habitantes). Su objeto es enlazar las distintas zonas de la ciudad. La mayor parte del tráfico circula por dichas calles sin detenerse en ellas, realizando recorridos superiores a los 2 Km. Es necesario introducir numerosas medidas de regulación que dificultan el acceso el acceso directo a los edificios contiguos. Las intersecciones serán a nivel y controladas por semáforos, y a veces será preciso construir enlaces.

En las **grandes áreas metropolitanas** (ciudades con más de 1.000.000 habitantes) es necesario construir una red de vías rápidas constituida por autopistas y otras vías urbanas de dos o más calzadas, que tienen por objeto permitir los desplazamientos a cierta distancia (viajes de más de 5 Km.). Son utilizadas exclusivamente por tráfico de paso, ya que no es posible el acceso directo desde las edificaciones contiguas. Las redes arteriales están constituidas por el conjunto de carreteras de acceso a los núcleos de población y ciertas vías de enlace entre las mismas, que discurren total o parcialmente por zonas urbanas.

TIPOS DE VIAS URBANAS SEGÚN SU FUNCIÓN

	AUTOPISTAS	ARTERIAS	CALLES DISTRIBUIDORAS	COLECTORAS	CALLES LOCALES
Movimiento	100%	75%	50%		25%
Acceso	0	25%	50%		75%
Longitud del recorrido por la vía	más de 5 Km.	de 1 a 10 Km.	de 500 a 1000 m.		menos de 500 m.
Separación entre vías	3 a 5 Km.	1 a 2 Km.	500 m.		100 m.
Tipo de cruces	Enllaces	Enllaces e intersecciones Con semáforos	Intersecciones con semáforos o señales de prioridad	Intersecciones con semáforos o con prioridad	Intersecciones con señales de prioridad o sin señalizar



### 3.3 GENERALIDADES EN LA SEÑALIZACIÓN

En función del tipo de carretera la señalización tendrá algunas particularidades. Aunque el tamaño de las señales está normalizado cabe hacer algunas indicaciones; en la mayor parte de las carreteras se emplean señales triangulares de 900 mm. de lado, circulares de 600 mm. de diámetro y cuadradas de 600 mm. de lado. En autopistas estas dimensiones se aumentan en un 50%, mientras que en zonas urbanas o cuando hay dificultades de espacio se reducen al 75%. Las señales informativas con direcciones y nombres de localidades no pueden tener tamaños normalizados, ya que dependen del número de letras que contenga.





#### 4.- REGULACION DEL USO DE LAS CALLES Y REGULACIÓN DEL TRÁFICO

Con los datos obtenidos en la planificación de la red viaria, se pueden proyectar las carreteras de forma que se obtenga en ellas un nivel de servicio adecuado y una seguridad suficiente, siguiendo las normas de trazado y construcción existentes. Estas normas están basadas en el comportamiento de un conductor típico que generalmente es peor que el conductor medio, pero, de hecho, se dan casos en los que los conductores se comportan de forma aún peor que dicho conductor típico. Para reducir la posibilidad de que en estos casos se produzcan accidentes es necesario acudir a medidas de regulación de tráfico, estableciendo códigos, haciendo que los conductores los conozcan y obligándoles a cumplirlos. Además en muchas carreteras se producen situaciones de conflicto. Tal es el caso típico de las intersecciones a nivel, que hace necesario establecer reglas de prioridad para las distintas trayectorias confluentes.

Hay que tener además en cuenta, que las vías pueden servir a otros usos además de permitir el tráfico de vehículos. El caso más claro es el de las calles urbanas que tienen, al menos las siguientes finalidades:

- Permiten el tráfico de vehículos. Los vehículos pueden ser de distintos tipos: automóviles, camiones, autobuses. Los vehículos pueden tener finalidades distintas: viajes de paso a través de la calle, viajes con destino u origen en la calle.
- Permiten el tráfico de peatones.
- Permiten el acceso a los edificios colindantes: (personas, mercancías).
- Permiten el estacionamiento de vehículos de larga y corta duración.
- Permiten la ventilación e iluminación de los edificios colindantes (viviendas, oficinas, comercios, etc.)
- Sirven de zona de esparcimiento a los habitantes juegos de niños, paseos, escaparates).
- Naturalmente muchas de estas finalidades imponen exigencias contradictorias, y se hace necesario establecer un orden de preferencia y una reglamentación para poder obtenerlo. En las carreteras, aunque no tan frecuentemente, pueden darse también situaciones parecidas.

Con las medidas de regulación de tráfico se pretende principalmente mejorar el nivel de servicio de las vías y disminuir los accidentes. Pero a la vista de las distintas finalidades de las calles, resulta evidente que deben considerarse además otros posibles efectos secundarios, por lo que es necesario estudiar estas medidas en el conjunto total de la zona urbana en que se aplican.

Es en las calles urbanas donde se presentan mayores problemas debido a los distintos usos que se dan a las mismas. Como consecuencia, en muchas calles resulta que la demanda de tráfico es superior a la intensidad admisible en dicha calle. Si no tenemos posibilidad de reformar esta calle (lo que ocurre la mayoría de las veces) tendremos que recurrir a medidas de regulación que nos permitan bien aumentar la capacidad de la calle, bien disminuir la demanda de tráfico, haciendo que los conductores prefieran otras rutas u otros medios de transporte, bien ambas cosas a la vez.

Como los mayores problemas se presentan en intersecciones las medidas que se adoptan suelen estar dirigidas principalmente a la regulación del tráfico en intersecciones. Algunas son medidas aplicadas en la propia intersección, mientras que otras se aplican en toda una calle, o toda la red. A continuación estudiaremos algunas de estas medidas.

#### 4.1 PROHIBICIÓN DE ESTACIONAMIENTO

Como es sabido, los vehículos aparcados reducen la capacidad de una calle, y su efecto es el de disminuir la anchura de la calle en bastante más que el ancho ocupado por los vehículos parados. Además las maniobras de aparcamiento, y los vehículos buscando un lugar libre, etc. entorpecen sensiblemente la circulación general. Por ello la supresión del estacionamiento representa una mejora en el nivel de servicio de una calle.

El conductor sigue usando el vehículo aunque su velocidad media sea inferior a los 15 km/h, pero se decide a dejarlo y emplear otros medios, si le resulta imposible estacionar, o el estacionamiento cuesta caro. En las zonas centrales en las que frecuentemente nos encontramos con una red antigua e insuficiente, una alta demanda de viajes provocada por los comercios, servicios, espectáculos, etc. existentes, y una buena red de transporte público, la regulación del aparcamiento nos permite disminuir la demanda de viajes en transporte privado, y aumentar el uso del transporte público.



En las arterias principales se suele prohibir totalmente el aparcamiento, ya que suelen estar sobrecargadas durante casi todo el día. En otras calles, se suele prohibir únicamente a las horas de mayor tráfico mientras que se permite el resto del día. En calles secundarias, es frecuente el establecimiento de zonas en las que se permite el aparcamiento durante un tiempo reducido. Antes de establecer un programa de medidas de prohibición de estacionamiento es necesario realizar un estudio de necesidades de aparcamiento, que resultan adecuadas a las características de la red. En el apartado destinado estacionamiento se verá como se realizan estos estudios.

Problemas semejantes se presentan para la carga y descarga de vehículos de mercancías. Si es posible se realizan estas operaciones en calles de poco tránsito, o bien en los patios interiores de manzanas, o en callejones sin salida. Sin embargo, rara vez se presentan estas posibilidades, y se hace necesario establecer horarios para estas operaciones de forma que se realicen fuera de horas punta. No todas las mercancías pueden repartirse a cualquier hora, por lo que es muy difícil resolver este problema, si en el planeamiento de la ciudad no se han tomado medidas adecuadas.

#### 4.2 CALLES DE SENTIDO ÚNICO



La capacidad por carril de las calles de sentido único suele ser hasta un 25% superior a la de las calles de doble sentido. Además, resultan bastante más seguras al eliminar las posibilidades de choques frontales, giros a la izquierda, etc. Las principales ventajas, que se obtienen al establecer calles de sentido único podemos resumirlas:

- Aumento de la capacidad por carril, tanto en la propia calle, como en las intersecciones al eliminar giros a la izquierda, etc.
- Mayor seguridad al eliminar movimientos contrarios, simplificar la tarea de los peatones al cruzar, etc.
- Posibilidad de establecer una mejor coordinación de semáforos. Es una medida sencilla de implantar, por lo que resulta muy económica.

Como es lógico, también tiene sus inconvenientes. Hace falta colocar una señalización muy buena pues los errores resultan muy peligrosos.

*Es necesario que exista una calle paralela a menos de 200 m para poder utilizarla para el sentido contrario.*

*Ambas calles deben tener entradas y salidas adecuadas a las nuevas intensidades de tráfico.*

Este tipo de calles es muy adecuado en las ciudades en las que existen redes en cuadrícula, donde se pueden establecer calles con sentidos alternativos en dos direcciones.

#### 4.3 CARRILES REVERSIBLES

En algunas calles de doble sentido, se observa, que a las horas punta el tráfico circula predominantemente en uno de los sentidos, mientras que en el otro la intensidad de tráfico es muy débil. Esta situación es frecuente en vías de acceso a poblaciones, (o al centro de la ciudad) en las que el tráfico principal se dirige al centro a primeras horas de la mañana, y sale del mismo por la tarde.

En estas circunstancias, parece lógico destinar algunos carriles correspondientes al sentido menos cargado para ser utilizados por vehículos que vienen en sentido contrario. Se puede destinar un carril de una calzada, para que circulen por él vehículos en sentido contrario. El uso de esta medida exige la instalación de señales provisionales, en la calzada y un gran despliegue de policía, por lo que resulta muy costosa. Por este tipo de operaciones sólo puede realizarse ocasionalmente.

Se pueden utilizar instalaciones permanentes. Para que estén justificadas se necesita que el tráfico en el sentido más cargado sea más del doble que en el otro sentido; se recomienda que la relación entre los tráficos en ambos sentidos sea por lo menos 3:1. Existen distintos procedimientos para realizar estos cambios de sentido. Puede hacerse mediante señales de tráfico colgadas por encima de los carriles, y que con sistemas de señalización dinámica pueden cambiarse indicando a ciertas horas que es "dirección prohibida" y a otras que es "dirección obligatoria".

Puede realizarse utilizando 3 calzadas, las dos laterales funcionan siempre con el mismo sentido, mientras que en la central se cambia de unas horas a otras, cerrando los accesos a esta calzada central desde una de las laterales, y abriendo los accesos desde la otra. Este cierre puede ser con barreras manuales o automáticas. Finalmente pueden instalarse en las carreteras dos medianas móviles, de forma que en una de ellas las barreras estén elevadas, y las otras recogidas. A las horas previstas cambian las barreras de forma automática.

#### 4.4 CONTROL DE ACCESOS

Para poder obtener la máxima capacidad de una vía de circulación sería necesario disponer un control total de accesos a la misma. Esto exigiría la separación total de tráfico de peatones, la prohibición de acceso directo desde la calle a los edificios colindantes, la eliminación total de detenciones y estacionamientos, la supresión de las paradas de vehículos de servicio público, la utilización de intersecciones a distinto nivel, etc. Es imposible introducir todas estas medidas en calles ya existentes, sin remodelar completamente la red existente. Cuando se reforma la red arterial de un área metropolitana, se procura construir una red primaria compuesta por autopista o autovías, en las que el control de accesos es total. Pero si la calle no ha sido planeada para ello, es imposible implantar después un control total de accesos. Se podrá en algunos casos adoptar algunas medidas parciales, como la supresión de aparcamientos ya mencionada, o la separación del tráfico de peatones, etc., que mejorarán la fluidez del tráfico, pero no será posible alcanzar la máxima capacidad que la calle podría tener si el control de accesos fuera total.

#### 4.5 FACILIDADES PARA AUTOBUSES PÚBLICOS

Los autobuses de transporte urbano utilizan con muy pocas excepciones la red de calles de la ciudad. Donde las intensidades de tráfico son bajas, la velocidad media del autobús es casi constante, y no se ve alterada por las condiciones del tráfico. Pero en las zonas centrales donde la red vial está congestionada, el tiempo de viaje de los autobuses aumenta rápidamente con el incremento de la congestión.

Estas dificultades no pueden ser resueltas por la compañía explotadora, que para mantener las frecuencias de tránsito se ve obligada a introducir nuevos autobuses, pero no puede evitar que la duración de viajes, esperas, etc. se alarguen. Para favorecer lo más posible el transporte público, y conseguir que lo utilice más gente, eliminando así vehículos privados de la calle, interesa favorecer lo más posible la circulación de autobuses.

Lo que se suele hacer es destinar el uso exclusivo de los autobuses una parte de la calzada, lo que generalmente se hace destinando un carril para autobuses solamente. Este carril puede colocarse junto a la acera, o en el centro de la calzada, (en calles de doble dirección) y los autobuses pueden ir en el mismo sentido que el resto del tráfico, o en sentido contrario. Entre las ventajas de estos carriles están las siguientes:

- Se crea una vía para el autobús independiente del tráfico general por lo que puede desarrollar una velocidad más alta.
- En las intersecciones con semáforos, no se forma una cola de vehículos en este carril, y la demora de los autobuses es menor que la de los otros vehículos.
- Se simplifican las maniobras de acceso y salida de las paradas del autobús. Entre sus inconvenientes podemos citar:
- Se reduce la capacidad de la vía, al destinar un carril completo a los autobuses. Este inconveniente no existe cuando el carril del autobús se crea eliminando un carril de aparcamiento.

- Se dificulta el acceso a las propiedades colindantes y se reduce el aparcamiento. Este inconveniente se puede evitar destinando al autobús un carril central, pero entonces es necesario disponer unas paradas especiales para permitir el descenso de los pasajeros.

Se presentan dificultades en las intersecciones ya que los vehículos que han de girar deben cruzar el carril especial.

Las medidas, de regulación del tráfico general, pueden causar en algunos casos inconvenientes al transporte público que se ven obligados a modificar sus trayectos. En estos casos pueden establecerse excepciones para autobuses. Así en las calles de sentido único puede dejarse un carril para autobuses en sentido contrario. En intersecciones, puede permitirse a los autobuses giros prohibidos a los demás, ya que muchas veces el número de autobuses que giran es reducido y pueden acomodarse fácilmente. Incluso pueden emplearse fases especiales en los semáforos que se accionan por el propio autobús, y que permiten a este realizar un giro que está prohibido a los demás. También se pueden emplear estas fases cuando se utilizan carriles para autobús, con objeto de evitar que los autobuses interfieran a los vehículos que giran cruzando el carril especial. En intersecciones sin semáforos se pueden utilizar señales de prioridad al autobús, aunque no es frecuente su uso.

Las paradas deben diseñarse y emplazarse de forma que resulten simplificadas las maniobras de acercamiento y salida de la parada.

Todas estas medidas son de carácter local, y si se aplican aisladamente pueden resultar inapreciables. Son preferibles los planes conjuntos de medidas a lo largo de todo el trayecto de los autobuses por la zona central de la ciudad. También debe tenerse en cuenta que estas medidas afectan a otros vehículos, peatones, etc. Si se causan muchos inconvenientes a estos otros usuarios, es probable que estos no respeten las preferencias del autobús, utilizando los carriles especiales por ejemplo, con lo que se anularía su efecto beneficioso.

## 4.6 MEDIDAS EN INTERSECCIONES

### 4.6.1 Prohibición de giros



En las calles de doble sentido, uno de los factores que limitan la capacidad de la calle en las intersecciones es la intensidad de giros a la izquierda. Para poder realizar el giro, los vehículos deben esperar a que se produzca un hueco suficiente en la corriente contraria, y durante esta espera ocupan parte de la calzada disminuyendo la capacidad de la misma.

Si la calzada es lo suficientemente amplia, esto puede paliarse, disponiendo de carriles de espera para estos giros, pero es a costa de inutilizar un carril.

En las intersecciones con semáforos pueden mejorarse los giros a la izquierda estableciendo una fase especial para ellos, pero como es lógico, el tiempo de esta fase debe obtenerse disminuyendo la duración de otras fases y como consecuencia la capacidad de otros accesos. Por ello en intersecciones con fuertes intensidades de tráfico se prohíben muy a menudo los giros a la izquierda. Los vehículos que tengan que hacer este movimiento, deberán realizar dos giros a la derecha empleando calles adyacentes con el consiguiente incremento de su recorrido. En las intersecciones controladas por semáforos, si existe gran espacio en la intersección, puede disponerse una zona de espera a la derecha, para que los vehículos que han de girar después a la izquierda. Los vehículos se colocan en esta zona haciendo un giro a la derecha y luego un giro en U, con lo que se colocan en dirección que seguirán finalmente.

Cuando el giro se hace, empleando otras calles hay que tener en cuenta, que el tráfico en estas otras calles se incrementará lo que puede dar lugar a una situación de congestión en ellas.

Los giros a la derecha, así como los giros a la izquierda en calles de sentido único, no son problema grave, por lo que casi nunca suelen restringirse. Solo en intersecciones con semáforos, pueden producirse problemas cuando hay pasos de peatones muy próximos ya que en este caso no hay espacio suficiente para que los vehículos esperen el paso libre. Si no se puede mover el paso de peatones, y este efecto de los vehículos esperando es importante, puede en algunos casos ser aconsejable prohibir estos giros desviándolos hacia otras calles.

Para establecer estas prohibiciones se emplean las señales normales de prohibido girar. En algunos casos se utilizan estas prohibiciones sólo temporalmente (por ejemplo a ciertas horas del día). En este caso es preferible tapar las señales cuando no están en vigor. En las intersecciones con calles de sentido único, hay ciertos giros que no pueden realizarse porque sería necesario entrar en la calle de sentido único en el sentido prohibido. Para señalarlo adecuadamente, es necesario indicar que el giro está prohibido en la calle donde se inicia el giro, para que el conductor se de cuenta de su error antes de que realice el movimiento.

### 4.6.2 Prioridad de paso

Según el código de circulación, en una intersección sin señalizar el conductor debe ceder el paso a los vehículos que vea venir por su derecha, y a una distancia tal que, si el conductor no detiene su vehículo, los otros se verán forzados a frenar o desviarse para evitar una colisión. Para que esta regla no rija es necesario que existan señales,



semáforos, o un agente de policía que indique otra cosa.



Si bien esta regla está muy extendida, no es universal. En muchos países, la regla de prioridad es que tiene preferencia de paso el que antes llega a la intersección, y sólo en el caso de que lleguen dos simultáneamente, tiene preferencia el que llega por la derecha. Naturalmente, en Gran Bretaña y otros países donde se conduce a la izquierda, tiene preferencia el que circula por la izquierda.

Se ha discutido mucho la utilidad de la regla de prioridad a la derecha. Es indudable que tiene muchos defectos. Un vehículo que cruza una calle de doble sentido, debe detenerse en medio de la intersección para ceder paso a los de su derecha, bloqueando así a los que vienen por su izquierda.

Para aliviar este defecto, se ha propuesto que se cambie la regla de prioridad a la derecha, por la de prioridad a la izquierda, que tendría las ventajas siguientes: a) El vehículo debe esperar a los prioritarios antes de entrar en la intersección, y b) El vehículo debe ceder el paso a vehículos que para colisionar con él deben atravesar toda la intersección, lo que representa un cierto margen de seguridad. Sin embargo, en los países en que rige ya una regla de prioridad, es prácticamente imposible cambiarla, ya que los conductores están acostumbrados a ella. La regla de prioridad que acabamos de describir sólo se emplea en Nueva Zelanda y Australia; en estos países se circula por la izquierda, y se debe ceder la prioridad a la derecha; es decir, que sería equivalente a una regla de prioridad a la izquierda en España.



Todas estas reglas de prioridad generales, pueden ser más o menos adecuadas en intersecciones con tráficos muy ligeros, pero dan resultados absurdos en cuanto una de las carreteras tienen un tráfico importante. Por ello hoy día se prefiere señalar adecuadamente en todas las intersecciones qué carretera o calle tiene la preferencia. En carreteras, puede decirse que en todas las intersecciones de la red principal española está señalada la preferencia de paso. Esto es mucho más difícil en zonas urbanas, donde el número de intersecciones es muy grande. Además en calles con poco tráfico, especialmente si son de dirección única, la regla general de prioridad puede ser suficiente.



Cuando se señala la prioridad de paso en la intersección es necesario colocar una señal en la vía secundaria que indica a los conductores que deben ceder el paso, y además otras en la vía principal que indique que esta vía es preferente. De nuevo, esto se hace siempre en carreteras, y raras veces en ciudades dado el gran número de señales que serían necesarias. Por lo demás, se siguen las normas que vimos al preferentes, que mantienen su prioridad en todas las intersecciones. Cuando una de estas calles llega a una intersección donde no tiene preferencia, es necesario señalar bien este cambio.

Las intersecciones controladas por medio de señales de prioridad de paso, tienen una capacidad menor que las controladas por semáforos. Hay que tener en cuenta que la capacidad se reduce sólo en los accesos no preferentes, donde al aumentar las intensidades de tráfico aumentan rápidamente las demoras. Si estas crecen demasiado, muchos conductores no respetarán la preferencia de la otra calle, con evidente peligro de accidentes.

Un tipo de intersección que puede permitir mayores capacidades de tráfico con un control por señales, es el de glorietas o intersecciones giratorias, si sus dimensiones son adecuadas. El tráfico gira alrededor de una isleta central, y los vehículos se incorporan y salen mediante maniobras de trenzado que son las que limitan la capacidad de la intersección. Para que funcionen adecuadamente es necesario que la corriente circular no se detenga, y para ello es necesario que los vehículos que quieren entrar cedan el paso a los que ya están dentro, lo que quiere decir que la regla de preferencia a la derecha deja de regir. Este tipo de intersecciones es muy frecuente en Inglaterra, y tanto allí como en otros países, rige siempre la regla de prioridad a los que están ya en la intersección. Donde los conductores no están acostumbrados a estas intersecciones, y siguen aplicando la regla de prioridad a la derecha, estas intersecciones funcionan mal y su capacidad se ve muy reducida.



En las zonas urbanas, donde es imposible transformar todas las intersecciones en intersecciones a distinto nivel, y la intensidad de tráfico es importante, se hace necesario recurrir al control por semáforos. Dada la importancia de este tipo de control lo examinaremos más detalladamente posteriormente.

Por el contrario en carreteras no suele ser una buena solución el empleo de semáforos, ya que al estar las intersecciones relativamente aisladas la existencia de un semáforo resulta inesperada, y dada la velocidad de los vehículos puede ser causa de accidentes. Por ello en carretera, fuera de zonas urbanas, es preferible mantener el control por señales mientras sea posible, y si es insuficiente utilizar intersecciones a distinto nivel.

#### 4.6.3 Aplicación de las medidas de regulación

Todas las medidas que hemos examinado, son medidas de mejoras locales que se aplican en una sola calle, o en una sola intersección. Pero esto no quiere decir que sus efectos se noten únicamente en el punto donde se aplican. Realmente sus efectos se hacen notar también en calles adyacentes, y estos pueden ser perjudiciales.

Así el establecimiento de calles de un solo sentido, y las prohibiciones de giros, obligarán a muchos conductores a cambiar de ruta, posiblemente alargando su viaje. Esto producirá un aumento de la demanda de tráfico total, y puede producir problemas en calles adyacentes que no estaban preparadas para este incremento. La prohibición de



aparcamiento, puede obligar a los conductores a buscarlo en otras calles, o a circular lentamente en busca de una plaza, con el consiguiente aumento de tráfico.

Por consiguiente, no se deberían aplicar estas medidas como remedio para una situación local en un punto aislado, si no que debería aplicarse dentro de un plan general de reforma de la red viaria. Por tanto es necesario realizar un plan general de transporte, y a la vista de sus resultados decidir todas las medidas a tomar, y el orden en que se adoptarán, de forma que sea posible estudiar las consecuencias de todas ellas para el sistema global de transporte en la ciudad.



## 5.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se entiende por señalización vertical aquellos elementos que, sin tener en cuenta las marcas en el pavimento, están destinados a informar al conductor de las condiciones que reúne el entorno que le rodea, así como de su situación y del camino que debe seguir para alcanzar su destino, regular el uso de la vía en cada momento y avisar de los posibles peligros que puede encontrar.

La señalización vertical está constituida por señales de tráfico propiamente dichas, por paneles complementarios y por carteles informativos.

Cualquiera de estos elementos está constituido por:

- Una superficie plana consistente, por lo general, en una placa metálica de diversas formas según la información que pretenda transmitir.
- Unas zonas de diversos colores sobre dicha superficie así como símbolos e inscripciones.
- Un sistema de soporte para su sustentación.

### 5.1.- CLASIFICACIÓN DE SEÑALES.

Según el catálogo de señales de circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, las señales y carteles se clasifican en:

Señales de advertencia y peligro; de forma generalmente triangular advierten de algún peligro en la calzada o próxima a ella.

Señales de reglamentación. Su forma es generalmente circular, y éstas a su vez se clasifican en:

- De prioridad
- De prohibición de entrada
- De restricción de paso
- Otras de prohibición o restricción
- De obligación
- De fin de prohibición o restricción

Las señales por carteles de indicación. La forma de éstas es generalmente rectangular y a su vez se clasifican en:

- De indicaciones generales
- Relativas a carriles
- De servicio

De orientación. Éstas a su vez se subdivide en:







- De preseñalización
- De dirección
- De localización
- De confirmación
- De uso específico en zona urbana

#### 5.1.1 SEÑALES DE DISEÑO FIJO

Las dimensiones de las señales serán mayores cuanto mayor sea la velocidad de circulación en la carretera de que se trate, ya que la distancia de visibilidad debe aumentar con la velocidad.

Las dimensiones de esta clase de señales serán las que se indican en la tabla 1.

tabla1

	Carreteras convencionales Plataforma>6m. Ctras. desdobladas	Carreteras convencionales Plataforma>6m.
	1350-900	900
	900	600
	900	600
	900	600
	1350x900	900x600
	900	600

Dimensiones en mm.

Estas dimensiones no deberán variarse excepto en circunstancias muy especiales, en las que un estudio previo justificativo aconseje utilizar señales con dimensiones correspondientes a otro tipo de vía. Esta circunstancia se presenta en las travesías, en las que por velocidad y espacio se aconseja colocar señales de diseño fijo, de tamaño igual o menor a las que se colocan en la carretera correspondiente. Aquellas señales que están destinadas a ser vistas desde un vehículo inmovilizado o que se desplaza a una velocidad muy baja -como puede ser el caso de una señal de estacionamiento prohibido- pueden tener las dimensiones correspondientes a las señales de menor tamaño que se indican en la tabla 1.

## 5.1.2 SEÑALES DE DISEÑO VARIABLE

Las señales de diseño variable, dependiendo de la función que desempeñan se clasifican en carteles y paneles complementarios.

### 5.1.2.1 CARTELES

Según el tipo de información que contengan, de su forma y de su ubicación se pueden agrupar de la siguiente forma:

- a) **Carteles laterales.** Se ubican en el margen derecho de la calzada, según el sentido de la marcha e indican:
  - 1.- De localización. Situación de un punto característico de la vía o su entorno inmediato.
  - 2.- De poblado. Entrada o salida de una zona en que son aplicables las normas de poblado.
  - 3.- De comunidad. Entrada en la Comunidad respectiva.
  - 4.- De confirmación. Distancias kilométricas a uno o más puntos de destino.
  - 5.- De preaviso de salida. Indicación en un único cartel de los puntos de destino que se puedan alcanzar en una salida próxima, con la correspondiente distancia a que se encuentra la salida, integrada en el propio cartel o en panel complementario.
  - 6.- De glorieta. Direcciones a las que se accede por las salidas de la glorieta excepto la del punto del que se proviene.
- b) **Carteles flecha.** Se trata de carteles ubicados en isletas, "narices" de bifurcaciones o en el margen de la carretera y se caracterizan porque uno de sus lados tiene forma de punta de flecha, indicando hacia los lugares de destino que se inscriben en el cartel, indicándose el número de salida en su caso.
- c) **Banderoles.** Son carteles elevados sobre la carretera, sustentados lateralmente por el lado más alejado del centro de la calzada. Pueden ser:
  - 1.- De preaviso. Indican la próxima salida, constituidos por un solo cartel con indicación de los puntos de destino que se alcanzan por la salida. Deben llevar la indicación de la distancia a la que se encuentra la salida.
  - 2.- De salida inmediata. Indican, en un solo cartel, los puntos de destino que se alcanzan por la salida.
- d) **Pórticos.** Compuestos por dos o más carteles sustentados en estructura transversal apoyada o unida a dos apoyos, situados en ambos márgenes de la calzada, y pueden ser:



- 1.- De preaviso: Constituidos por varios carteles, siendo el que se encuentra en el extremo correspondiente al lado de la calzada donde se encuentre la próxima salida, del mismo diseño que los carteles de preaviso en banderola. El resto indicará la dirección propia de la carretera.
- 2.- De salida inmediata. Constituidos por varios carteles, siendo el que se encuentra en el extremo correspondiente al lado de la calzada donde se encuentre la próxima salida, del mismo diseño que los carteles de salida inmediata en banderola. El resto indicará la dirección propia de la carretera.
- 3.- Mixtos. Similares a los de salida inmediata, diferenciándose de éstos en que otro de los carteles indicará otra salida más alejada.

#### 5.1.2.2 PANELES COMPLEMENTARIOS

Su función es complementar las indicaciones de los carteles o señales a que acompañen. Tendrán una altura de letra que en ningún caso superará el 80% de la altura de la letra mayúscula más alta empleada en el cartel al que complementan.

#### 5.1.3 CARACTERES

La altura de todos los caracteres que aparezcan en un cartel o conjunto de carteles, será función de lo que se denomina altura básica Hb. Se define ésta como la altura de letra mayúscula de mayor tamaño. Si no existe letra mayúscula, se tomará como altura básica la del número de mayor tamaño o, en su caso, la de la altura de la letra mayúscula correspondiente a la mayor letra minúscula empleada en el cartel.

Los nombres de población se inscribirán con todas las letras en mayúsculas. Los nombres propios que no correspondan a poblaciones se inscribirán utilizando para el primer carácter la letra mayúscula y el resto en minúscula.

Altura básica de los caracteres (mm)

tabla 2

Clase de Carretera	Portico Banderola	Carteles laterales	Confirmación	Poblado	Limite Comunidad	Localización	Flechas	Panel Comp.
Carretera Convenc. Plataf.>7 m	300	200	150	150	270	150	120/100	150
Carretera Convenc. Plataf.<7 m	270	200	150	150	200	100	100/80	100

#### 5.1.4 INSCRIPCIONES

Los tramos de carreteras se definirán por su letra y número que figurarán siempre en el correspondiente cajetín de identificación y por los puntos característicos constituidos por poblaciones o puntos de interés, como pueden ser nudos de la red viaria, accidentes geográficos relevantes, centros de atracción turística o de actividad, etc., a los que se accede o que son atravesados por la carretera en cuestión.

Una vez que aparezca un nombre en un cartel, este nombre deberá aparecer en los carteles de orientación siguientes hasta que se alcance el lugar que indica.

Tanto en carteles de situación de punto característico de la vía, como los de fuera de la vía (señales S-520 y S-530), las palabras "rio", "puerto de", "canal de", "parque nacional de", "embalse de", "iglesia", "ermita", "castillo", etc., aparecerán con todas sus letras en minúscula. El nombre propio a que se refiera cualquiera de las palabras anteriores aparecerá con su inicial en mayúscula y el resto en minúscula.

En general se considerarán puntos característicos que deben señalizarse: los puertos de montaña, los ríos principales y sus afluentes importantes, los túneles y viaductos cuya longitud exceda los 150 m., los embalses con capacidad superior a 25 hm<sup>3</sup> y los lugares de interés histórico o artístico relevante.

En el caso de los túneles o viaductos antes indicados, que se conozcan por un nombre se incluirá éste además de su longitud en metros con la letra m en minúscula.

Las urbanizaciones, polígonos industriales y zonas comerciales se podrán señalar con las abreviaturas "urb." y "pol. Ind", debiendo señalizarse con su nombre si la salida es exclusivamente para ellas.

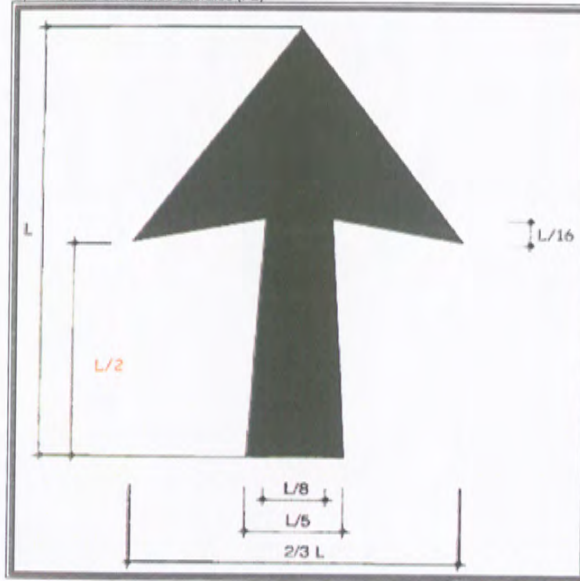
Los nombres de poblaciones que tengan Ayuntamiento propio se escribirán con letras mayúsculas, mientras que los barrios o pedanías se escribirán siempre con la primera letra en mayúscula y el resto en minúscula. En todos los carteles de orientación, excepto en los carteles flecha, deberá incluirse la letra o letras y el número que identifiquen la carretera.

### 5.1.5 FLECHAS

Los carteles laterales de preaviso de salida, los de la glorieta, así como todos los situados sobre la calzada, incluyen flechas para transmitir al conductor la dirección a seguir o el carril que debe utilizar para encaminarse hacia un determinado destino.

Estas flechas son de tres tipos:

a) Flechas en carteles laterales (FL)



Sólo se dispondrá de una única flecha por cartel o por subcartel que forma un conjunto. Las proporciones de esta flecha serán siempre las mismas, y son las que se indican en la figura 1, con cotas siempre referidas a la longitud L de la misma.

fig. 1

Las únicas orientaciones admisibles en carteles laterales son: en vertical hacia arriba, a 45° hacia la izquierda o la derecha y hacia arriba, y horizontal hacia la izquierda o la derecha.

Cuando esté orientada en vertical hacia arriba se ubicará en el lado derecho, a no ser que exista inmediatamente debajo un cartel con una flecha inclinada hacia la derecha, en cuyo caso la flecha vertical se situará a la izquierda.

En la figura 2 se indica la forma de colocación de las flechas, así como el orden en que deben situarse los carteles cuando existan varios formando un conjunto.



fig. 2

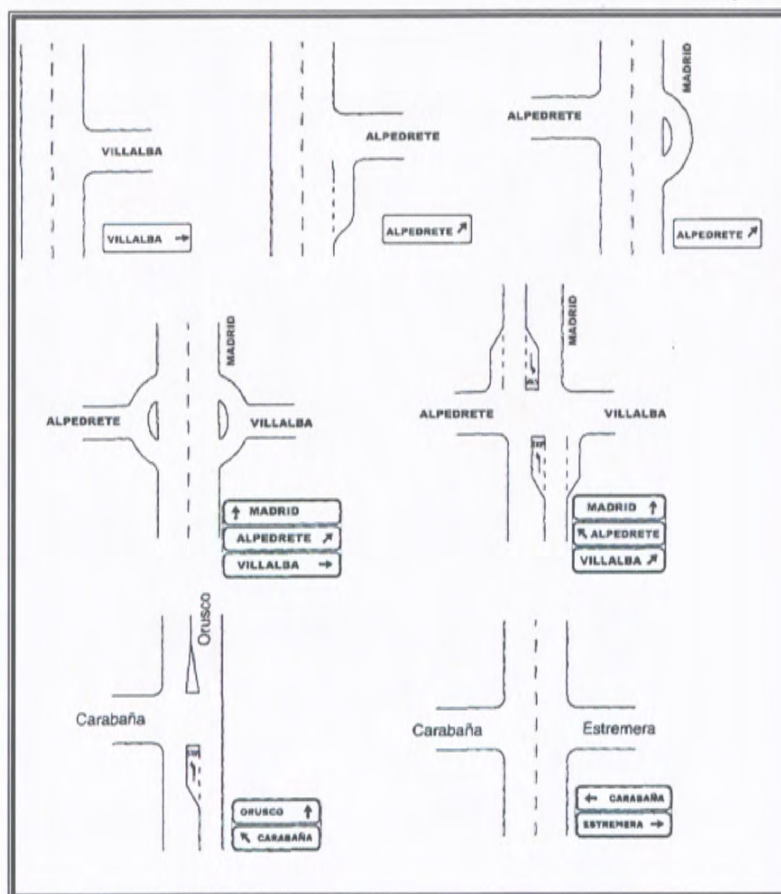
La flecha vertical hacia arriba se utilizará acompañando a los nombres de los destinos que se alcance siguiendo por la misma carretera por la que circula.

La flecha a 45° hacia arriba y hacia la izquierda se empleará cuando acompañe a los nombres de los destinos que se alcanzan utilizando un carril de deceleración o de espera y realizando posteriormente un giro a la izquierda.

La flecha horizontal hacia la izquierda se utilizará cuando para alcanzar los destinos indicados sea preciso realizar un giro a la izquierda y no exista ni carril de deceleración ni de espera.

La flecha a 45° hacia arriba y hacia la derecha se utilizará cuando para dirigirse a los puntos de destino indicados, sea preciso desviarse hacia la derecha para tomar un carril de deceleración o de espera y posteriormente girar a la derecha, o bien realizar un movimiento previo a la derecha para después dirigirse hacia la izquierda, como es habitual en una intersección con isletas tipo "media luna", en la que está prohibido el giro a la izquierda. (figura 3)

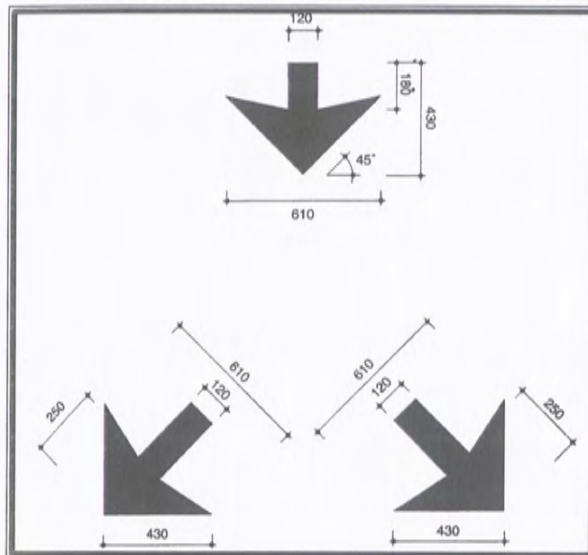
fig. 3



b) Flechas en carteles sobre calzada (FS)

En los carteles sobre calzada se utilizará siempre el tipo de flecha indicado en la figura 4.

fig.4



Las flechas siempre apuntarán hacia abajo y, si son verticales indicarán el carril por el que hay que circular para alcanzar los destinos reflejados en el cartel en el que está situada la flecha.

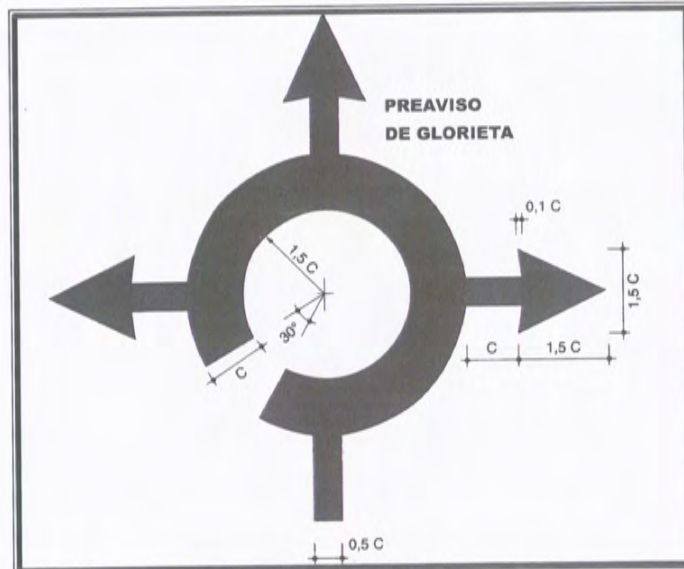
Las flechas inclinadas 45° hacia abajo indican el cambio de carril que hay que realizar para alcanzar, a través de la próxima salida o del próximo carril de deceleración, los destinos indicados en el cartel.

En las banderolas de preaviso, tanto si van solas como si se integran en un pórtico, se dispondrá una flecha tipo FL en el lado correspondiente, inclinada 45° y con la punta hacia abajo y la derecha o la izquierda según los casos.

c) Flechas en cartel de preaviso de glorieta

En los carteles indicativos de las direcciones que pueden alcanzarse a través de cada uno de los accesos de una glorieta se utiliza una corona circular incompleta (figura 5), de anchura igual a los tres cuartos de la altura de la letra de mayor tamaño que aparezca en el cartel, de la que parten tantas flechas como salidas posibles existen (descontando aquella por la que se entra) cuyas dimensiones son función así mismo de la altura de la letra, con ángulos de 45° entre cada dos flechas consecutivas, como mínimo.

fig. 5



#### 5.1.6 ORLAS

Todo cartel de diseño variable irá enmarcado en una orla con las siguientes características:

- La anchura de la orla será igual a la quinta parte de la altura básica (Hb).
- En carteles formados por dos o más subcarteles o en pórticos que consten de varios carteles, en todos ellos se utilizará la misma anchura de orla, que será la que corresponda al cartel o subcartel, que considerado aisladamente, requiera una anchura mayor.
- Todos los carteles flecha tendrán una anchura de orla uniforme de 25 mm, cualquiera que sea su tamaño. Esta anchura se aumentará linealmente, desde sus tramos horizontales hasta la punta, hasta alcanzar 65 mm en el vértice.
- La separación entre las orlas de dos subcarteles contiguos, que están integrados dentro de un mismo cartel, será igual a la anchura de la orla.
- Los ángulos de la orla se redondearán mediante cuartos de la corona circular, cuyo radio exterior será igual a la anchura de la orla multiplicada por cuatro, (figuras 6 y 7)

fig. 6

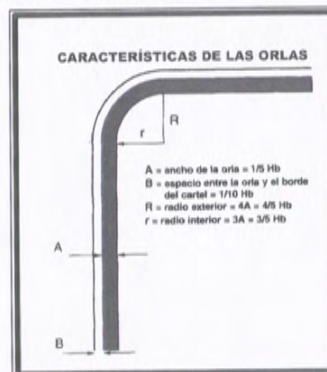
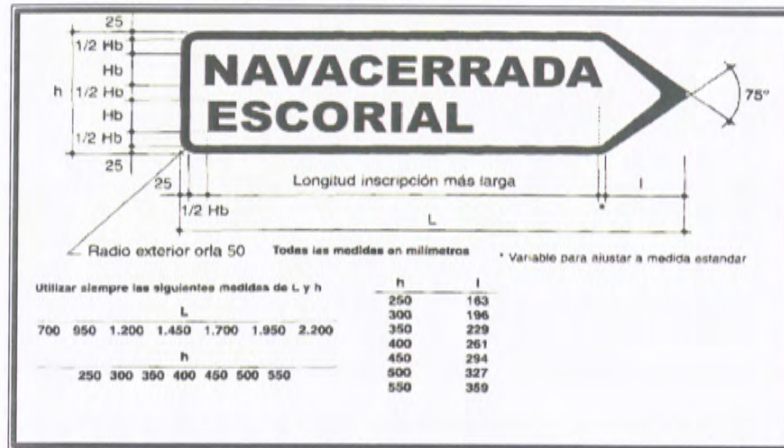


fig. 7



### 5.1.7 COLORES

Cualquiera que sea la clase de carretera en que estén situados, los carteles de salida inmediata y los carteles flecha, tendrán los colores correspondientes a la carretera hacia la que indican y no los de la carretera en que están situados.

Tanto en carteles de salida inmediata, como en los carteles-flecha situados en cualquier clase de carretera, como en carteles de preaviso situados en carreteras convencionales, si la salida se realiza por una carretera convencional, que posteriormente conduce hasta una autopista o autovía, el fondo será blanco, pero los destinos que se alcanzan por la autopista o autovía situada más adelante, irán en un recuadro de fondo azul y letras blancas.

Las letras y números de identificación de las carreteras incluidas dentro de cualquier señal, aparecerán siempre dentro de un cajetín con su correspondiente color.

Colores en señales de diseño variable

tabla 3

Color	Confirmación, preaviso, salida, carteles, flecha	Población		Comunidad Autónoma	Localización	
	Carretera Convencional	Entrada	Salida		En la propia carretera	Fuera de la carretera
Fondo del cartel	Blanco	Blanco	Blanco	Verde	Marrón	-
Caracteres	Negros	Negros	Negros	Blancos	Blancos	-
Orla	Negra	Roja	Negra	Blanca	Blanca	-
Flechas	Negras	-	-	-	-	-
Franja	-	-	Roja	-	-	-

### 5.1.8 COMPOSICION Y DISEÑO

Las señales de diseño variable deberán proyectarse teniendo en cuenta una serie de criterios, como son:

#### 5.1.8.1 NÚMERO DE LÍNEAS

Es recomendable que los carteles no cuenten con más de tres líneas y, en ningún caso se superará el número de cuatro.

Cuando se trate de carteles compuestos por varios subcarteles, el máximo número de líneas que podrá emplearse, sumando las de todos los subcarteles, será de seis.

En aquellos casos en que resulte de todo tipo imposible utilizar un número menor de líneas que los máximos indicados, se procederá a separar las indicaciones en dos carteles sucesivos, separados entre sí, como mínimo, 50 metros.

En los carteles de orientación de glorietas, no se deberán indicar más de dos destinos por salida.

#### 5.1.8.2 ALINEACIONES

Todos aquellos carteles que cuenten en sus inscripciones con un elemento común a las demás, como es el caso de un cajetín de identificación, llevarán dicho cajetín centrado en la parte superior. Los textos que se corresponden con dicho cajetín irán centrados con éste (figura 8).

En los carteles en pórticos o banderolas, los textos se dispondrán centrados, incluso en el caso que el cartel no incluya cajetín de identificación. Cuando se trate de una banderola que, por razones de espacio, lleve una flecha lateral tipo FL inclinada a 45° y hacia abajo, los textos se alinearán por el lado contrario al de la flecha, siempre que el cartel no incluya cajetín de identificación.

En los carteles laterales, los textos de los subcarteles irán alineados por el lado contrario al que está situada la flecha tipo FL.

Los carteles flecha llevarán sus textos alineados por el lado contrario al de la punta de flecha. (figura 9)

fig. 8

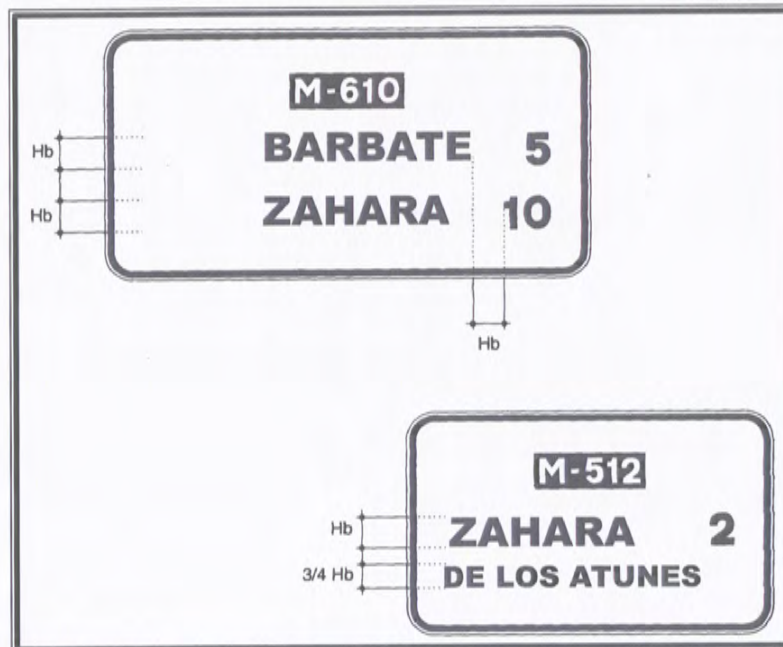




fig. 9

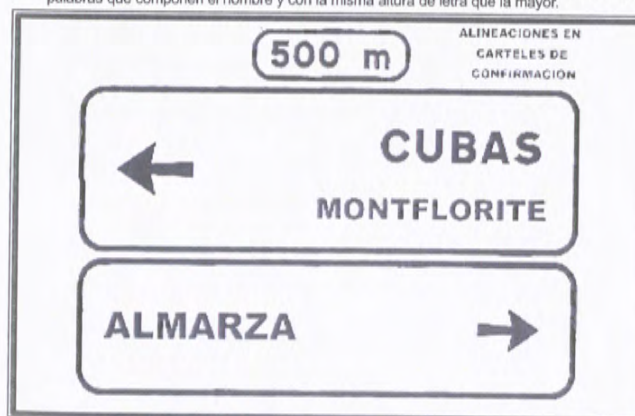
#### 5.1.8.3 PARTICULARIDADES

Hay que tener en cuenta ciertas peculiaridades que afectan solamente a cierto tipo de carteles y que son los siguientes:

##### a) *Carteles laterales*

- En los carteles de localización, los textos irán centrados. Cuando incluyan el tipo de localización, ésta se escribirá en la primera línea y en la siguiente el nombre.
- Los carteles de entrada a poblado, cuya orla será roja, no incluirán cajetín de identificación, como tampoco lo incluirán los de salida de poblado que, además de llevar orla negra, irán cruzados por una banda roja en diagonal.
- En los carteles de confirmación, los nombres se situarán siempre alineados por la izquierda y las cifras que representan la distancia en kilómetros siempre alineadas por su derecha y con números de la misma altura que la de las letras de la población a que se refieran.

Cuando se trate de nombres compuestos, el número indicativo de la distancia se colocará entre las dos líneas de palabras que componen el nombre y con la misma altura de letra que la mayor.



- Los carteles de preaviso, situados en carreteras convencionales, llevarán un panel complementario adosado en la parte superior, en el que se especificará la distancia a que se encuentra la salida anunciada. (figura 10)

fig. 10



Las distancias que se indiquen en los carteles de preaviso, se procurará que sean múltiplos de 100 metros, y en todo caso se redondeará de 50 en 50 metros hasta 2000 m. A partir de esta distancia, la misma se expresará en km, redondeando de 0.5 en 0.5 km.

Los subcarteles superiores que incluyan la distancia, el símbolo de salida y el número de ésta, tendrán una orla de la misma anchura que la del subcartel inferior al que complementan. La letra y los números que se empleen tendrán una altura igual al 75% de la altura básica de la letra del subcartel al que acompañan y el símbolo de salida tendrá una altura igual a vez y media la altura básica mencionada. Asimismo, la separación entre el símbolo de salida y el número que la identifica será como mínimo igual a la altura de dicho número.

b) **Carteles flecha**

Salvo casos excepcionales, en los carteles flecha no se indicarán las distancias. Las dimensiones máximas de los carteles flecha se procurará que no superen los 2200 mm de longitud y los 550 mm de altura.

c) **Banderolas**

Para el diseño de las banderolas se tendrán en cuenta los mismos criterios empleados en los carteles laterales de preaviso de salida.

d) **Pórticos**

Todos los carteles que componen un pórtico deben tener la misma altura y el mismo ancho de orla

Si existieran inscripciones de similar importancia en las que en unas se emplea mayúscula seguida de minúsculas y en otras sólo mayúsculas, éstas últimas deberán tener una altura que no supere el 80 % de las primeras mayúsculas.

### 5.1.9 RETRORREFLECTANCIA

Tanto las señales de diseño fijo como en las de diseño variable, todos los elementos de la señal destinados a ser percibidos por el usuario (fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos, pictogramas, etc.) deberán ser retrorreflexivos en su color con la excepción de los de color negro.

El nivel deberá ser el mismo para todos los elementos que aparezcan en una misma señal o cartel, así como los que, en su caso, se incluyan en sus paneles complementarios y en ningún caso será inferior al indicado en la tabla 4.

Nivel mínimo de retrorreflectancia

tabla 4

Tipo de señal	Clase de Carretera		
	Autopista Autovía	Carretera Convencional Plataforma $\geq 7$ m	Plat. <7 m ó $v_{m\acute{a}x}$ 50
Pórticos y banderolas	2*	2	2
Resto señales	2	1*	1
Diseño variable			
Señales de peligro	2	1*	1
Prohibición de entrada y			
R-1			
R-2	2	2	2
Resto señales diseño fijo	1*	1	1

\* En función de las características del tráfico y en la vía deberá estudiarse la conveniencia de utilizar el nivel inmediatamente superior

En todas las señales la retrorreflectancia deberá cumplir que, para el nivel 1 a los 7 años se conserve el 50% de sus parámetros retrorreflectantes mínimos marcados por las tablas de las normas del CEDEX y para el nivel 2 las mismas condiciones a los 10 años.

## 5.2.- CRITERIOS DE UBICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.

### 5.2.1 VISIBILIDAD FISIOLÓGICA

La máxima distancia a la que se puede leer un mensaje es igual a 600 veces la altura de la letra o símbolo. Esta nunca será inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad de recorrido, pueda recibir el mensaje y ejecutar la maniobra que precise. Si esto no fuera así, se aumentaría la altura de la letra o símbolo.

### 5.2.2 VISIBILIDAD GEOMÉTRICA

Se define como la máxima distancia en la que la visual dirigida por el conductor hacia una señal o cartel está libre de obstáculos, de igual manera se hallan libres las visuales dirigidas desde todos los puntos intermedios del recorrido mientras que ellas no formen un ángulo superior a 10 grados con el rumbo del vehículo. Si esto no fuera así se deberán tomar una o varias de las siguientes medidas:

- Cambiar el emplazamiento de la señal o cartel (adelantando o atravesando)

- Duplicar la señal o cartel al otro margen de la carretera
- Suprimir los obstáculos que interceptan la visual
- Modificar el trazado de la carretera
- Limitar provisionalmente la velocidad

### 5.2.3 UBICACIÓN LONGITUDINAL

El conductor de un vehículo deberá percibir el mensaje que le transmite una señal, interpretarlo, decidir si debe ejecutar una maniobra y, en caso afirmativo, ejecutarla con seguridad, en tiempo breve.

Para conseguir todo lo anterior, es necesario que el mensaje de la señal pueda ser percibida con claridad por el conductor, a una distancia tal que le proporcione tiempo suficiente para seguir el proceso antes descrito.

A los efectos de estas recomendaciones se considerará que la distancia de visibilidad fisiológica es igual a la altura del símbolo o de la letra multiplicada por 600.

Deberá cumplirse que la distancia de visibilidad geométrica sea igual o superior a la distancia de visibilidad fisiológica necesaria. Si la distancia de visibilidad fisiológica no fuera suficiente para que el conductor tuviera tiempo para percibir y reaccionar adecuadamente, será necesario aumentarla utilizando símbolos o letras de mayor tamaño.

En el cálculo de la distancia de visibilidad mínima necesaria, se tomará aquella que no es superada por el 85% de los vehículos que circulan por la vía con un nivel de servicio B (percentil 85).

En el caso en que la distancia de visibilidad geométrica fuera menor que la distancia de visibilidad fisiológica necesaria, se deberá proceder a tomar una o varias de las medidas siguientes:

- Cambiar el emplazamiento de la señal, generalmente adelantándolo, y añadiendo, en su caso, un panel complementario con la distancia.
- Suprimir los obstáculos que se interpongan en la visual del conductor.
- Duplicar la señal en el margen contrario.
- Limitar la velocidad.
- Modificar el trazado de la carretera.

Excepto en las intersecciones o en determinados tipos, de vías urbanas, dos señales consecutivas destinadas a ser vistas por los conductores en movimiento, no deberán tener nunca una separación longitudinal inferior a 50m.

En algunos casos será conveniente agrupar en un mismo punto dos señales de diseño fijo, siempre que ambas se complementen, como por ejemplo la de curva peligrosa y la de velocidad máxima permitida o recomendada.

### 5.2.4 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Este tipo de señales se situarán entre 100 y 250 m antes de llegar a la sección donde esté situado o pueda presentarse el peligro que anuncian.

Cuando se estime que el peligro que indica la señal correspondiente, no es visible desde una distancia prudencial, deberá anunciarse el mismo mediante cartel o señal de preaviso, que informe previamente al conductor de esa circunstancia.

### 5.2.5 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

La señal de reglamentación tipo **R-301** se situará en la sección donde comience su aplicación y se reiterarán a intervalos de distancia correspondiente al recorrido aproximado durante medio minuto de marcha, en condiciones de tráfico escaso.

Con independencia de lo anterior, se reiterarán siempre después de una entrada o una convergencia.

### 5.2.6 OTRAS SEÑALES DE DISEÑO FIJO

Las señales de diseño fijo restantes son asimiladas a las de reglamentación, cuando su indicación tiene valor a partir del punto en que están situadas, o bien a las de advertencia de peligro, cuando su indicación se refiera a algo que el conductor puede encontrar más adelante.

En este segundo caso la naturaleza de lo indicado y el buen criterio del proyectista de la señalización serán los que determinen la anticipación con que debe instalarse la señal.

## 5.2.7 SEÑALES DE DISEÑO VARIABLE

### 5.2.7.1 DE LOCALIZACIÓN, DE POBLADO Y DE COMUNIDAD

Éstas señales laterales se ubicarán a la altura que se encuentra el punto característico que indican o en el que comience o termine el territorio que delimitan.  
En el caso de las señales, tanto de principio como de fin de poblado, debe tenerse en cuenta que el territorio que indican se refiere al territorio realmente urbanizado.  
En poblaciones en crecimiento será preciso reubicar las señales de poblado a medida que la zona urbanizada vaya creciendo.

### 5.2.7.2. DE CONFIRMACIÓN

En las carreteras convencionales, los carteles de confirmación se situarán aproximadamente a 200 m, en las de calzada mayor o igual de 7 m, o 150 m en las de calzada menor de 7 m, después de cada intersección, siempre que ésta esté señalizada con señales de preaviso y carteles flecha.

### 5.2.7.3. LATERALES DE PREAVISO DE SALIDA

En las carreteras convencionales de calzada menor de 7 m, los carteles laterales de preaviso se situarán unos 150 m antes de la intersección y en las de calzada igual o mayor de 7 m, esta distancia será de 200m. (figura 11)

### 5.2.7.4 DE PREAVISO DE GLORIETA

Aunque muchas veces este tipo de carteles de preaviso está condicionado por las características del trazado de las vías, sobre todo de las secundarias, deben instalarse aproximadamente a los 100 m antes de la incorporación a la glorieta.

### 5.2.7.5. CARTELES FLECHA

Los carteles flecha se situarán en los márgenes o isletas de la propia intersección en la que indican los distintos caminos a seguir.

### 5.2.7.6 BANDEROLAS

Las banderolas se utilizarán cuando se indica una salida inmediata de una autopista o una autovía, o cuando, excepcionalmente, se desea destacar el comienzo de un carril adicional en una carretera convencional, ubicándose en el punto en que el carril de deceleración o el nuevo carril alcance una anchura de 1,5m.

### 5.2.7.7 PÓRTICOS

En carreteras convencionales, se utilizarán, cuando exista un carril para el giro a la izquierda, y sobre todo, si además existe un carril de deceleración para una salida a la derecha, se podrá instalar un pórtico siempre que la importancia de los destinos, las carreteras y en especial la intensidad del tráfico así lo requieran.  
El pórtico se situará en el punto en que el primer carril de deceleración, bien a la izquierda o la derecha, tenga una anchura de 1,5m.

**SITUACIÓN DE SEÑALES EN LAS  
 PROXIMIDADES DE CARRETERAS  
 CONVENCIONALES**

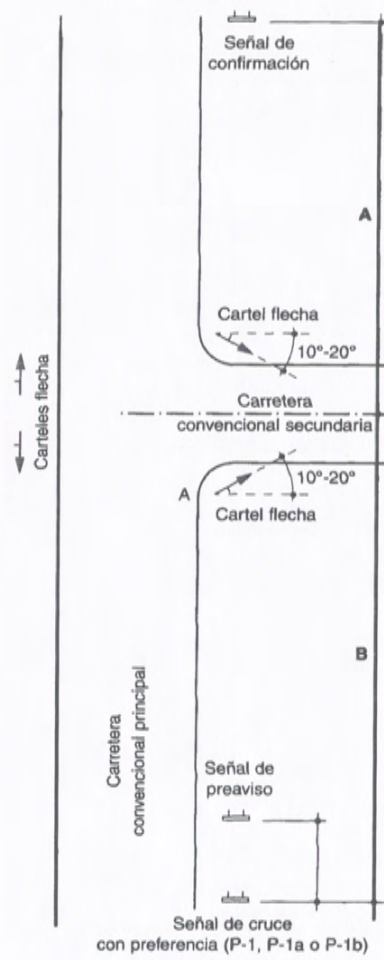


fig. 11

	A	B
Carretera convencional $\geq 7$ m	200 m	200 m
Carretera convencional $< 7$ m	150 m	150 m

### 5.2.8 UBICACIÓN TRANSVERSAL

La instalación se realizará sobre la calzada mediante banderas o pórticos en una secuencia de Pre-señalización que comienza 1000 metros antes de la salida en cuestión.

Todas las señales y carteles laterales se colocan de forma que su borde más próximo diste al menos tres metros del borde exterior de la calzada y 0,7 metros del borde exterior del arcén.

En el posicionamiento de las señales se procurará evitar perturbar la visibilidad de elementos cercanos al borde de la plataforma. Todas las señales de atención de peligro y reglamentación se colocarán en ambos márgenes.

Además de los carteles flecha, podrán instalarse señales en isletas o en el margen izquierdo de la carretera, cuando el carril situado a la derecha pudiera impedir la visión de las señales situadas en este lado.

Se procurará no colocar señales o flechas en isletas pintadas delimitadoras de intersecciones.

Las siguientes señales deben disponerse en el margen izquierdo de la carretera complementando, a su misma altura, la situada en el margen derecho, en los siguientes casos:

P-5 Puente móvil.

P-7 Pasó a nivel con barreras

P-8 Paso a nivel sin barreras.

P-10a, P-10b y P-10c Proximidad de un paso a nivel o de puente móvil.

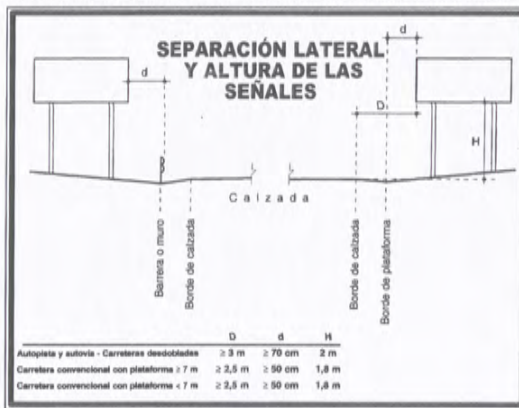
R 305 Adelantamiento prohibido.

R-306 Adelantamiento prohibido para camiones.

R-301 Velocidad máxima (En carreteras convencionales esta señal sólo es aconsejable duplicarla a la izquierda en el último escalón de reducción de velocidad.

Además de éstas, deben duplicarse a la izquierda todas las señales que se utilicen para destacar la peligrosidad excepcionalmente elevada de un determinado punto o tramo.

La separación lateral de las señales deberá ser tanto mayor cuanto mayor sea la velocidad de circulación, por esta razón y con el fin de adoptar un criterio más uniforme, la distancia entre el borde de la señal más próximo a la línea de arcén y ésta, siempre que no exista ningún obstáculo intermedio, será como mínimo de 2,5m en carreteras convencionales con plataforma igual o mayor de 7m y 1m en carreteras convencionales con plataforma inferior a los 7m (figura 12).



Cuando exista una barrera o un muro de separación, la distancia entre el borde de la señal más próximo a la calzada y la cara, así mismo más próxima del elemento separador, puede llegar a reducirse hasta cincuenta

centímetros en las carreteras convencionales.



Si el terreno es muy accidentado las señales se sitúan sobre isletas o en aceras en zonas urbanas; se procurará evitar que la separación entre el borde de la calzada y el de la señal sea inferior a 50 cm. Cuando en la acera existan báculos de iluminación, dicha separación podrá ser igual a la de aquellos, siempre que no sea menor de 30 cm.

## 5.2.9 CARRETERAS CONVENCIONALES

### 5.2.9.1 SEÑALES DE CIRCULACIÓN

Las señales de circulación se colocan, como norma general, en el margen derecho de la carretera, debiendo colocarse en el margen izquierdo si el tráfico obstruyera la visibilidad de las situadas a la derecha.

Se duplicaran las señales en el margen izquierdo en los siguientes casos:

- Las señales **R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10a, P-10b y P-10c.**
- El último escalón de limitación de velocidad.
- Toda la señalización en puntos con índice de peligrosidad elevado.

Los carteles de orientación en enlaces seguirán los mismos condicionantes que en autopistas y autovías, si la carretera convencional es de calzadas separadas, o en vías rápidas, si es de calzada única.

### 5.2.9.2 INTERSECCIONES

Los carteles de Preseñalización se situarán al margen derecho de la plataforma. Será necesario disponerlos sobre la calzada en los siguientes casos:

- Cuando exista más de un carril para el sentido considerado.
- Cuando no se disponga de espacio suficiente en el margen de la calzada.
- Donde se estime necesario para la seguridad de la circulación.

Las señales de destino que marquen la divergencia se colocarán en isletas o en los márgenes. Se recomienda que todas las intersecciones tengan isletas de dimensiones suficientes para alojar estas señales de destino, además de las de circulación (figuras 13, 14, 15, 16 y 17).

fig. 13

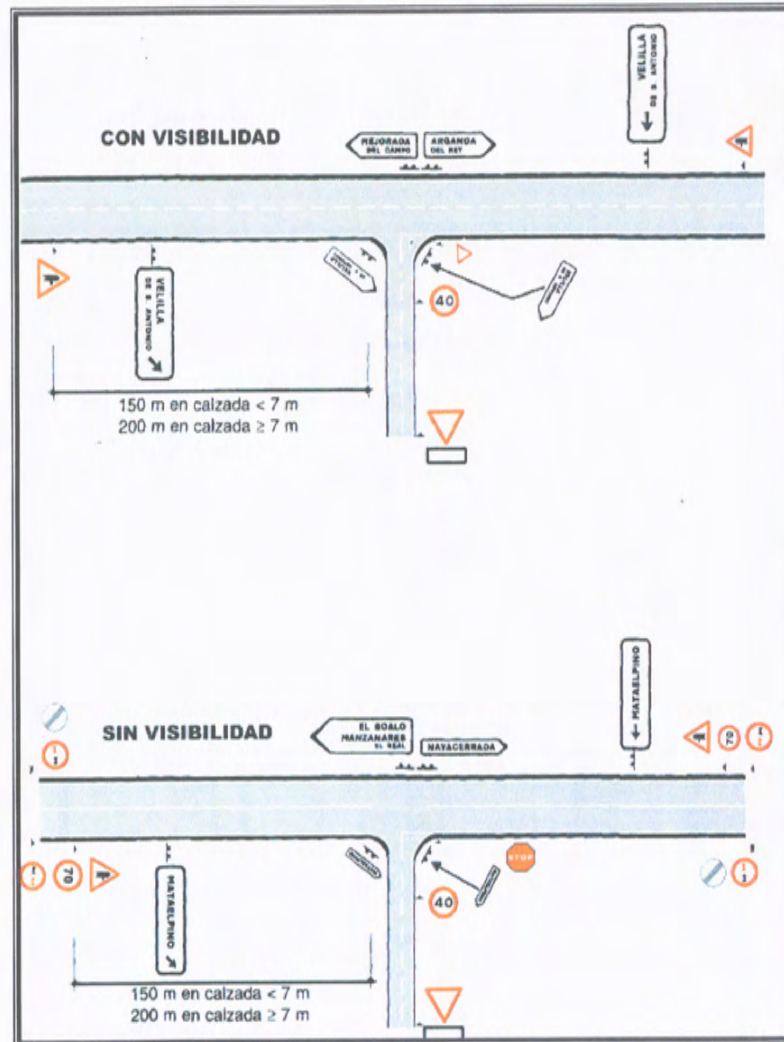


fig. 14

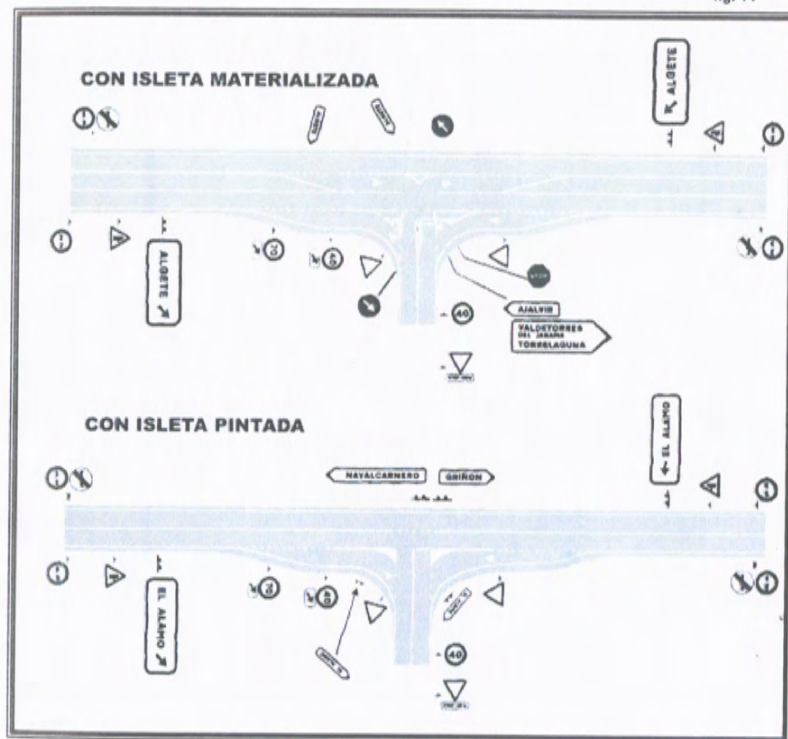




fig. 15

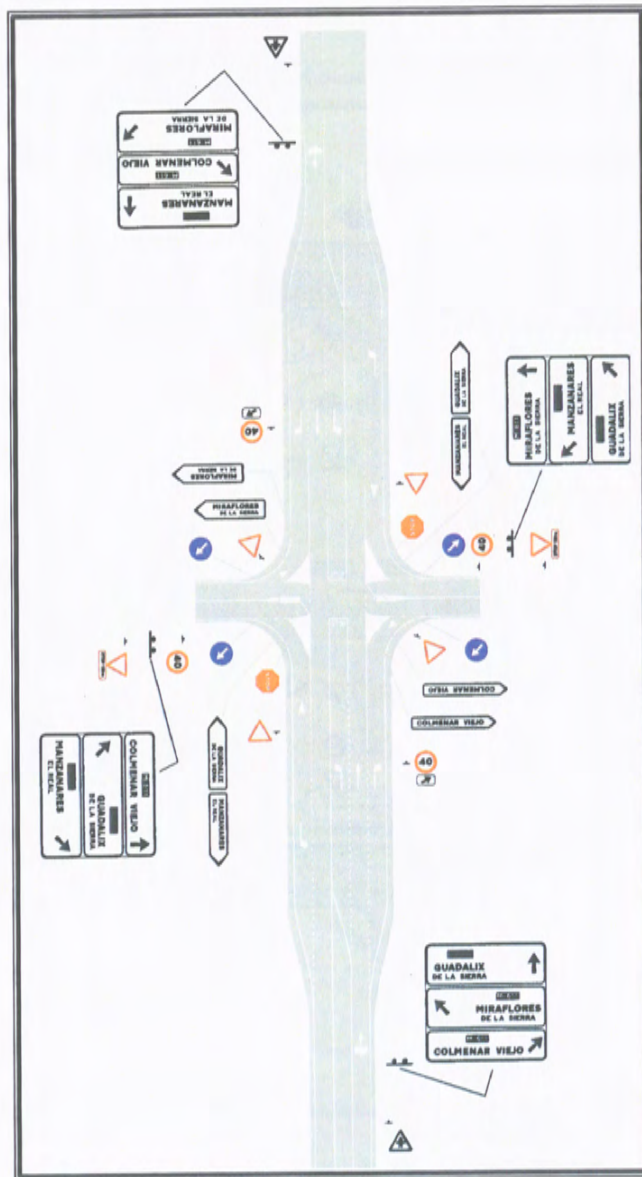
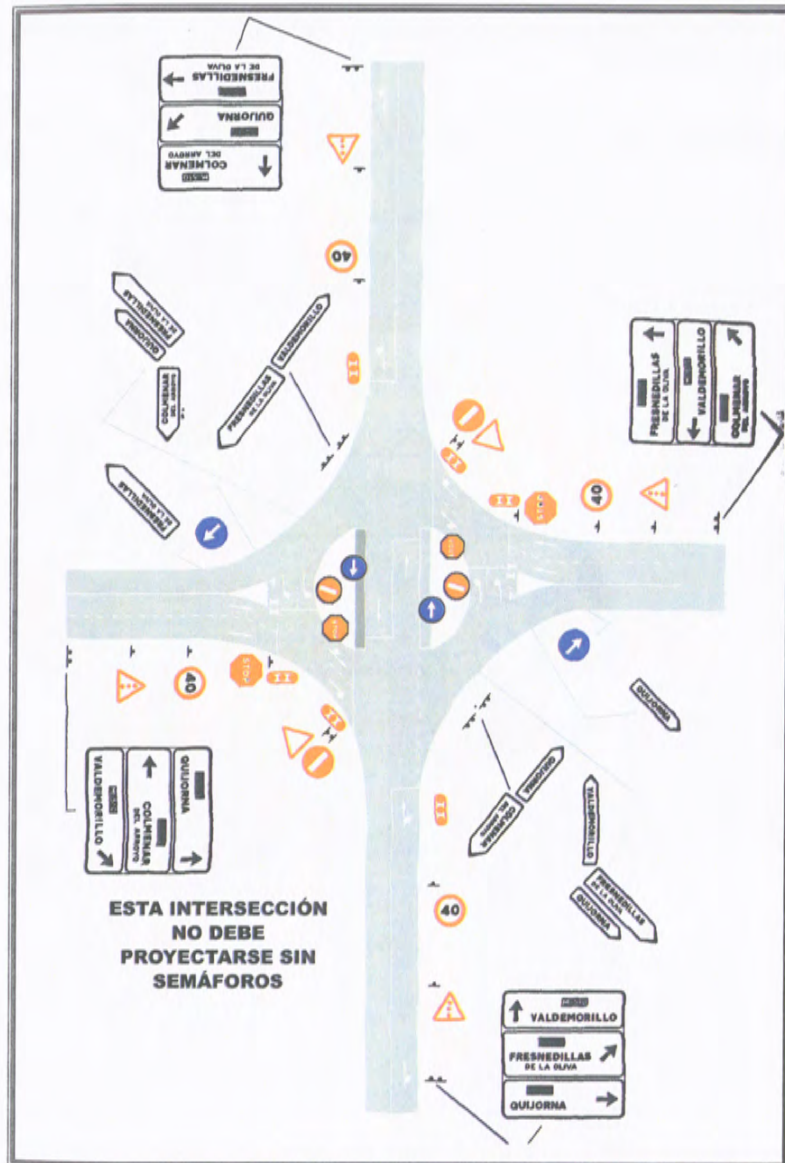


fig. 16





### 5.3 ALTURA

En señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto señales de destino), la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal y el borde de la calzada será la siguiente:

- En carreteras convencionales principales 1,8 metros.
- En carreteras convencionales no principales 1,5 metros.

En zonas urbanas, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a circulación de peatones, la mencionada diferencia no será inferior a 2,2 metros.

#### 5.3.1. CARTELES FLECHA

Los carteles flecha deberán situarse a una altura, sobre el nivel de la calzada, inferior a 0,9 m o superior a 1,2 m, cuando pudiesen impedir la visibilidad de los conductores. En el caso de que dicha posibilidad no exista, el cartel flecha podrá colocarse próximo al suelo, aconsejándose si hay problemas de vegetación, que la parte inferior se sitúe a 1 m de altura (figura 18).

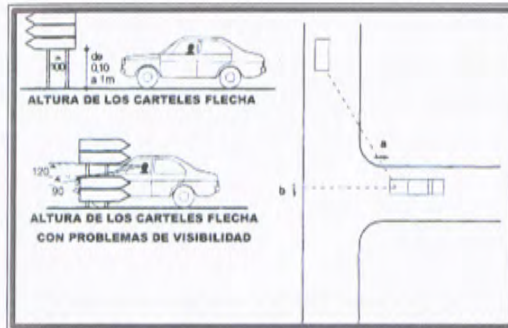


fig. 18

#### 5.3.2 RESTO DE LAS SEÑALES SITUADAS EN LOS MÁRGENES

La separación vertical entre la cota del borde de la calzada más próxima y la cota del borde inferior de la señal será de 1,8 y 1,5 m respectivamente, para carreteras convencionales con calzada mayor o igual a 7 m y carreteras convencionales con calzada menor de 7 m.

Las señales situadas sobre aceras o zonas destinadas al paso de peatones tendrán una altura sobre superficie pisable de 2,2 m mínimo.

En el caso de carteles sobre la calzada se procurará que el borde inferior del cartel no esté a menos de 5,25 m de altura sobre la rasante de la carretera.












#### 5.3.3 SEÑALES DE DESTINO












En intersecciones en las que su situación pudiera constituir un obstáculo a la visibilidad, dichas señales deberán dejar libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 metros sobre la calzada.












Donde hubiera garantías de que no serán ocupados por la vegetación, las señales de destino se podrán colocar de forma que su borde superior no rebasa una altura de 0,9 metros sobre la calzada.












#### 5.3.4 CARTELES SITUADOS SOBRE LA CALZADA

En general, es recomendable que el borde inferior del cartel situado sobre la calzada no esté, en ningún punto, a menos de 5,5 m de altura sobre la rasante de la carretera y en ningún caso esta distancia deberá ser menor de 5,25 m. En el caso de que todos los vehículos que pasan bajo el cartel se dirijan, sin posible salida, hacia un tramo con gálibo restringido podrá reducirse la altura, previo estudio.












	P-13a Curva peligrosa hacia la derecha.
	P-13b Curva peligrosa hacia la izquierda.
	P-14a Curvas peligrosas hacia la derecha.
	P-14b Curvas peligrosas hacia la izquierda.
	P-15 Perfil irregular
	P-15a Resalto
	P-15b Badén
	P-16a Bajada peligrosa.
	P-16b Subida con fuerte pendiente.
	P-17 Estrechamiento de calzada.
	P-17a Estrechamiento de calzada por la derecha.

	P-17b Estrechamiento de calzada por la izquierda.
	P-18 Obras.
	P-19 Pavimento deslizante.
	P-20 Paso para peatones.
	P-21 Niños.
	P-22 Ciclistas.
	P-23 Paso de animales domésticos.
	P-24 Paso de animales en libertad.
	P-25 Circulación en los dos sentidos.
	P-26 Desprendimientos.
	P-27 Muelle.

	P-28 Proyección de gravilla.
	P-29 Viento transversal.
	P-30 Escalón lateral.
	P-31 Congestión
	P-32 Obstrucción en la calzada.
	P-33 Visibilidad reducida.
	P-34 Pavimento deslizante por hielo o nieve.
	P-50 Otros peligros.
	R-1 Ceda el paso.
	R-2 Detención obligatoria.
	R-3 Calzada con prioridad.

	R-4 Fin de prioridad.
	R-5 Prioridad al sentido contrario.
	R-6 Prioridad respecto al sentido contrario.
	R-100 Circulación prohibida.
	R-101 Entrada prohibida.
	R-102 Entrada prohibida a vehículos de motor.
	R-103 Entrada prohibida a vehículos de motor, excepto motocicletas de dos ruedas sin sidecar.
	R-104 Entrada prohibida a motocicletas.
	R-105 Entrada prohibida a ciclomotores.
	R-106 Entrada prohibida a vehículos destinados al transporte de mercancías
	R-107 Entrada prohibida a vehículos destinados al transporte de mercancías con mayor peso autorizado que el indicado.










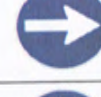














	R-108 Entrada prohibida a vehículos que transporten mercancías peligrosas.
	R-109 Entrada prohibida a vehículos que transporten mercancías explosivas o inflamables.
	R-110 Entrada prohibida a vehículos que transporten productos contaminantes del agua.
	R-111 Entrada prohibida a vehículos agrícolas de motor.
	R-112 Entrada prohibida a vehículos de motor con remolque, que no sea un semirremolque o un remolque de un solo eje.
	R-113 Entrada prohibida a vehículos de tracción animal.
	R-114 Entrada prohibida a ciclos.
	R-115 Entrada prohibida a carros de mano.
	R-116 Entrada prohibida a peatones.
	R-117 Entrada prohibida a animales de montura.
	R-200 Prohibición de pasar sin detenerse.












FEMP  
 FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE  
 MUNICIPIOS Y PROVINCIAS  
 DEPTO. DE DOCUMENTACIÓN


















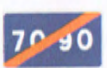






	R-201 Limitación de peso.
	R-202 Limitación de peso por eje.
	R-203 Limitación de longitud.
	R-204 Limitación de anchura.
	R-205 Limitación de altura.
	R-300 Separación mínima.
	R-301 Velocidad máxima.
	R-302 Giro a la derecha prohibido.
	R-303 Giro a la izquierda prohibido.
	R-304 Media vuelta prohibida.
	R-305 Adelantamiento prohibido.













	R-306 Adelantamiento prohibido para camiones.
	R-307 Parada y estacionamiento prohibido.
	R-308 Estacionamiento prohibido.
	R-308a Estacionamiento prohibido los días impares.
	R-308b Estacionamiento prohibido los días pares.
	R-308c Estacionamiento prohibido la primera quincena.
	R-308d Estacionamiento prohibido la segunda quincena.
	R-309 Zona de estacionamiento limitado.
	R-310 Advertencias acústicas prohibidas.
	R-400a Sentido obligatorio.
	R-400b Sentido obligatorio

	R-400c Sentido obligatorio.
	R-400d Sentido obligatorio.
	R-400e Sentido obligatorio.
	R-401a Paso obligatorio.
	R-401b Paso obligatorio.
	R-402 Intersección de sentido giratorio obligatorio.
	R-403a Unicas direcciones permitidas.
	R-403b Unicas direcciones permitidas.
	R-403c Unicas direcciones permitidas.
	R-404 Calzada para automóviles, excepto motocicletas de dos ruedas sin sidecar.
	R-405 Calzada para motocicletas de dos ruedas sin sidecar.

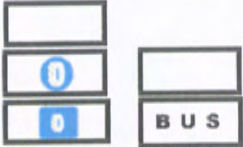









	R-406 Calzada para camiones.
	R-407 Camino reservado para ciclos.
	R-408 Camino reservado para vehículos de tracción animal.
	R-409 Camino reservado para animales de montura.
	R-410 Camino reservado para peatones.
	R-411 Velocidad mínima.
	R-412 Cadenas para nieves.
	R-413 Alumbrado de corto alcance.
	R-414 Calzada para vehículos que transporten mercancías peligrosas.
	R-415 Calzada para vehículos que transporten productos contaminantes del agua.
	R-416 Calzada para vehículos que transporten mercancías explosivas o inflamables.












	R-417 Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
	R-500 Fin de prohibiciones.
	R-501 Fin de la limitación de velocidad.
	R-502 Fin de la prohibición de adelantamiento.
	R-503 Fin de la prohibición de adelantamiento para camiones.
	R-504 Fin de zona de estacionamiento limitado.
	R-505 Fin de la prohibición de advertencias acústicas.
	R-506 Fin de velocidad mínima.
	S-3 Vía para automóviles.
	S-4 Fin de vía para automóviles.
	S-5 Túnel.












	S-6 Fin de túnel.
	S-7 Velocidad máxima aconsejada.
	S-8 Fin de velocidad máxima aconsejada.
	S-9 Intervalo aconsejado de velocidades.
	S-10 Fin de intervalo aconsejado de velocidades.
	S-11 Calzada de sentido único.
	S-11a Calzada de sentido único.
	S-11b Calzada de sentido único.
	S-12 Tramo de calzada de sentido único.
	S-13 Situación de un paso para peatones.
	S-14a Paso superior para peatones.












	S-14b Paso inferior para peatones.
	S-15a Preseñalización de calzada sin salida.
	S-15b Preseñalización de calzada sin salida.
	S-15c Preseñalización de calzada sin salida.
	S-15d Preseñalización de calzada sin salida.
	S-16 Zona de frenado de emergencia.
	S-17 Estacionamiento.
	S-18 Estacionamiento reservado para taxis.
	S-19 Parada de autobuses.
	S-20 Parada de tranvías.
 	S-21 Transitabilidad en tramo o puerto de montaña.





















	S-21 Transitabilidad en tramo o puerto de montaña.
	S-22 Cambio de sentido.
	S-23 Hospital.
	S-24 Fin de obligatoriedad de alumbrado de corto alcance.
	S-25 Cambio de sentido a distinto nivel.
	S-26a Panel de aproximación a salida (100m).
	S-26b Panel de aproximación a salida (200m).
	S-26c Panel de aproximación a salida (300m).
	S-27 Auxilio en carretera.
	S-28 Calle residencial.

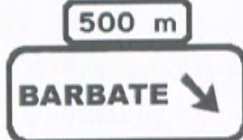

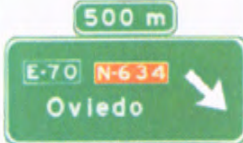

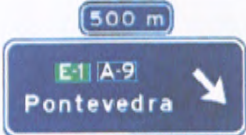

	S-29 Fin de calle residencial.
	S-50a Carriles obligatorios para tráfico lento y reservados para tráfico rápido.
	S-50b Carriles obligatorios para tráfico lento y reservados para tráfico rápido.
	S-50c Carriles obligatorios para tráfico lento y reservados para tráfico rápido.
	S-50d Carriles obligatorios para tráfico lento y reservados para tráfico rápido.
	S-50e Carriles obligatorios para tráfico lento y reservados para tráfico rápido.
	S-51 Carril reservado para autobuses.
	S-52 Final de carril destinado a la circulación.
	S-52a Final de carril destinado a la circulación.
	S-52b Final de carril destinado a la circulación.
	S-53 Paso de uno a dos carriles de circulación.



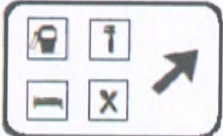
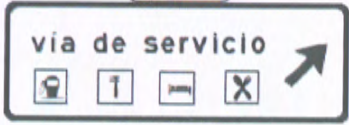



	S-53a Paso de uno a dos carriles de circulación de circulación con especificación de la velocidad máxima en cada uno de ellos.
	S-53b Paso de dos a tres carriles de circulación.
	S-53c Paso de dos a tres carriles de circulación, con especificación de la velocidad máxima en cada uno de ellos.
	S-60a Bifurcación hacia la izquierda en calzadas de dos carriles.
	S-60b Bifurcación hacia la derecha en calzadas de dos carriles.
	S-61a Bifurcación hacia la izquierda en calzada de tres carriles.
	S-61b Bifurcación hacia la derecha en calzada de tres carriles.
	S-100 Puesto de socorro.
	S-101 Base de ambulancia.
	S-102 Servicio de inspección técnica de vehículos.
	S-103 Taller de reparación.

	S-104a Teléfono.
	S-104b Teléfono de socorro.
	S-105 Surtidor de carburante.
	S-105a Surtidor de carburante con plomo y sin plomo.
	S-106 Taller de reparación y surtidor de carburante.
	S-107 Campamento.
	S-108 Agua.
	S-109 Lugar pintoresco.
	S-110 Hotel o motel.
	S-111 Restaurante.
	S-112 Cafetería.

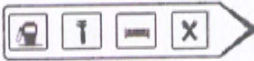
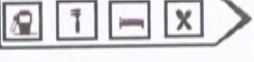

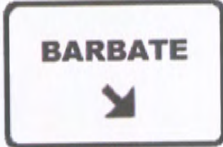

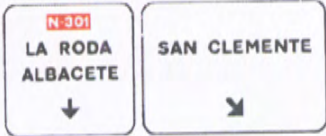

	S-113 Terreno para remolques-vivienda.
	S-114 Merendero.
	S-115 Punto de partida para excursiones a pie.
	S-116 Campamento y terreno para remolques-vivienda.
	S-117 Albergue de juventud.
	S-118 Información turística.
	S-119 Coto de pesca.
	S-120 Parque nacional.
	S-121 Monumento nacional.
	S-122 Otros servicios.
	S-123 Área de descanso.





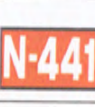


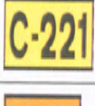


	S-124 Estacionamiento para usuarios del ferrocarril.
	S-125 Estacionamiento para usuarios del ferrocarril subterráneo.
	S-126 Estacionamiento para usuarios de autobús.
	S-200 Preseñalización de glorieta.
	S-220 Preseñalización de direcciones hacia una carretera convencional.
	S-221a Preseñalización de direcciones hacia una vía rápida y dirección propia.
	S-222a Preseñalización de direcciones hacia una autopista o una autovía y dirección propia.








	<p>S-230 Preseñalización con señales sobre la calzada en carretera convencional hacia carretera convencional.</p>
	<p>S-230a Preseñalización con señales sobre la calzada en carretera convencional hacia carretera convencional y dirección propia.</p>
	<p>S-231 Preseñalización con señales sobre la calzada en carretera convencional hacia vía rápida.</p>
	<p>S-231a Preseñalización con señales sobre la calzada en carretera convencional hacia vía rápida y dirección propia.</p>
	<p>S-232 Preseñalización con señales sobre la calzada en carretera convencional hacia autopista o autovía.</p>
	<p>S-232a Preseñalización con señales sobre la calzada en carretera convencional hacia autopista o autovía y dirección propia.</p>



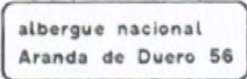

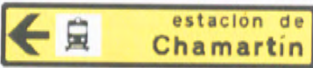



	S-250 Preseñalización de itinerario.
	S-260 Preseñalización de carriles.
<p>500 m</p> 	S-261 Preseñalización en carretera convencional de zona o área de servicio.
<p>500 m</p> 	S-264 Preseñalización en carretera convencional de una vía de servicio.
	S-300 Poblaciones de un itinerario por carretera convencional.
	S-310 Poblaciones de varios itinerarios.
	S-320 Lugares de interés por carretera convencional.


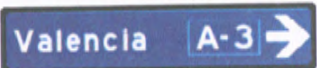
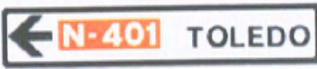

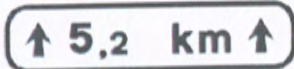
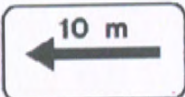
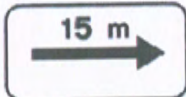
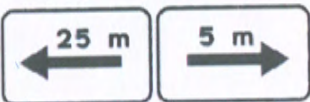
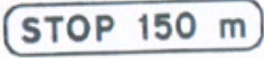








	<p>S-344 Señales de destino de salida inmediata hacia una zona, área o vía de servicios con salida exclusiva.</p>
	<p>S-345 Señales de destino de salida inmediata hacia una zona, área o vía de servicios con salida compartida hacia una carretera convencional.</p>
	<p>S-348 Señal de destino en desvío.</p>
	<p>S-350 Señal sobre la calzada, en carretera convencional. Salida inmediata hacia carretera convencional.</p>
	<p>S-354 Señal sobre la calzada, en carretera convencional. Salida inmediata hacia autopista o autovía.</p>
	<p>S-360 Señales sobre la calzada en carretera convencional. Salida inmediata hacia carretera convencional y dirección propia.</p>
	<p>S-361 Señales sobre la calzada en carretera convencional. Salida inmediata hacia vía rápida y dirección propia.</p>







		<p>S-362 Señales sobre la calzada en carretera convencional. Salida inmediata hacia autopista o autovía y dirección propia.</p>
		<p>S-400 Itinerario europeo.</p>
		<p>S-410 Autopista.</p>
		<p>S-420 Carretera de la R.I.G.E.</p>
		<p>S-430 Carretera autonómica primer nivel.</p>
		<p>S-440 Carretera autonómica segundo nivel.</p>
		<p>S-450 Carretera autonómica tercer nivel.</p>
		<p>S-460 Desvío.</p>
		<p>S-500 Entrada a población.</p>












	S-510 Fin de poblado.
	S-520 Situación de punto característico de la vía.
	S-530 Situación de punto característico fuera de la vía.
	S-540 Situación de límite de provincia.
	S-550 Situación de límite de comunidad autónoma.
	S-560 Situación de límite de comunidad autónoma y provincia.
	S-572 Hito kilométrico en carretera convencional.

	S-574 Hito miramétrico.
	S-600 Confirmación de poblaciones en un itinerario por carretera convencional.
	S-610 Confirmación de puntos característicos.
	S-700 Lugares de la red viaria urbana.
	S-710 Lugares de interés para viajeros.
	S-720 Lugares de interés deportivo o recreativo.
	S-730 Lugares de carácter geográfico o ecológico.
	S-740 Lugares de interés monumental o cultural.












	S-750 Zonas de uso industrial.
	S-760 Autopistas.
	S-770 Otros lugares y vías.
	S-800 Distancia al comienzo del peligro o prescripción.
	S-810 Longitud del tramo peligroso o sujeto a prescripción.
	S-820 Extensión de la prohibición a un lado.
	S-821 Extensión de la prohibición a un lado.
	S-830 Extensión de la prohibición, a ambos lados.
	S-840 Preseñalización de detención obligatoria.












	S-850 Itinerario con prioridad.
	S-851 Itinerario con prioridad.
	S-852 Itinerario con prioridad.
	S-853 Itinerario con prioridad.
	S-860 Genérico.
	S-870 Aplicación de prohibición o prescripción.












	S-900 Peligro de incendio.
	S-910 Horario de servicios religiosos.
	S-920 Entrada a España.
	S-930 Confirmación del país.
	S-940 Limitaciones de velocidad en España.
	1 Tren.












	2a Autobús.
	2b Autobús.
	3 Tranvía.
	4 Aeropuerto.
	4a Aeropuerto salidas.
	4b Aeropuerto llegadas.
	5 Helipuerto.
	6 Puerto.
	7 Transbordador.
	8 Agua.
	9 Parque nacional.














	10 Parque.
	11 Museo.
	12 Castillo.
	13 Campo de fútbol.
	14 Taller mecánicos.
	15a Estación de servicios.
	15b Suministro de gasolina con y sin plomo.
	16 Camping.
	17 Camping-caravana.
	18 Vista panorámica.
	19 Área pic-nic.

	20 Excursiones a pie.
	21 Camino de peregrinos.
	22 Información turística.
	23 Hotel o motel.
	24a Parador.
	24b Parador de turismo.
	25 Albergue.
	26 Albergue juvenil.
	27 Restaurante.
	28 Bar o cafetería.
	29 Playa.

	30 Polideportivo.
	31 Bicicletas.
	32 Embarcadero.
	33 Pesca.
	34 Plaza de toros.
	35 Teatros.
	36 Parque de atracciones.
	37 Teleférico.
	38 Funicular.
	39 Zona peatonal.
	40 Zona de niños.

	41 Zoológico.
	42 Cementerio.
	43 Zona Industrial.
	44 Cerámica.
	45 Industria pesquera.
	46 Hipermercado.
	47 Alquiler de coches.
	48 Lavado.
	49 Minusvalido
	50 Centro urbano.
	51 Teléfono

	52 Monumento nacional.
	53 Aparcamiento.
	54 Hospital.
	55 Puesto de socorro.
	56 Farmacia.
	57 Correos.
	58 Hielo o nieve.
	59 Peligro de incendios.
	60 Servicios.
	61 Salida.
	62a Carretera con arcén.

<b>A</b>	62b Carretera sin arcén.
----------	--------------------------

## 6.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### 6.1.- GENERALIDADES

La señalización horizontal de las vías públicas, constituye, junto con la señalización vertical una importante ayuda para los usuarios de aquéllas contribuyendo a reglamentar la circulación. La ordenación de la circulación debe combinarse con otros elementos de la vía (Trazado, entorno, etcétera).

Requisito fundamental de la señalización es, su homogeneidad, con objeto de facilitar su inmediata comprensión a los usuarios, incluso cuando éstos se desplazan con rapidez. Por lo tanto, resulta imprescindible dar la forma y disposición de las marcas viales, unificando su significado y sus normas de implantación en toda la red de carreteras.

Este manual será de aplicación, tanto para las unidades de carreteras que gestionan la aplicación de marcas viales, como para los directores de proyectos u obras en las que se incluya señalización horizontal.

El objeto principal de las marcas viales será el de:

- 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, especialmente en el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar y precisar el significado de señales verticales y semáforos
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios

Como fin inmediato de las marcas viales es de destacar el aumento de seguridad, eficacia y comodidad de la circulación. Por ello serán de aplicación para cualquier actuación vial.

Las marcas viales se caracterizan por un código de colores, según el cual tenemos:

- Blanco: Las marcas viales serán en general de color blanco, correspondiente a la referencia **B-118** de la Norma UNE 48103.

- Amarillo: Serán de color amarillo las marcas viales, continuas o discontinuas colocadas en un bordillo al borde de la calzada o de la zona peatonal, para indicar prohibición o restricción de la parada o del estacionamiento (**M-7.7** y **M-7.8**), así como las líneas en zig-zag en lugares reservados para un uso especial, indicando la prohibición del estacionamiento (**M-7.9**). De igual manera serán de este color las marcas que recuerdan la prohibición de quedar en medio de una intersección (**M-7.10**).

- Azul: Se utilizarán marcas viales de color azul para delimitar una zona de estacionamiento, o un tramo de vía en el que la duración del estacionamiento este limitada y el conductor deba indicar de forma visible la hora de comienzo del mismo.

En lo que a reflectancia se refiere, las marcas de color blanco serán, en general, reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas. Las marcas viales de color amarillo o azul en general no serán reflectantes.

Las señales longitudinales se podrán clasificar en 7 grupos:

1. Longitudinales discontinuas
2. Longitudinales continuas
3. Longitudinales continuas adosadas a discontinuas
4. Transversales
5. Flechas
6. Inscripciones
7. Otras marcas

Algunas de estas marcas varían dependiendo del tipo de vía, o de su velocidad específica. Dicha velocidad se podrá estimar a partir de la propia vía o según su trazado.

No se variará el tipo de marca en un tramo corto, en el que por cualquier circunstancia la velocidad máxima permitida  $V_m$  difiera de la del resto de la vía.

## 6.2.- MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS: SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES, SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA O DE SALIDA, SEPARACIÓN DE CARRILES ESPECIALES, GUÍA EN INTERSECCIÓN.

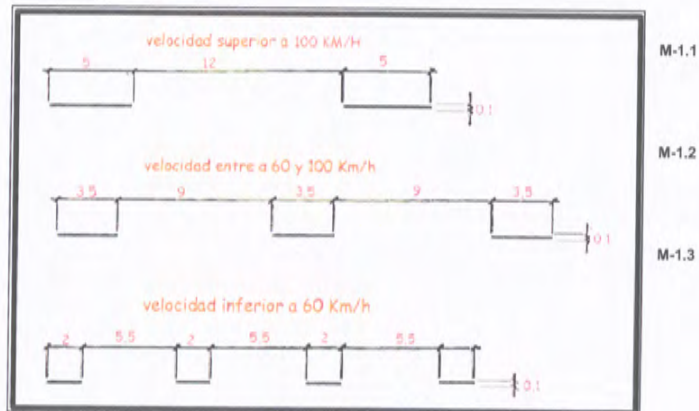
Una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún conductor debe circular con su vehículo o animal sobre ella salvo cuando sea necesario y la seguridad lo permita, en calzada con carriles estrechos.

### 6.2.1. PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES

Este tipo de marcas se emplearán para:

- Separación de carriles del mismo sentido de circulación.
- Separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido con posibilidad de adelantamiento.
- Separación de carriles en calzada de tres carriles y doble sentido de circulación con utilización alternativa del carril central para uno u otro sentido.

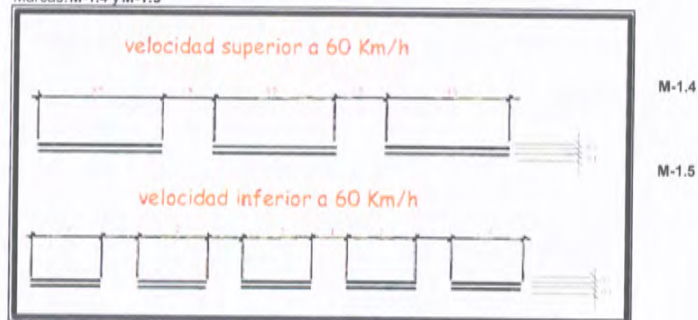
Marcas: M-1.1, M-1.2 y M-1.3



### 6.2.2 SEPARACIÓN DE CARRILES REVERSIBLES

La función en este caso es la delimitación de carril que pueda utilizarse en un sentido o en el contrario sólo cuando esté regulado por medio del semáforo de carril.

Marcas: M-1.4 y M-1.5

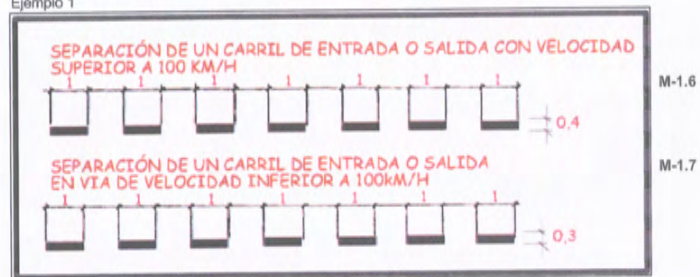




### 6.2.3 PARA SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA O SALIDA

Su función es separar el carril principal del carril de entrada, de salida o de trenzado, en el que normalmente está prevista una aceleración o de deceleración de vehículos.  
Marcas: **M-1.6** y **M-1.7**

Ejemplo 1



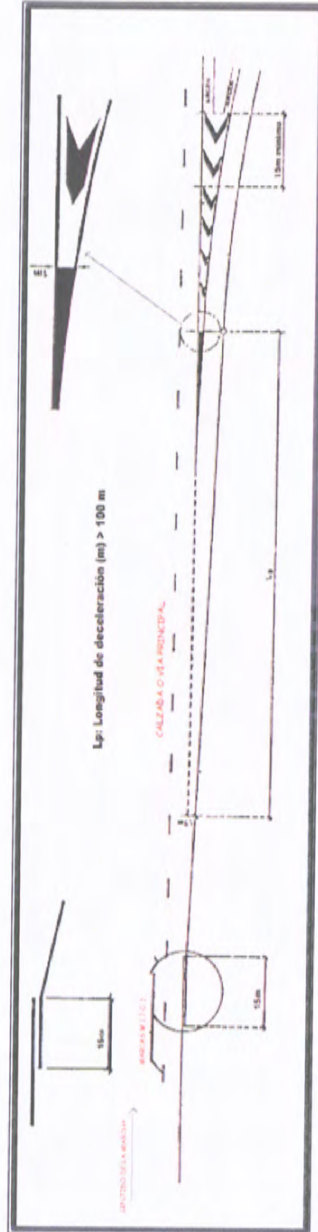
### 6.2.4 PARA SEPARACIÓN DE CARRILES ESPECIALES

En este caso las líneas separan el carril adicional obligatorio para tráfico lento, y recomendado para el resto de la circulación en ese sentido, a fin de facilitar el adelantamiento. De igual forma puede separar el carril reservado a determinados vehículos como autobuses o taxis, pudiendo los demás vehículos utilizar este carril reservado para cambiar de dirección o utilizar un acceso.

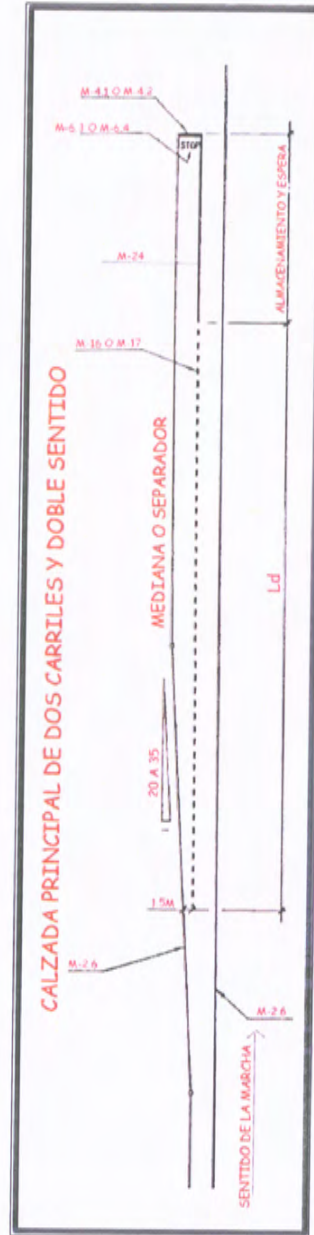
Marcas: **M-1.7**

Ejemplo 2

Ejemplo 1



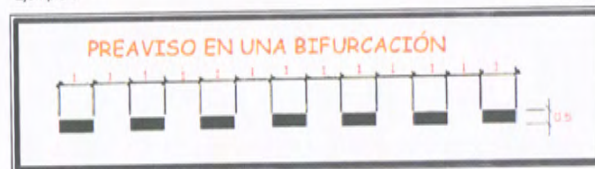
Ejemplo 2



### 6.2.5. PARA PREAVISO DE UNA BIFURCACION.

Se anuncia al conductor que se aproxima una bifurcación en la calzada de dos o más carriles por sentido por la que transita, con posible reajuste del número total de carriles antes y después de ella.

Marcas: **M-1.8**  
Ejemplo 3

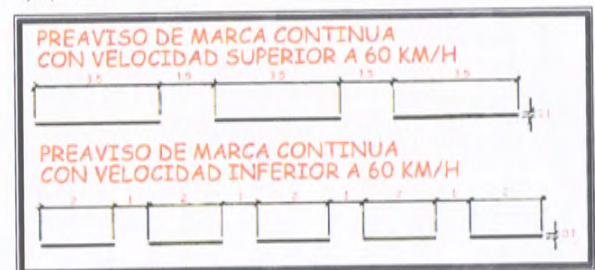


M-1.8

Se anuncia al conductor que se aproxima a una marca longitudinal continua y la prohibición que esta marca implica, o la proximidad de un tramo de vía que presenta un riesgo especial. En este caso puede sustituirse este tipo de marca por flechas de retorno que tienen la ventaja de que se puede apreciar mejor la discrecionalidad del preaviso.

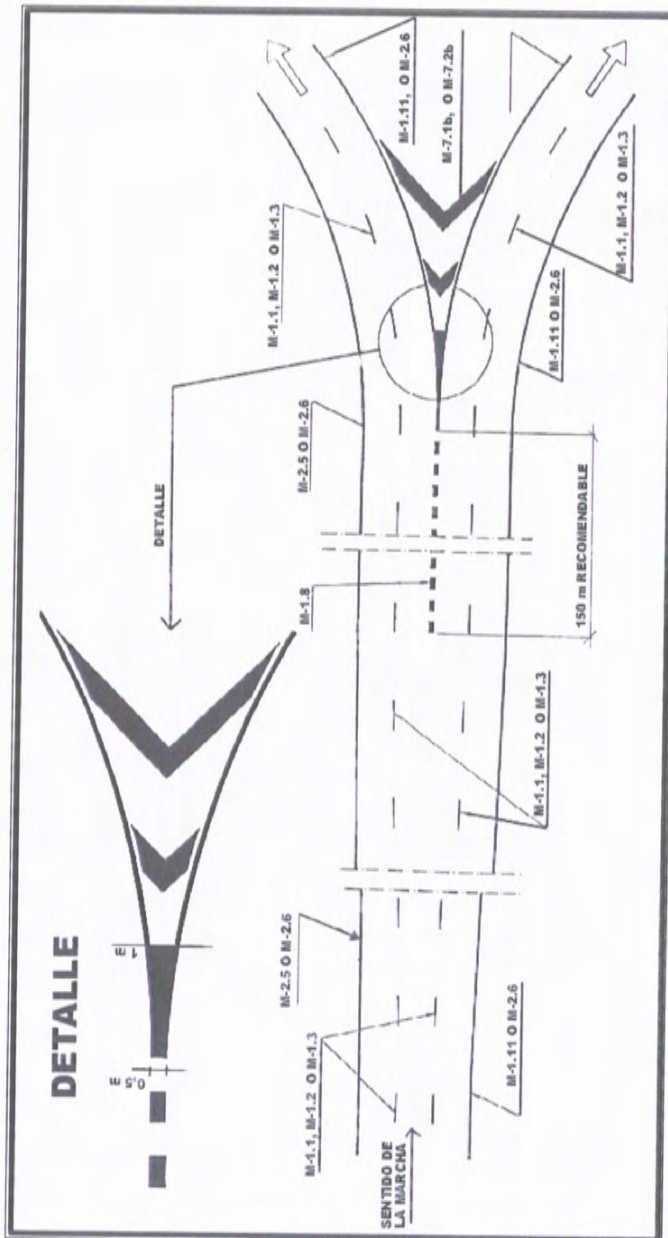
Cuando la marca tenga por objeto avisar de la presencia de una marca longitudinal continua que prohíba el adelantamiento, ésta abarcará la zona de preaviso.

Marcas: **M-1.9** y **M-1.10**  
Ejemplo 4



M-1.9

M-1.10



Ejemplo 3



Ejemplo 4

## 6.2.6 PARA BORDE DE CALZADA

Se delimita el borde de la calzada. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada.

Se empleará en los siguientes casos:

Obligatoria la línea longitudinal discontinua debería sustituir a la continua cuando se permita cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso.

Como alternativa a la línea discontinua se podrá emplear la continua en las vías cuyo arcén tenga un ancho inferior a 1,5 m, salvo:

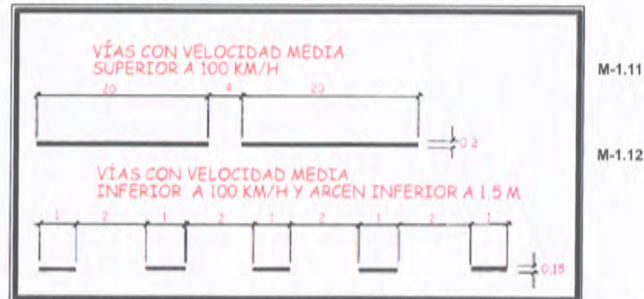
- En el borde exterior de una curva avisada por señal vertical.
- Cuando la calzada cambie de anchura bruscamente.
- Antes y después de un borde discontinuo en una intersección o acceso.
- Al aproximarse a lo largo de un puente o de un túnel en el que se estreche la calzada.
- Cuando sea especialmente peligroso salirse de la calzada.
- A lo largo de un tramo donde la niebla sea frecuente.
- En el borde exterior de un carril especial, de entrada o salida.
- En un tramo donde se considere importante destacar el borde de la calzada.

Optativamente, en una vía con escasa circulación y anchura inferior a 5m, cuando su borde sea fácilmente reconocible o su estado no permita marcarlo.

Optativamente en vía con bordillo.

Además cuando la anchura del pavimento de la calzada no exceda de 6,25m la marca vial del borde deberá situarse lo más lejos de su eje que permita el estado del pavimento.

Marcas: M-1.11 y M-1.12



Indica, dentro de una zona de cruce o trenzado de trayectorias de vehículos, la prolongación ideal de las marcas para separación de carriles o para borde de la calzada, así como de los carriles en que deben producirse determinados movimientos.

La anchura de las líneas será la misma que la empleada en la marca longitudinal para separación de carriles o para borde de la calzada.

La longitud será de 1m separados por vanos de 1m

## 6.2.7 PARA CONTORNO DE ISLETA INFRANQUEABLE

El objeto es la delimitación de los tramos por los que los vehículos pueden atravesar la isleta situada junto a la línea discontinua, cediendo el paso a los demás vehículos y tomando precauciones. En caso de que solo sea discontinua el contorno en uno de los lados de la isleta, los vehículos podrán atravesarla únicamente cuando penetren en la misma por el lado de la línea discontinua. La anchura de estas líneas será de 15 cm.

### 6.3.- MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS: ORDENACIÓN DEL DELANTAMIENTO EN CALZADA DE DOS CARRILES, SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA Y SALIDA, BORDE DE CALZADA Y CONTORNO DE ISLETA.

Las líneas continuas sobre la calzada significan, que ningún conductor, con su vehículo o animal deberá atravesarla ni circular sobre ella. Cuando la marca separe los dos sentidos de circulación no se deberá 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.

Las marcas longitudinales continuas deberán 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 ésta. Deberá por tanto considerarse siempre la posibilidad de reducirla o eliminarla a través de la adopción de otras medidas.

#### 6.3.1. PARA SEPARACION DE CARRILES EN EL MISMO SENTIDO.

Su función es la separación de carriles del mismo sentido de circulación, con prohibición de maniobra de cambio de carril, y obligación de seguir las indicaciones de una flecha de dirección, cuando ésta esté presente en cualquiera de los carriles.

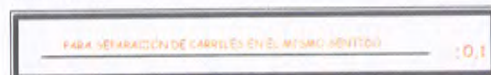
La línea continua deberá utilizarse lo menos posible como marca de separación de carriles del mismo sentido. Su utilización solamente está justificada en casos especiales de visibilidad o escasas posibilidades de señalización que hagan temer que una determinada proporción de conductores puedan utilizar una salida o realizar un giro, trenzándose con los vehículos que circulan por un carril contiguo.

La longitud de estas marcas dependerá de las características geométricas del tramo, así como de la velocidad.

En los accesos a nudos se deberá emplear la marca continua solamente para separar carriles en que los vehículos estén obligados a tomar direcciones distintas. Por lo tanto, cuando en dos carriles contiguos se permita un mismo movimiento, la marca de separación entre ellos deberá ser discontinua.

La recomendación es que la longitud mínima de las marcas de acceso a un nudo sea de 29m en calzadas con velocidad máxima permitida menor o igual a 60 km/h, mientras que para velocidades superiores, la longitud mínima será de 48,5m.

Marca: **M-2.1**



#### 6.3.2. PARA SEPARACIÓN DE SENTIDOS EN CALZADA DE DOS O TRES CARRILES.

La función de esta marca es la prohibición del adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo una vez iniciado, o para desistir de él.

También se deberá emplear:

- En vías secundarias, en todo acceso a una intersección con una vía prioritaria.
- Inmediatamente antes de cruzar un paso a nivel.
- En todos aquellos casos en que por razones de seguridad u ordenación de la circulación, el oportuno estudio lo justifique.

La marca longitudinal continua para separación de sentidos, podrá ir acompañada de una marca longitudinal discontinua adosada. En tal caso su función será referida únicamente a los vehículos cuyos conductores encuentren la marca continua por el lado del carril por el que circula. Ello no impedirá que un vehículo pueda volver a su carril después de realizar un adelantamiento.

En los casos en que la marca longitudinal continua se utilice como consecuencia de la falta de visibilidad para adelantamiento, se iniciará cuando la distancia de visibilidad disponible sea inferior a la necesaria indicada en la tabla adjunta, en función de la velocidad máxima permitida.

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

**Tabla a**

La marca continua finalizará en el punto en el que se vuelva a disponer de la distancia de visibilidad igual a la dada por la tabla a, en vías existentes y por la tabla adjunta en vías de nuevo trazado.

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

**Tabla b**

Cuando entre dos prohibiciones de adelantamiento quede un tramo de una de longitud inferior a la dada por la tabla a, se unirán a ambas prohibiciones, ya que no se cuenta con suficiente distancia para completarlo. En vías de nuevo trazado, es deseable que la longitud del tramo no baje de la indicada en la tabla c.

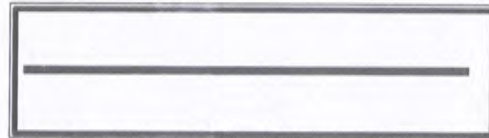
Velocidad Máxima Km/h	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	160	200	245	290	340	385	435

**Tabla c**

Cuando de la aplicación de la regla anterior resulte una elevada proporción del tramo con marca vial continua, deberá de reconsiderarse la velocidad máxima permitida.

Cuando se estreche la calzada en un tramo corto, de manera que los carriles resultantes tengan una anchura inferior a 3,25 metros se prohibirá el adelantamiento en el sentido de la convergencia, a lo largo del tramo en que se reduzca la anchura. En los demás casos, es decir cuando la prohibición de adelantamiento no venga impuesta por visibilidad insuficiente o estrechamiento de la calzada, la longitud de la línea continua dependerá del estudio que se haga.

Marca **M-2.2**.



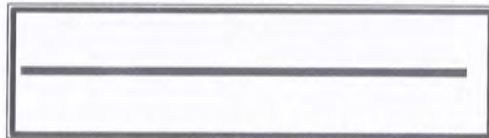
**M-2.2**

Calzada de dos o tres carriles  
Ancho de línea= 0,1 m

### 6.3.3 PRESENTACIÓN DE CARRILES ESPECIALES

Estas marcas separarán un carril destinado a determinados vehículos en tramos en que, por razones de seguridad o funcionales, no proceda permitir la maniobra de cambio de carril.

Marca: **M-2.4**



**M-2.4**

Ancho de línea en vía con VM > 100 km/h = 0,4m  
Ancho de línea en vía con VM < 100 km/h = 0,3 m

### 6.3.4. PARA SEPARACIÓN DE CARRILES DE ENTRADA O DE SALIDA

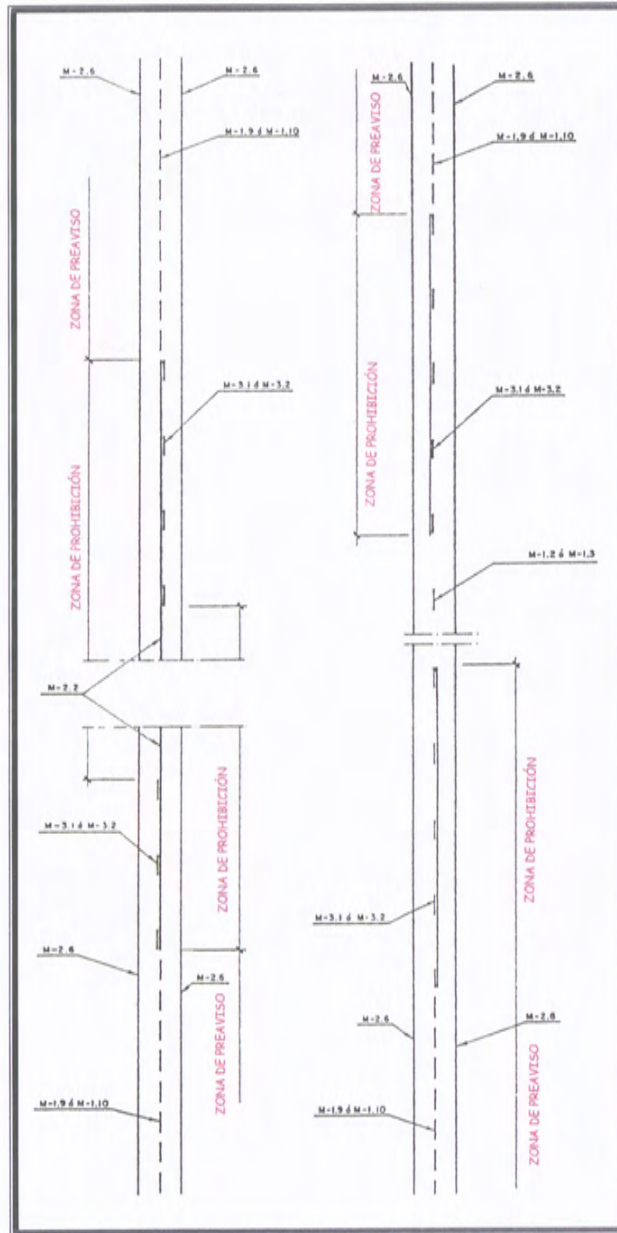
En este caso separarán del carril de entrada o de salida, en que normalmente está prevista una aceleración o deceleración de vehículos, en tramo en que no proceda maniobra de cambio de carril. Estas marcas suelen constituir una prolongación de las marcas de contorno de la zona cabreada.

En los carriles de entrada tiene como finalidad conseguir que los vehículos circulen paralelamente a los de la calzada principal, y permitir su incorporación a ésta cuanto antes. En los carriles de salida tiene como finalidad conseguir apartar cuanto antes de la calzada principal a los vehículos que salen, aún antes de reducir su velocidad.

Marca: **M-2.4**

Ejemplo E-5





Ejemplo 5

### 6.3.5 BORDE DE CALZADA

Se delimitará el borde de la calzada. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada. Se emplearán estas marcas en los siguientes casos:

- 1.- Obligatoriamente cuando el arcén tenga una anchura igual o mayor de 1,5 metros salvo lo previsto en el apartado 3.
- 2.- Obligatoriamente en los ocho casos enumerados en la sección de borde de calzada (6.2.7).
- 3.- Opcionalmente como alternativa a la marca longitudinal discontinua cuando la anchura del arcén sea inferior a 1,5 metros.

Las marcas viales tampoco podrán tener una longitud inferior a treinta metros en poblado ni a sesenta metros fuera de él.

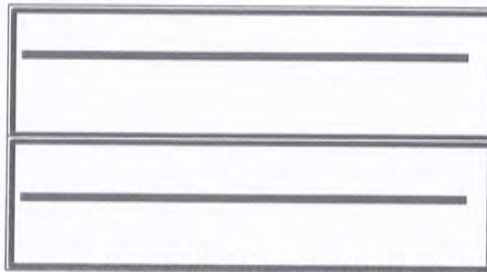
En lo que se refiere a la longitud, en los apartados 1 y 3:

- A lo largo de toda la vía, excepto en las intersecciones y accesos permitidos.

En el caso 2:

- En general a todo lo largo del tramo en que se den las circunstancias que supongan el empleo de la marca continua para borde de la calzada. En los casos a) b) c) d) y g) del apartado 3 (en "Borde de la calzada") se anticipará la iniciación de la marca continua con un tramo de aproximación, y en los casos c) y g) se prolongará la marca continua con un tramo de salida, en una longitud mínima igual en ambos casos a cincuenta metros en vías con velocidad máxima de 60km/h y a 100 metros en vías con una velocidad máxima mayor.

Marca: **M-2.5** y **M-2.6**



**M-2.5**  
Vía con VM > 100 km/h  
Ancho de línea= 0.2 m

**M-2.6**  
Vía con VM < 100 km/h  
Ancho de línea= 0.15 m, si arcén > 1.5 m  
Ancho de línea= 0.1 m, si arcén < 1.5 m

### 6.3.6 PARA CONTORNO DE ISLETA INFRANQUEABLE

Su función es la indicación de los límites de una zona de calzada excluida al tráfico y que generalmente tiene por objeto:

- Proporcionar una transición suave para bordear un obstáculo o realizar una maniobra de convergencia o divergencia de carriles.
- Proteger una zona de espera.

La anchura será la correspondiente a la marca para borde de calzada en que esté situada.

## 6.4 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

Cuando una marca consista en una línea longitudinal continua adosada a otra discontinua, los conductores no deberán tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan. Esta disposición no impide que los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento vuelvan a su derecha.

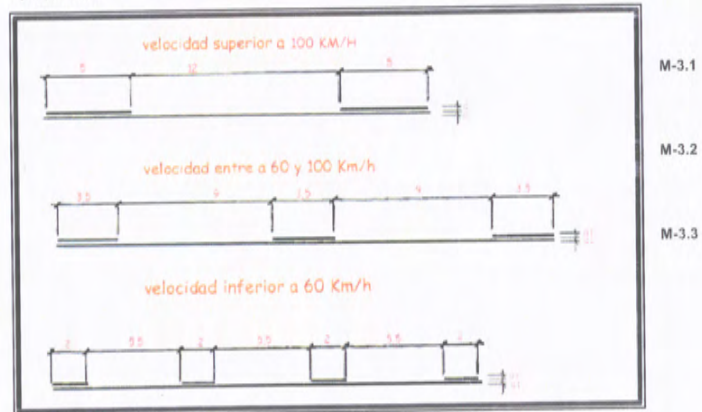
### 6.4.1 REGULACIÓN DEL ADELANTAMIENTO EN CALZADA DE DOS O TRES CARRILES Y DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN.

Además de separar los sentidos de circulación, prohibir el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continuo.

Dicha marca, deberá ocupar el eje de separación entre carriles, y su longitud deberá ser la que corresponda a cada marca (Continua o discontinua) considerada por separado en el sentido correspondiente.

Marcas: **M-3.2** y **M-3.3**

Ejemplo 6 y 7



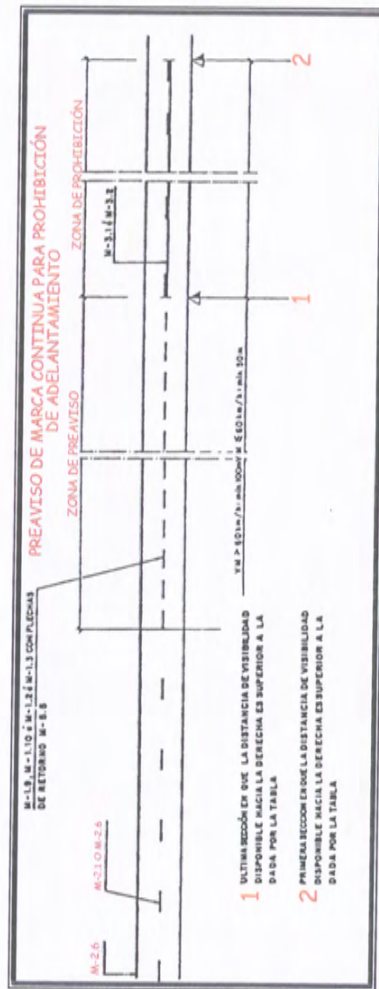
#### 6.4.2 REGULACIÓN DEL CAMBIO DE CARRIL ENTRE CARRILES DEL MISMO SENTIDO

Además de separar carriles reservados a un mismo sentido de circulación, estas señales prohíben efectuar una de las maniobras posibles de cambio de carril.

El uso de esta marca se deberá restringir lo más posible, reservándola para casos muy excepcionales en los que existan problemas de visibilidad o reducido espacio, y no utilizándola simplemente para prohibir maniobras cuya realización adecuada deberá indicarse con la suficiente anticipación por medio de flechas de dirección en el pavimento, con independencia de la conveniente señalización vertical.

Su longitud deberá ser la que corresponda al tramo en que no se permita el cambio de carril.

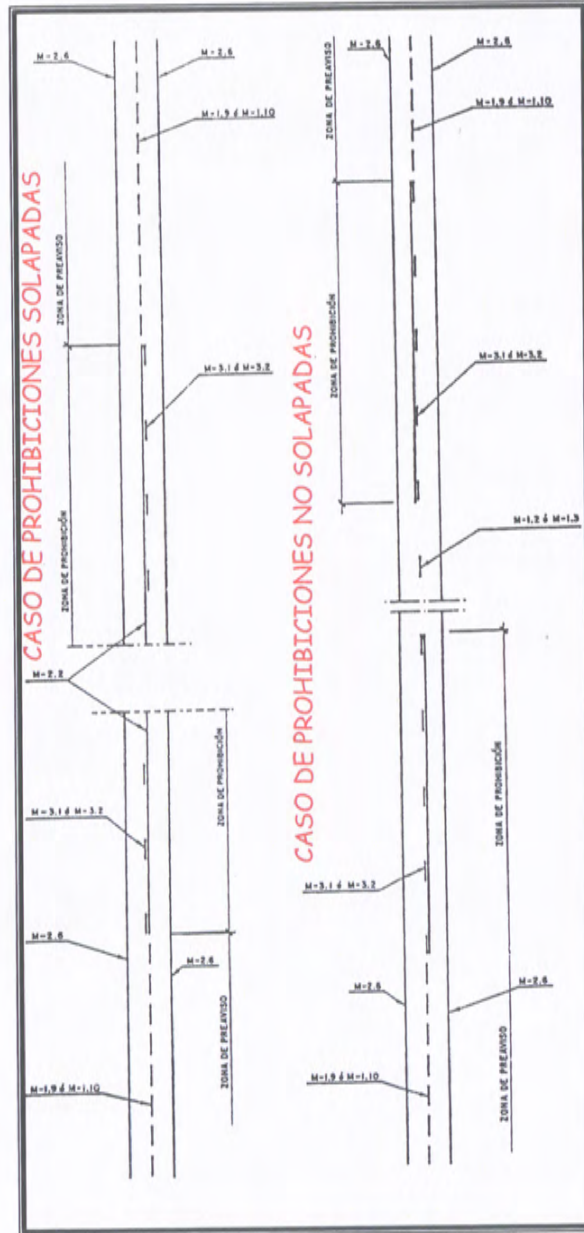
Marcas M-3.1, M-3.2 y M-3.3.



Ejemplo 6



FEDERACION ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS



Ejemplo 7

## 6.5.- MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS: COMPLEMENTAN LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL, SEÑALANDO DONDE DEBEN DETENERSE LOS VEHÍCULOS CUANDO EXISTA UNA SEÑAL DE "STOP".

### 6.5.1 MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

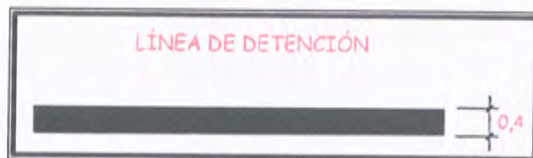
Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo o animal ni su carga debe franquearla, en el incumplimiento de la obligación impuesta por:

- 1- Una señal de detención obligatoria.
- 2- Una marca vial de STOP.
- 3- Una señal de prohibición de pasar sin detenerse.
- 4- Un paso de peatones indicado por la marca M-4.3 o por una señal vertical.
- 5- Una señal de paso a nivel.
- 6- Un semáforo.
- 7- Una señal de detención efectuada por un agente de la circulación.

### 6.5.2. LÍNEA DE DETENCIÓN

Su objeto es la fijación de una línea que ningún vehículo debe rebasar, según el significado expuesto. El conductor que deba obedecer una línea de detención deberá disponer de suficiente visibilidad del resto de la circulación, incluidos los peatones. Su longitud será la correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.

Marca M-4.1



M-4.1

## 6.6.- MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS: COMPLEMENTAN LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Se trata de una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles y indica que, salvo el que circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo o animal ni su carga, deben franquearla, cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por:

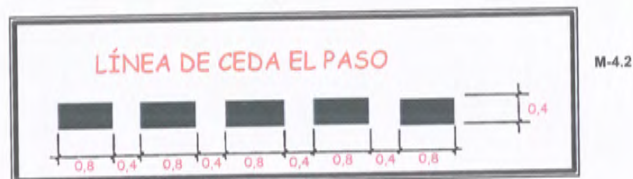
- ( Una señal o marca de CEDA EL PASO.
- ( Por una flecha verde de giro en un semáforo.
- ( Cuando no haya ninguna señal de prioridad, por aplicación de las normas que rigen ésta.

### 6.6.1 LÍNEA DE CEDA EL PASO

Consiste en la fijación de la línea que ningún vehículo o animal debe rebasar según el significado expuesto. En calzada de doble sentido de circulación se procurará que el trazo situado más a la izquierda, junto a la marca para separación de sentidos, esté completa.

La longitud debe comprender toda la anchura del carril o carriles a que se refiere a la obligación de ceder el paso.

Marcas: M-4.2



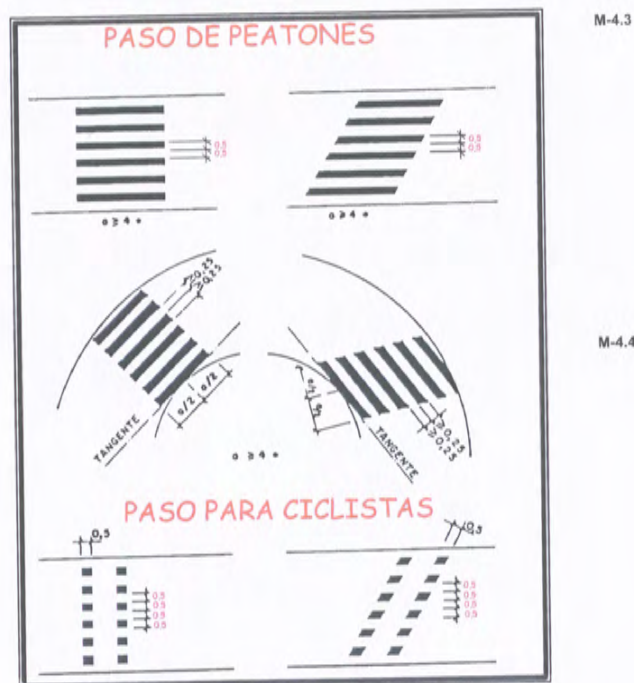
### 6.6.2 MARCA DE PASO PARA PEATONES

Son una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, que indican un paso para peatones, donde los conductores de vehículos o animales deben dejarles paso. En vías con velocidad máxima mayor de 60 km/h, no se deberá marcar paso para peatones, a no ser que esté protegido por medio de semáforo.

La anchura del paso podrá ser variable en función de la intensidad del proyecto de peatones. No deberá tener una anchura inferior a cuatro metros, sin embargo en ciertos casos como puede ser el de una vía con velocidad máxima menor de 40 km/h y escasa anchura, podrán reducirse la del paso hasta 2,5 metros.

Se procurará que no quede banda con anchura inferior a 50 centímetros para lo cual se hará que la banda más próxima al borde de la calzada o al bordillo quede a una distancia del mismo comprendida entre 0 y 50 centímetros. Se procurará asimismo que en vía de doble sentido de circulación, el eje de la marca de separación de sentidos coincida con el eje de una banda o de un vano.

Marcas: M-4.3



## 6.7- FLECHAS: DE DIRECCIÓN, DE SALIDA, DE FIN DE CARRIL, DE RETORNO.

### 6.7.1 FLECHA DE DIRECCIÓN O DE SELECCIÓN DE CARRILES

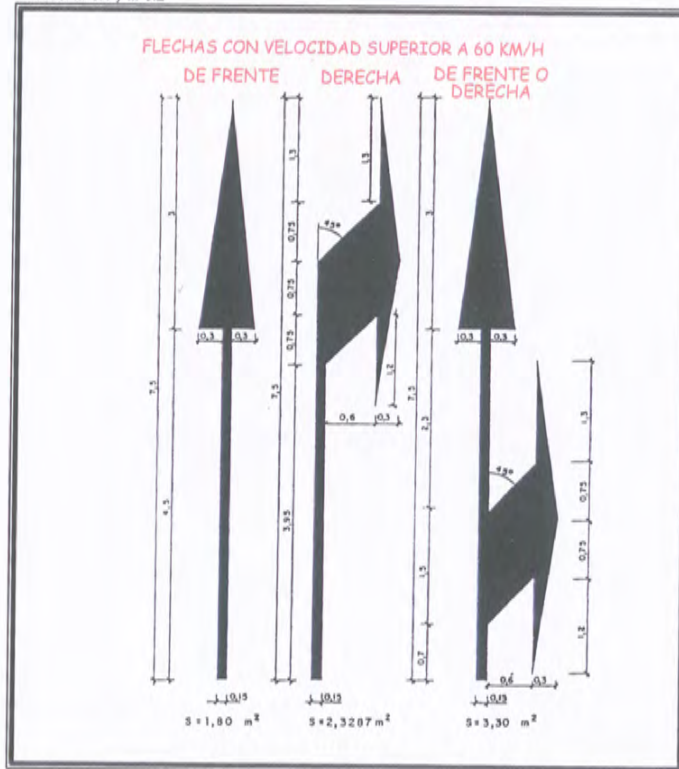
Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal, el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.

Su función primordial es la indicación del movimiento o de los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo. Las flechas se utilizan únicamente en nudos acondicionados y con gran intensidad de movimientos de giro. El número de flechas (únicas o dobles) estará en función de la visibilidad o velocidad de la vía. No obstante, cuando se utilice esta marca, se dispondrá un mínimo de dos flechas antes de llegar a una línea continua que prohíba el cambio de carril o, si esta no existiera, antes del lugar en que se realice el cambio de dirección o de la sección en que se encuentren las líneas de detención.

La distancia entre flechas consecutivas en un mismo carril será, como mínimo, de 20 metros y la separación entre las líneas de detención y la flecha más próxima será como mínimo, de 5 metros.

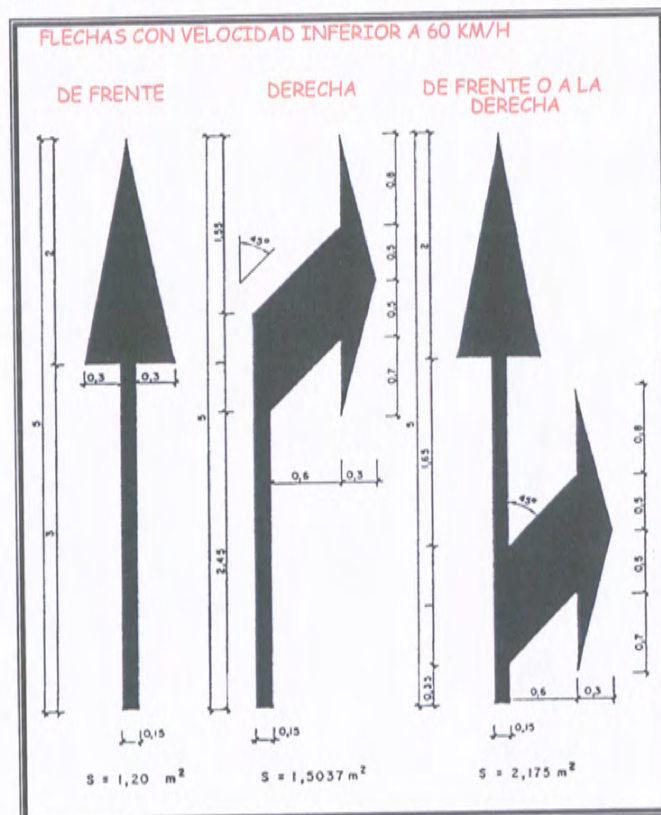
Cuando una flecha vaya seguida inmediatamente por una inscripción en el pavimento, indicará únicamente que la dirección de la flecha es la que hay que seguir para dirigirse hacia el lugar cuyo nombre aparezca escrito, pero para que no implique obligación de que todo el que circule por ese carril tenga que tomar la dirección indicada por la flecha, será necesario marcar a continuación, en el mismo carril, sin acompañamiento de ninguna inscripción y a una distancia no superior a los veinte metros, otra flecha que señale si el carril está reservado para la dirección indicada u otras flechas si puede ser utilizado por vehículos que sigan otras direcciones.

Marcas: M-5.1 y M-5.2





M-5.1

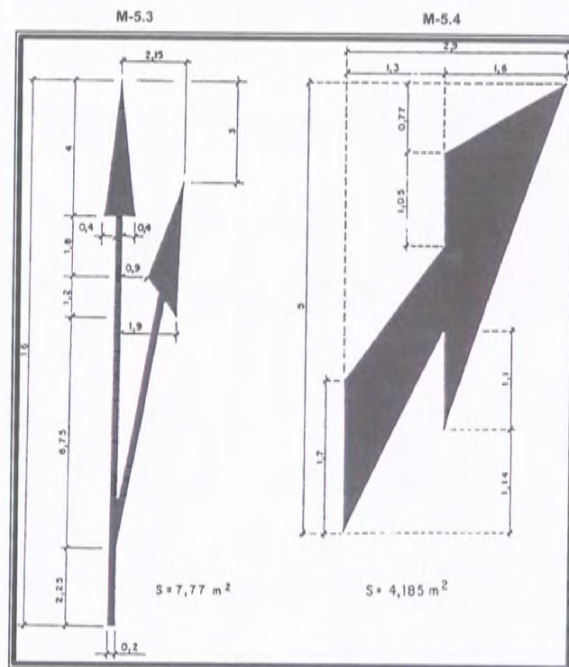


M-5.2

### 6.7.2 FLECHAS DE SALIDA

Estas flechas indican a los conductores del lugar donde pueden iniciar el cambio de carril para utilizar un carril de salida. En el caso de que se juzgue necesario emplearla, se situará únicamente en el carril contiguo al de salida, siendo conveniente utilizar flechas rectas en los demás carriles, reservados al mismo sentido.

Marcas: M-5.3



### 6.7.3 FLECHA DE FIN DE CARRIL

Esta señalización nos indica que el carril en que está situada, termina próximamente y que es preciso seguir su indicación. Se dispondrá en serie, un mínimo no inferior a cuatro, a intervalos linealmente decrecientes.

Marcas: **M-5.4**

### 6.7.4 FLECHA DE RETORNO

Se trata de una flecha situada aproximadamente en el eje de una calzada de doble sentido de circulación y apuntando hacia la derecha. Esta anuncia la proximidad de una línea continua que implica la prohibición de circular por su izquierda, por tanto, todo conductor debe circular con su vehículo por el carril a la derecha de la flecha. Pueden sustituirse las marcas viales discontinuas para preaviso de la marca continua por flechas de retorno, que tienen la ventaja de que se puede apreciar mejor la discrecionalidad del preaviso.

En lo que se refiere a su disposición, la zona de preaviso anterior al principio de una marca continua de prohibición de adelantamiento, deberá disponerse a partir de la sección en que la distancia de visibilidad disponible sea inferior a la necesaria dado por la tabla que a continuación se detalla en función de la velocidad máxima permitida en el tramo (tabla d). En caso de que no resultase posible la determinación de la distancia de visibilidad disponible a que se refiere el párrafo anterior, la longitud mínima de la zona de preaviso anterior al principio de una prohibición de adelantamiento no debería ser inferior a la fijada por la tabla e siguiente.

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

Tabla d

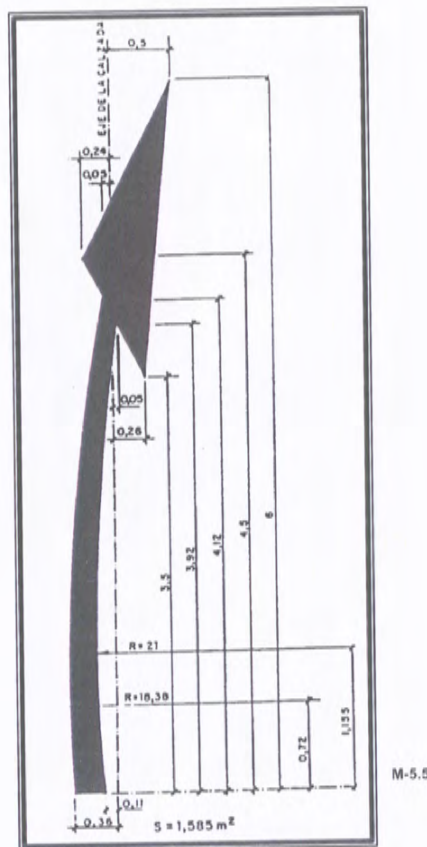
Velocidad Máxima Km/h	40	50	60	70	80	90	100
L (m)	95	115	135	155	175	190	215

Tabla e

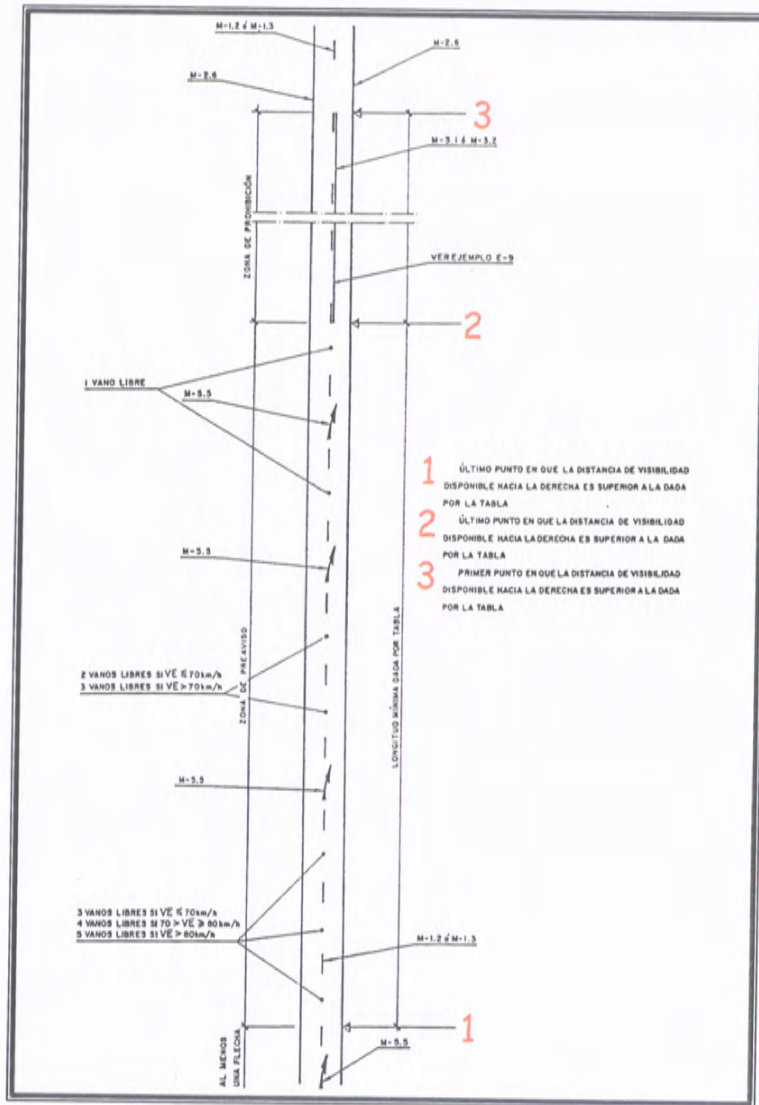
La flecha de retorno más próxima al principio de la marca continua, debería situarse en el centro del segundo vano correspondientes a la marca discontinua - anterior a aquélla. La segunda flecha se situara dejando un vano libre. Las demás flechas, hasta agotar la longitud de la zona de preaviso, se situarán dejando cada vez más vanos libres. La tercera dejando dos si la velocidad máxima es 70 km/h, y tres si es mayor. Y las siguientes dejando tres vanos libres si la velocidad máxima es 70 km/h, cuatro si la velocidad máxima está entre 70 y 80 km/h y cinco si la velocidad es superior a 80 km/h.

En caso de que coincidan en un mismo vano flechas de retorno de sentidos opuestos, se procurará alternarlas en vanos contiguos desplazando convenientemente la antepenúltima.

Marcas: M-5.5  
Ejemplo 8



Ejemplo 8



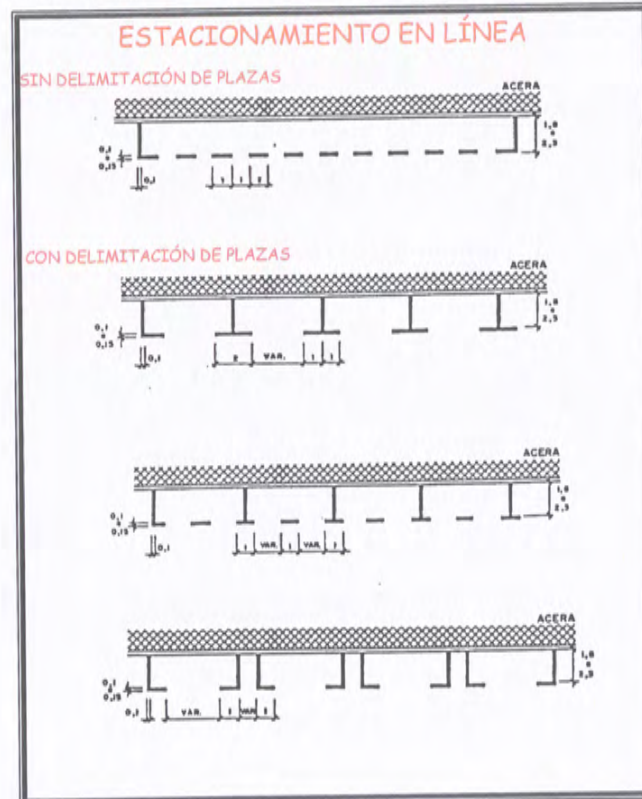
## 6.8- INSCRIPCIONES

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.

Las dimensiones de las letras varían en función de la velocidad máxima. Serán letras convenientemente alargadas en sentido longitudinal para que aparezcan proporcionados desde el punto de vista del conductor. Las palabras cuya longitud rebasa un solo renglón se abreviarán para que quepa en él; de lo contrario se fraccionará en dos renglones como máximo.

Deberán tener una longitud de cuatro metros en vías con velocidad máxima superior a 60 km/h. En vías con velocidad máxima de 60 km/h o inferior serán de 1,6 metros.

### 6.8.1 DELIMITACIÓN DE ZONAS O PLAZAS PARA ESTACIONAMIENTO



Estas marcas delimitan la zona o plazas dentro de las cuales deberían quedar los vehículos al ser estacionados por sus conductores. Esta marca en vez de ser blanca, podrá ser azul en aquellos lugares en que la duración del estacionamiento esté regulada por una reglamentación especial. Cuando en esta zona especial no sea posible marcar los límites del estacionamiento, se podrá marcar el centro de la calzada con cuadrados de 0,50 x 0,50 m de color azul y una separación mínima entre sí de 20 m.

Marcas: M-7.3 y M-7.4

M-7.3



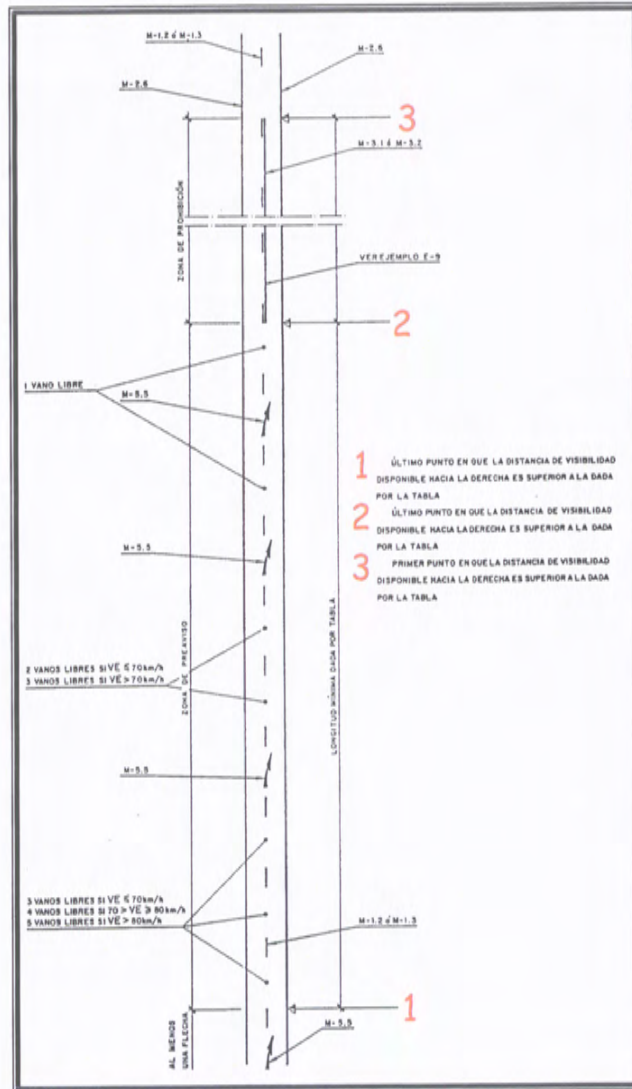
M-7.4

### 6.8.2 PASO A NIVEL

Indican la proximidad de un paso a nivel

Marcas: M-7.5  
Ejemplo 9



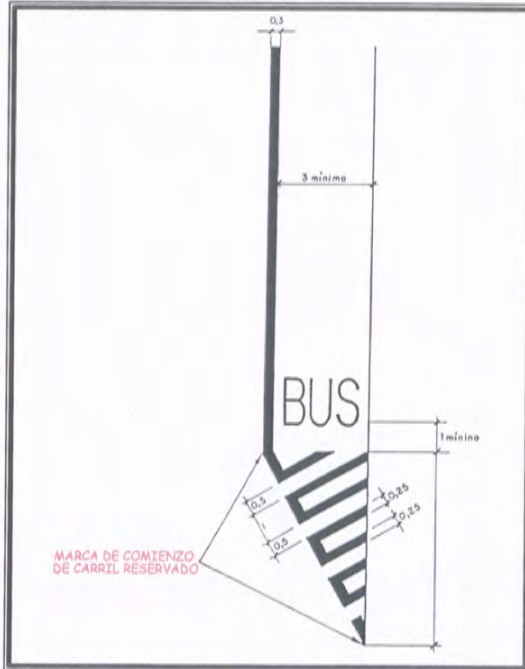


Ejemplo 9

### 6.8.3. COMIENZO DE CARRIL RESERVADO

Estas señales se emplean para indicar el principio de un carril reservado a determinados vehículos.

Marcas: **M-7.6**



M-7.6

### 6.8.4 LÍNEAS DE PROHIBICIÓN DE PARADA O ESTACIONAMIENTO



#### 6.8.4.1 LÍNEA LONGITUDINAL DISCONTINUA DE PROHIBICIÓN DE ESTACIONAMIENTO

Esta señal indica que está prohibido estacionarse en el lado de la calzada donde está situada. En el caso de que la prohibición sea temporal, se indicará mediante una señal vertical al principio del tramo. El color de estas marcas será amarillo.

Marcas: **M-7.7**

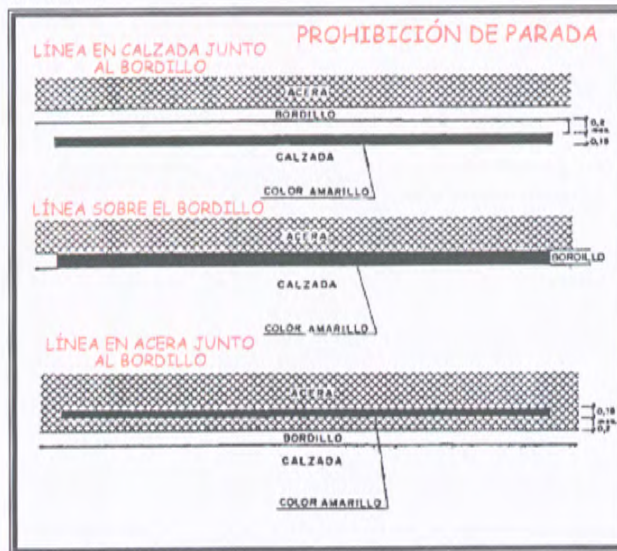
M-7.7



#### 6.8.4.2 LÍNEA LONGITUDINAL CONTINUA DE PROHIBICIÓN DE PARADA.

Esta señal indica que está prohibida la parada y por tanto también el estacionamiento en el lado de la calzada donde esté situada. En el caso de que la prohibición sea temporal, se indicará mediante señal vertical al principio del tramo. Igual que las anteriores éstas serán de color amarillo.

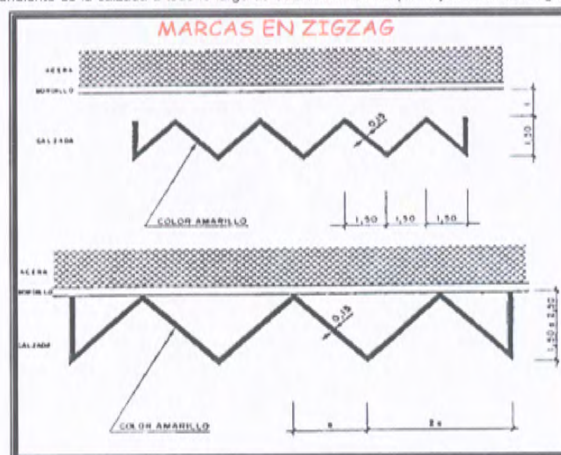
Marcas: M-7.8



M-7.8

#### 6.8.4.3 LÍNEA EN ZIGZAG

Las líneas de este tipo pintadas al borde de una calzada significan que está prohibido estacionar en el lado correspondiente de la calzada a todo lo largo de esta línea. Tienen por objeto indicar el lugar de la calzada en que el estacionamiento está prohibido a los vehículos en general, por estar reservado para algún uso especial que no implique larga permanencia de ningún vehículo. Generalmente se utiliza en zonas de parada de autobuses o destinadas a la carga o descarga de vehículos. Su color es asimismo amarillo.

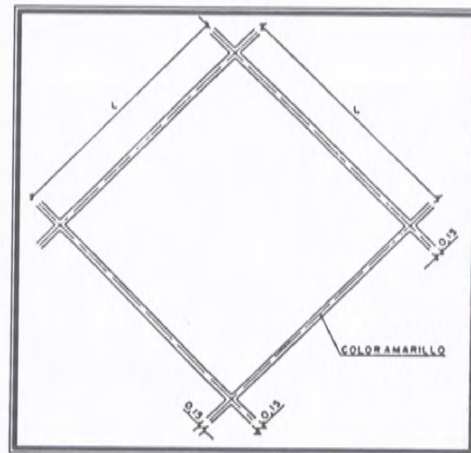


Marcas: M-7.9

#### 6.8.4.4 Cuadrícula

Es un recordatorio a los conductores de la prohibición de penetrar en una intersección aún cuando el semáforo lo permita o gocen de prioridad, si la situación de la circulación es tal que previsiblemente pueden quedar detenidos de forma que impidan u obstruyan la circulación transversal. Su color es amarillo.

Marcas: **M-7.10**



M-7.10

L = entre 1 y 2 m. Dependiendo de la superficie a señalizar

#### 6.8.5 DIRECCIÓN

Indican un número de carretera, punto geográfico, población, estacionamiento, aeropuerto y otro lugar que se pueda alcanzar siguiendo por el carril en que estén situadas las inscripciones y efectuando los cambios de dirección indicados por las letras que ocasionalmente puedan situarse en el mismo carril e inmediatas a la inscripción.

#### 6.8.6 SEÑALES HORIZONTALES

Pintadas en color blanco tienen el mismo significado que sus homólogas verticales. Afectan únicamente al carril o carriles sobre el o los que estén pintadas. El uso de estas señales es facultativo.

## 6.9 PLIEGO DE CONDICIONES

### 6.9.1. DEFINICIÓN

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de carretera, los cuales sirven para regir el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Pintura de marcas.

### 6.9.2. MATERIALES

6.9.2.1. Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

#### - Clasificación

Se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera.

Atendiendo a su color, estas pinturas de un solo componente (aplicadas en frío por el sistema de postmezclado) se clasifican en:

- Clase A, o de color amarillo.
- Clase B, o de color blanco.

#### - Composición

Queda libre a elección del fabricante, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias que se mencionan a continuación:

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA LÍQUIDA

- Consistencia: Comprendida entre 80 y 100 unidades Krebs, a  $25^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ .
- Secado: La película de pintura, aplicada con un aplicador fijo, a un rendimiento equivalente a 720 gramos  $\pm$  10%, por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $60\% \pm 5\%$  de humedad relativa, tendrá un tiempo máximo de secado "no pick-up" de 30 minutos. La superficie mínima aplicada será de  $100\text{ cm}^2$ . El tiempo de secado se determinará según la Norma MELC 12.71.
- Materia fija: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de dos unidades sobre la materia fija indicada por el fabricante como estándar para su pintura.
- Peso específico: Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia del 3% sobre el peso específico indicado por el fabricante como estándar para su pintura.
- Color: Las pinturas de clase A serán de color amarillo, y las de clase B blancas.
- Conservación en el envase: La pintura presentada para su homologación, no mostrará una sedimentación excesiva en envase lleno, y será redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color.
- Estabilidad: Los ensayos se realizarán según la Norma MELC 12.77.
- En envase lleno: No aumentará su consistencia en más de 5 unidades Krebs al cabo de 18 horas de permanecer en estufa a  $60^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ , en envase de hojalata, de una capacidad de  $500\text{ cm}^3$ , no formándose coágulos ni depósitos duros.
- A la dilución: La pintura permanecerá estable y homogénea sin formación de flúculos, cuando se diluya una muestra de  $85\text{ cm}^3$  de la misma con  $15\text{ cm}^3$  de toluol.
- Propiedades de aplicación: Se aplicarán con facilidad por pulverización o por otros procedimientos mecánicos corrientemente utilizados en la práctica.
- Resistencia al "sangrado" sobre superficies bituminosas: La película de pintura aplicada por el sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a 720 gramos  $\pm$  10% por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el número 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D868-48).

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA

- Aspecto: La película de pintura aplicada, dejándola secar durante 24 horas a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $60\% \pm 5\%$  de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono de color.
- Color: La película de pintura aplicada y dejándola secar durante 24 horas a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $60\% \pm 5\%$  de humedad relativa, igualará por comparación visual el color de la pastilla B-502 para la pintura de clase A, amarilla, y B-119 para la pintura clase B, blanca, de la Norma UNE 48103, con una tolerancia menor que la existente en el par de referencia número 3 de la escala Munsell de pares de grises, según la Norma ASTM D 2616-67.
- Reflectancia luminosa aparente: La reflectancia luminosa aparente de la pintura clase B, blanca, sobre fondo blanco, no será menor de 80.
- Poder cubriente de la película seca: se expresará en función de la relación de contraste de las respectivas pinturas, aplicadas a un rendimiento equivalente a 200 gramos  $\pm$  5% por metro cuadrado.
- Flexibilidad: No se producirá agrietamiento ni despegue de la película sobre mandril de 12.5 mm, examinando la parte doblada a simple vista, sin lente de aumento, extendiendo una película húmeda de pintura con un rendimiento de 200 gramos  $\pm$  5% por metro cuadrado, mediante aplicador fijo (doctor Blade), sobre probeta de hojalata previamente desengrasada de  $7.5 \times 12.5\text{ cm}$ , de  $19\text{--}25\text{ g/dm}^2$  y frotada con lámina de acero. Dejar secar en posición horizontal durante 18 horas a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , y después en estufa a  $50^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$  durante 2 horas. Dejar enfriar a temperatura ambiente durante media hora como mínimo y realizar el ensayo según la Norma MELC 12.93.

- f) Resistencia a la inmersión en agua: Se aplicará la pintura con un aplicador fijo a un rendimiento equivalente a 200 gramos  $\pm$  5% por metro cuadrado, sobre placa de vidrio de 10 x 20 cm previamente desangrada. Se dejará secar la probeta en posición horizontal durante 72 horas a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $60\% \pm 5\%$  de humedad relativa. Examinada la probeta de ensayo después de sacada del recipiente con agua destilada a temperatura de  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , donde ha permanecido 24 horas, la película de pintura tendrá buena adherencia al soporte.
- g) Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz: Al cabo de 168 horas de tratamiento de acuerdo con la Norma MELC 12.94, en la película de pintura no se producirán grietas, ampollas ni cambios apreciables de color, observada la probeta a simple vista. El cambio de color después de las 168 horas de tratamiento será menor que la diferencia existente en el par de referencia número 2 de la escala Munsell de pares grises, citada en ASTM 2616-67.

**- Coeficiente de valoración**

Con los resultados obtenidos en los ensayos anteriores se establecerá una valoración final. Los ensayos se dividen en dos grupos:

Grupo "a": incluye los ensayos relativos a características fundamentales

Secado  
Resistencia al "sangrado" sobre superficies bituminosas  
Color  
Reflectancia luminosa aparente  
Poder cubriente de la película seca

Grupo "b": incluye el resto de ensayos

Consistencia  
Materia fija  
Peso específico  
Conservación en el envase  
Estabilidad  
En envase lleno  
A la dilución  
Aspecto  
Flexibilidad  
Resistencia a la inmersión en agua  
Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz

Los resultados que se obtengan en los ensayos correspondientes al grupo "a" se puntuarán de 0 a 3, y en el grupo "b" de 0 a 2 según la tabla siguiente:

GRUPO	ENSAYOS	NORMA DE ENSAYO	VALOR EXIGIDO	CALIFICACION			
				0	1	2	3
a	Secado	MELC 12.71	<30	>60	60-31	30-20	<20
	Sangrado	MELC 12.84	>6	<4	75-79	80-85	>85
	Color	ASTM D 2616-67	<3 Munsell	>4	>3 a >4	<3 a >2	<2
	Reflectancia Poder cubriente	MELC 12.97	>80	<75	75-79	80-85	>85
b	P. amarilla	MELC 12.96	>0.90	<0.88	0.88-0.89	0.90-0.92	>0.92
	P. blanca	MELC 12.96	<0.95	<0.93	0.93-0.94	0.95-0.97	>0.97
	Consistencia	MELC 12.74	80-100 U.K.	<75 ó >105	75-79 y 101-105	80-100	-
	Materia fija	MELC 12.05	±2 Unidades	>±3	>±2 a <±3	<±2	-
	Peso específico	MELC 12.72		>±5	>±3 a <±5	<±3	-
	Conservación envase		BUENO	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENA	-
	Estabilidad envase	MELC 12.77	< 5 U.K.	>7	6-7	<5	-
	Estabilidad dilución	MELC 12.77	> 15%	<10	10-14	>15	-
	Aspecto		BUENO	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENO	-
	Flexibilidad	MELC 12.93	BUENA	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENA	-
	Resistencia inmersión en agua	MELC 12.91	BUENA	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENA	-
Envejecimiento artificial		BUENO	MARCADO DEFECTO	PEQUEÑO DEFECTO	BUENO	-	

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

#### 6.9.2.2. Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

Deberán reunir una serie de características para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, por el sistema de postmezclado, en la señalización horizontal de carreteras.

- Naturaleza: De vidrio transparente y sin color apreciable, serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.
- Microesferas de vidrio defectuosas: La cantidad máxima admisible de microesferas defectuosas será del 20%.
- Índice de refracción: El índice de refracción de las microesferas de vidrio no será inferior a 1.5.
- Resistencia a agentes químicos: Las microesferas no presentarán alteración superficial apreciable después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico.
- Resistencia al agua: Se empleará agua destilada para el ensayo, y la valoración se hará con ácido clorhídrico 0.1 N.
- Resistencia a los ácidos
- Resistencia a la solución IN de cloruro cálcico
- Granulometría: estará comprendida entre los límites siguientes

Tamiz UNE	% en peso que pasa
0.80	100
0.63	95-100
0.50	90-100
0.32	30-70
0.125	0-5

Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de postmezclado, con unas dosificaciones aproximadas de 0.480 kg/m<sup>2</sup> de microesferas y 0.720 kg/m<sup>2</sup> de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la máquina dosificadora y la retroreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas viales en carretera.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

### 6.9.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 6.9.3.1. preparación de la superficie de aplicación

Es condición indispensable para la aplicación de pintura sobre cualquier superficie que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido y perfectamente seca.

Para eliminar la suciedad y las partes sueltas o mal adheridas que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero, pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia, por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al 5%, seguida de posterior lavado con agua limpia.

Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes de proceder a la extensión de la pintura.

#### 6.9.3.2. PINTURA DE MARCAS

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el periodo de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el periodo de secado.

Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca, o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

### 6.9.4. MAQUINARIA

Para la ejecución de las marcas viales se utiliza una maquinaria capaz de confeccionarlas *in situ* mediante la distribución controlada sobre el pavimento de uno o varios de los siguientes materiales: pinturas, termoplásticos en caliente, plásticos de aplicación en frío y materiales de postmezclado.

En función de sus características, las máquinas se agrupan en las clases especificadas en la siguiente tabla:

Clase	Características
0	Máquinas de tracción manual o autopropulsadas, cuyas características no puedan encuadrarse entre las clases A, B o C
A	Máquinas autopropulsadas, que tienen la clasificación A en, al menos, uno de los requisitos generales especificados en el capítulo 5 de la Norma UNE 135277-1:1998 y el resto también A, B o C y, además cumplen con los requisitos especiales del capítulo 7 de la Norma UNE 135277-1:1998
B	Máquinas autopropulsadas, que tienen la clasificación B en, al menos, uno de los requisitos generales especificados en el capítulo 5 de la Norma UNE 135277-1:1998 y el resto también B o C y, además cumplen con los requisitos especiales del capítulo 7 de la Norma UNE 135277-1:1998
C	Máquinas autopropulsadas, que tienen la clasificación C en todos y cada uno de los requisitos generales especificados en el capítulo 5 de la Norma UNE 135277-1:1998 y además cumplen con los requisitos especiales del capítulo 7 de la Norma UNE 135277-1:1998

Las máquinas de clase A sólo se consideran apropiadas para la ejecución de trabajos de pequeñas dimensiones (intersecciones, reparaciones cortas y aparcamientos) y para aplicación manual de símbolos, letreros, isletas y pasos de peatones.

En función del sistema de control de dosificación, las máquinas se agrupan en las siguientes clases:

Clase	Sistema de control de la dosificación
CAD	Control Automático de la Dosificación
CMD	Control Manual de la Dosificación

Los controles pueden ser diferentes para los distintos tipos de materiales. En este caso, estas clases también pueden escribirse seguidas de la letra L o S, cuando el tipo de control corresponda al producto líquido o al producto sólido respectivamente, como por ejemplo CAD.L o CMD.S.

En función de los diferentes tipos de materiales que pueda aplicar cada máquina, ésta quedará clasificada como sigue:

Materiales de aplicación					
Clase	Pintura	Termoplástico caliente	en Plástico en frío	Materiales postmezclado	de
1)					
CAD	2)	2)	2)	2)	
CMD	2)	2)	2)	2)	

- 1) Se colocará la letra A,B o C en función del grado de cumplimiento de sus características generales y especiales
- 2) Se coloca una cruz en las casillas que correspondan( en función del sistema de control de dosificación), anulando mediante guiones el resto.

Las condiciones de trabajo de estas máquinas se determinarán de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE 135277-2.

Para las máquinas con control automático de dosificación de la precisión en obra de los caudalímetros o dosificadores ( $P_{0a}$ ) no será inferior al 90% y además deberá fijarse el intervalo de velocidad en el que la máquina deberá trabajar. Para las máquinas con control manual de dosificación, la precisión en obra de las curvas de caudal ( $P_{0a}$ ) no será inferior al 90% y además deberá fijarse las condiciones de trabajo de los elementos aplicadores así como la velocidad de aplicación con una tolerancia máxima de 0.2 km/h.

#### 6.9.5. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores a cero grados centígrados ( $0^{\circ}$  C). Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

## 7. SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se viene asistiendo a una mejora cualitativa de la red viaria, incorporándose a ella tramos de autopistas y autovías, así como un notable incremento de la circulación. Tales circunstancias, unidas al hecho de disponer de modernas técnicas y medios de señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, hacen aconsejable actualizar la documentación vigente en materia de señalización de obras viales que, por constituir un obstáculo en la vía pública cuya presencia dificulta la libre circulación, deben hallarse convenientemente señaladas a cargo del causante del obstáculo y balizadas luminosamente durante las horas nocturnas, debiendo retirarse tan pronto como desaparezca la dificultad.

Este estudio recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de las obras, así como a los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento; incidiendo así plenamente en el ámbito de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa tanto de las obras viales como de los citados trabajos de conservación y explotación de las mismas.

Por otra parte, es frecuente que al terminarse las obras, aun habiendo quedado completamente expedita la plataforma de la vía, queden en su entorno instalaciones o restos que hagan desmerecer con su presencia el ambiente que debe rodear a aquélla o representen una molestia o peligro para los colindantes, situación que habrá que evitar.

Será preciso distinguir entre las obras en zona urbana y las situadas fuera de poblado.

### 7.1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

#### 7.1.1. FUNCIÓN

La señalización de obras tiene por objeto informar al usuario la presencia de obras, ordenar la circulación y modificar el comportamiento de ésta, debido a la existencia de obras fijas que pudieran causar un peligro para la circulación.

Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y no perjudicar el nivel de servicio de la carretera.

#### 7.1.2. PRINCIPIOS BÁSICOS

La señalización de obra variará según las circunstancias concurrentes; en el caso de una obra fija fuera de poblado pueden resumirse en:

- Tipo de vía: Calzada única de doble sentido de circulación con solo dos carriles, con carriles adicionales o con cuatro carriles sin mediana ni separador, calzadas separadas con dos o tres carriles cada una. En el caso del manual que se presenta a continuación sólo trataremos las vías de doble sentido de circulación de calzada única, con dos carriles o con dos carriles más uno adicional.
- Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo de la zona que ocuparán las obras, en ausencia de éstas.
- Visibilidad disponible antes y a lo largo de la zona de obras.
- Importancia de la ocupación de la plataforma: Fuera de ella, en el arcén, en la calzada, sin o con cierre de uno o más carriles, o cierre total.
- Duración de la ocupación, con especial referencia a la permanencia durante la noche o a lo largo de un fin de semana.
- Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.

En función de estas circunstancias, las medidas a tomar pueden ser:

- Establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- Limitación de la velocidad.
- Prohibición del adelantamiento.
- Cierre de uno o más carriles a la circulación.
- Establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.
- Establecimiento de un sentido único alternativo.
- Señalización acorde a la ordenación adoptada.
- Un balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.

La señalización de obras no deberá sorprender al usuario ni forzarle a realizar maniobras bruscas, por lo que deberá ser la estrictamente necesaria. Por ello, tanto la ordenación como los elementos de señalización y balizamiento deberán:

- Estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos.
- Responder a las necesidades de la obra.



- Desaparecer tan pronto deje de ser imprescindible su presencia.

Se deberá efectuar un mantenimiento de la señalización de obra, adaptándola a cada situación concreta, y verificar su retirada cuando dejen de ser operativas.

## 7.2. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

La señalización, balizamiento y defensa a utilizar dependerá de la zona de la carretera donde se lleve a cabo la obra.

Teniendo en cuenta que el presente manual está destinado a la aplicación en carreteras secundarias, se distinguirán los siguientes casos en cuanto a funcionalidad:

- A. Vías de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles.
- B. Vías de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles y un carril adicional y/o especial.

Cualquier caso fuera de los anteriores deberá someterse a estudio especial.

En cuanto a la situación del obstáculo representado por una zona fija de obras o actividades, se distinguirán los casos siguientes:

- 1.- Exterior a la plataforma.
- 2.- En el arcén exterior.
- 3.- En la calzada, de forma que no se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación.
- 4.- En la calzada, de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación.
- 5.- En la calzada, de forma que se requiera disminuir en más de uno el número de carriles abiertos a la circulación.
- 6.- En la calzada, de forma que se requiera el corte total de ésta.

La combinación de estas situaciones dará lugar a los siguientes casos:  
A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6.

Cuando en vías de más de dos carriles el obstáculo esté en uno de los centrales, deberá considerarse la posibilidad de llegar hasta uno de los bordes de la carretera, a fin de facilitar el acceso de personal y maquinaria a la zona de obras sin tener que cruzar carriles abiertos a dicha circulación.

A continuación se describen los criterios en que deben fundarse las medidas a aplicar para cada combinación de casos.

Hasta una distancia de unos 10 metros, contados desde el borde del carril por el que se circule, la presencia de una obra sólo requerirá ser percibida. No será necesaria reducción de velocidad ni señalización de aviso, siendo suficiente un balizamiento adecuado de la presencia y posición del obstáculo.

En estos casos, además de un balizamiento adecuado, se requerirá:

Señalización de aviso (TP-18) para los vehículos que circulen contiguos al arcén donde se sitúe la obra y para los del sentido opuesto de circulación, cuando sea necesario.

Se dispondrán carriles provisionales debidamente balizados en los casos en que la anchura ocupada por la obra lo requiera, que permitan a los vehículos mantener un resguardo respecto al balizamiento o defensa de la zona de obra. Los carriles provisionales se trazarán conforme a lo dispuesto en el apartado 7.5, y la eventual adopción de limitaciones de velocidad (TR-301) dependerá de la anchura libre entre obstáculos. Para aumentar esta anchura, especialmente si la IMD > 2.000 veh/día, se considerará la posibilidad de ocupar el arcén contrario a la zona de obra. Podrá resultar también necesario:

- Prohibir el adelantamiento (TR-305).
- Señalizar el peligro representado por el estrechamiento (TP -17, YP-17a o TP-17b) o por la desviación de la trayectoria normal causada por los carriles provisionales (TP-14a o TP-14b).

El caso A-3 podrá asimilarse al A-2. La limitación de velocidad y la prohibición de adelantamiento resultarán casi inevitables.

En el caso A-4 será preciso ordenar la circulación en sentido único alternativo. A veces será más conveniente realizar un desvío provisional. Normalmente no será necesario establecer carriles provisionales balizados, ni siquiera para los vehículos cuyo carril sea el afectado por las obras. Para cada sentido de circulación, habrá que disponer:

- Señalización de aviso (TP-18) complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.
- Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total, conforme a lo dispuesto en el apartado 3.
- Prohibición de adelantamiento (TR-305).

En función de la visibilidad disponible, de la intensidad y velocidad de la circulación:

- Deberá reajustarse la posición de la señal TP-18 o aumentar su número para tener en cuenta la presencia de la cola.
- De día, deberá disponerse por cada lado un agente con chaleco luminiscente provisto de una señal TM-1, quien deberá moverse en correspondencia con el final de la cola, para advertir de su presencia.
- De noche deberá avisarse la presencia de los semáforos (TL-1) mediante señales TP-3 provistas de luces destellantes (TL-2, TL-3 o TL-4).

La ordenación en sentido único alternativo se llevará a cabo por uno de los tres sistemas siguientes:

a) Estableciendo la prioridad en uno de los sentidos, normalmente aquel cuyo carril no sea el afectado o mediante señales fijas TR- 5 y TR-6. Este sistema sólo deberá utilizarse cuando se den las siguientes condiciones a la vez:

- La IMD sea inferior a 1.000.
- La longitud de la zona de obra o actividad sea inferior a 50 metros.
- La zona de visibilidad disponible ó tanto diurna como nocturna ó en los accesos a la zona rebasa holgadamente a ésta por el lado opuesto. La duración de la ordenación no rebasa una semana ni incluya días festivos ni eventualmente sus vísperas.

b) Ordenación regulada manualmente mediante las señales TM-2 y TM-3. Este sistema se utilizará de día y/o en carreteras iluminadas.

La regulación deberá ajustarse de forma que el primer vehículo detenido no tenga que esperar más de unos siete minutos si la IMD > 2.000, ni más de unos quince si la IMD < 1.000.

c) Ordenación regulada mediante semáforos

Deberá utilizarse este sistema cuando no esté permitido o no resulte conveniente utilizar los anteriores.

Este caso se tratará como una extrapolación del A-4, ocupando el arcén contrario e incluso ensanchándolo para mantener un carril en sentido único alternativo.

Cuando no sea posible el establecimiento de un desvío provisional para ambos sentidos de circulación, o al menos para uno, será preciso cortar la totalmente, ya que resultará imposible establecer el sentido único alternativo, y los vehículos se detendrán a ambos lados de la zona de obras. Esta detención podrá ser regulada manualmente o mediante semáforos, y no podrá exceder de unos siete minutos si IMD>2.000, ni de unos quince si IMD<1.000.

Para cada sentido de circulación, habrá que disponer:

- Señalización de aviso (TP-18), complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.
- Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total, conforme a lo dispuesto en el apartado 3.
- Prohibición de adelantamiento (TR-305).

El regreso a la situación de circulación normal podrá efectuarse a través de una fase con regulación en sentido único alternativo.

Este caso se puede asimilar al A-1

CASO B-2

Este caso se puede asimilar al A-2.

CASO B-3

Este caso se puede asimilar al A-2.

#### CASO B-4

La circulación se llevará a cabo en un solo carril provisional por sentido, debidamente balizado, aprovechando la parte de calzada no afectada por las obras, de la siguiente manera:

Cuando la zona de obras afecte al carril exterior del sentido para el que hay dos, convendrá, en general, cerrar el carril interior; luego se desviará la circulación en ese sentido, así concentrada sobre el carril exterior, a un carril provisional situado en la posición de carril interior. También se podrá cerrar directamente el carril exterior cuando resulte conveniente adoptar la ordenación anterior. En todo caso, el carril correspondiente al sentido contrario no sufrirá modificaciones. Cuando la zona de obras afecte al sentido para el que hay sólo un carril, su circulación deberá desviarse a un carril provisional situado en la zona de obras en la posición del carril interior correspondiente al otro sentido. Este último, deberá cerrarse para ese sentido concentrando su circulación sobre el exterior, el cual no sufrirá modificaciones. Para cada sentido de circulación, habrá que disponer:

- Señalización de aviso (TP-18).
- Prohibición del adelantamiento (TR-305).
- En su caso, un aviso del peligro representado por el cierre
- De un carril (TS-55), o por la desviación de la trayectoria normal originada por los carriles provisionales (TP-14b o TS-61).
- La limitación de velocidad (TR-301) resultará casi inevitable.

Habrà que establecer sentido único alternativo y en general, procediendo previamente al cierre del carril interior correspondiente al sentido para el que hay dos en una longitud no inferior a la de la cola previsible.

Este caso se asimila al A-6, procediendo al cierre del carril interior correspondiente al sentido para el que hay dos.

### 7.3. LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

#### 7.3.1. JUSTIFICACIÓN

Limitar la velocidad en zona de obras es un medio cómodo para evitar colisiones o pérdidas de control del vehículo. A veces no resultará necesario limitar la velocidad, pero caso de hacerlo, será necesario aplicar los factores que se enumeran y comentan en el apartado 7.3.3.

#### 7.3.2. MEDIOS DE LIMITAR LA VELOCIDAD

Para lograr limitar la velocidad a un valor VL inferior a la velocidad VA de aproximación a la zona de obras, se suele disponer señalización vertical. Otro medio complementario de la señalización será el estrechamiento de carriles por medio de balizamiento continuo o en forma de "puertas" a intervalos regulares o, en su caso, barreras. En la tabla siguiente se indican los valores de VL resultantes en la práctica en función de la anchura libre.

Velocidad limitada según la distancia (m) entre obstáculos laterales		
VL (km/h)	Un carril	Dos carriles
100	3,85	7,50
90	3,70	7,25
80	3,55	7,00
70	3,40	6,75
60	3,30	6,50
50	3,20	6,25

Modificar el trazado de modo que éste obligue a los vehículos a recorrer elementos (chicanes) es otra forma de reducir la velocidad de aproximación. La modificación suele realizarse por medio de un balizamiento adecuado. El empleo de resaltes en la calzada no debe ser utilizados como norma general.

### 7.3.3. VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN Y LIMITADA

La velocidad VA de aproximación será estimada a partir de observaciones directas, y será tal que sólo sea rebasada por el 15% de los vehículos.

La visibilidad disponible será el parámetro a tener en cuenta para limitar la velocidad, en el caso de la presencia de obreros o maquinaria sin protección en la calzada.

Es posible disponer de mayores valores de VL, disponiendo una barrera que proteja la zona de obras, teniendo en cuenta el espacio necesario para su deformación en caso de impacto.

En general, deberá adoptarse para VL el mayor valor posible, compatible con la visibilidad y protecciones disponibles. En vías de elevada velocidad, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a:

- 80 kilómetros/hora, si sólo se reduce el número de carriles.
- 60 kilómetros/hora, si, además, se establecen desvíos o carriles provisionales, en especial cambiando de calzada.
- 40 kilómetros/hora, para los vehículos que no tengan que detenerse una ordenación en sentido único alternativo.
- En el resto de las vías, y salvo justificación en contrario, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a 50 kilómetros/hora

Salvo en el caso de ordenación en sentido único alternativo, en la que el límite para los vehículos que no tengan que detenerse se podrá rebajar a 40 kilómetros/hora.

No resultará necesario, en general, limitar la velocidad cuando las obras sean exteriores a la calzada.

### 7.3.4. FORMA DE ALCANZAR LA VELOCIDAD LIMITADA

La velocidad limitada VL se alcanzará de forma escalonada, a lo largo de un cierto recorrido, a partir de la de aproximación VA.

La reducción de velocidad deberá realizarse de acuerdo a la señalización vertical siguiente:

El usuario, al percibir la primera señal (TP-18), empieza a reducir su velocidad hasta que, al llegar a aquélla, no supere la máxima permitida.

Desde la TP-18 deberá ser visible la primera señal TR-301, a una distancia superior a la resultante de la reducción de velocidad, incluyendo el tiempo de percepción y reacción.

Cuando haya más señales (TR-301) deberán situarse de forma que cada una sea visible desde la anterior, y que a su altura la velocidad real no rebase la señalada.

**Escalonamiento de velocidad**  
**Distancias recomendables mínimas (m) para pasar a la velocidad limitada (en llano)**

VA (km/h)	VL (km/h)										Detención total				
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	5	0	0	0	
120	190	240	190	100	190	140	240	125	240	140	65	240	90	90	45
			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	35	155	45	45	20
110		130	155	130	50	130	70	155	65	155	70	220	80	55	45
		120	170	220	170	90	220	80	220	110		<b>90</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	
100		90	115	140	115	45	140	40	140	55		140	40	30	20
			110	155	195		155	80	155	110		200	90	45	
90			80	105	125		80	40	80	55		<b>70</b>	<b>40</b>		
				95	140		105	40	105	55		125	45	20	
80				75	95		115	35	115	35		140	90	45	
					85		120		120	155		140	65	45	
70					65		85		85	100		140	65	45	
							75		75	105		<b>70</b>	<b>40</b>		
60							55		55	70		85	30	20	
									65	65		130	45		
									50	50		<b>40</b>	<b>40</b>		
												60	20		

## 7.4.- CIERRE DE CARRILES A LA CIRCULACIÓN Y DESVIACIÓN A CARRILES PROVISIONALES

### 7.4.1.-INTRODUCCIÓN

La presencia de una zona fija de obras puede obligar a cerrar uno o más carriles. Los vehículos que transiten por un carril que se vaya a cerrar deberán:

- ( Circular por un carril contiguo del mismo sentido.
- ( Desviarse a otro carril provisional.
- ( O bien, efectuar sucesivamente las dos maniobras anteriores.

Los vehículos que realicen alguna de estas maniobras deberán reducir su velocidad, e incluso detenerse en el caso de ordenación en sentido único alternativo.

### 7.4.2. CONVERGENCIA

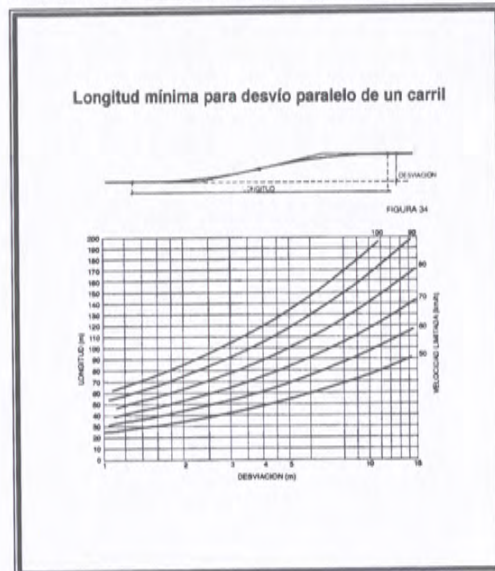
Cuando sólo se cierre un carril a la circulación, éste podrá ser interior o exterior, y los vehículos que por él transiten deberán converger con los del carril contiguo del mismo sentido. El cierre del carril se hará disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre del carril con el eje de la vía no sea menor de  $VL/1,6$ ; siendo VL (km/h) la velocidad limitada de los vehículos al principio del cierre del carril.

Cuando se cierren sucesivamente dos o más carriles, se aplicará la regla anterior en tantas fases como carriles se cierren, manteniendo entre cada dos fases consecutivas un tramo de vía de anchura constante, cuya longitud expresada en metros no deberá ser inferior a  $VL/0,8$ ; siendo VL (km/h) la velocidad limitada de los vehículos al principio de dicho tramo de anchura constante, a lo largo del cual podrá reducirse la citada velocidad para iniciar el siguiente cierre de carril con una VL menor.

### 7.4.3. DESVIACION

La desviación de un carril a otro provisional deberá realizarse de manera que los radios de las curvas en S que resulten iguales para ambas y con los acuerdos de la mayor longitud posible, no sean inferiores a los mínimos prescritos por la Instrucción de Trazados 3.1-IC para la velocidad VL correspondiente, que se considerará constante a todo lo largo de la desviación.

En la figura siguiente se indican las longitudes mínimas necesarias en el caso de desviación paralelas.



Cuando, después del cierre de un carril, se desvíe la circulación concentrada sobre él o los antiguos, a uno o varios carriles provisionales, antes de la citada desviación deberá mantenerse un tramo de características constantes de longitud no inferior a  $VL/0,8$ , de forma análoga a lo expuesto para la convergencia.

## 7.5. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

En obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa, incluidos en la Instrucción 8.3-IC. Por lo tanto, no podrán emplearse señales que contengan mensajes escritos del tipo "Disculpen las molestias" o "Desvío a 500 metros". No se emplearán como dispositivos de defensa vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento. La limitación de velocidad se hará escalonadamente, reiterándola a intervalos de un minuto aproximadamente, y anulándola en cuanto sea posible.

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa son:

- ( Señales de peligro TP.
- ( Señales de reglamentación y prioridad TR.
- ( Señales de indicación TS.
- ( Señales y dispositivos manuales TM.
- ( Elementos de balizamiento reflectantes TB.
- ( Elementos luminosos TL.
- ( Dispositivos de defensa TD.

Respecto de los grupos anteriores, deberán cumplirse las prescripciones siguientes:

- ( Las dimensiones mínimas de todos los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa, excepto los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, se clasificarán en grandes, normales y pequeñas.

- ( Dimensiones mínimas (cm, si no se indica lo contrario) de los elementos de señalización y balizamiento de obras

Tipo	Dimensión	Clasificación		
		Muy grande	Grande	Normal
TP	Lado	175	135	90
TR	Diámetro o lado	120	90	60
TS-52 a TS-62	Superficie	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	0,5 m <sup>2</sup>
TS-210 a TS-220	Altura de letra	25	20	15
TS-800 a TS-860	Altura de letra o número	20	15	10
TM-1	Base	80	80	80
	Altura	60	60	60
TM-2 y TM-3	Diámetro o doble apotema	70	50	30
TB-1 y TB-3	Base	195	195	195
	Altura	95	95	95
TB-2 y TB-4	Base	160	160	160
	Altura	45	45	45
TB-5	Base	140	140	140
	Altura	25	25	25
TB-6	Altura	90	70	50
Reflexivo	Base	10	10	10
TB-7	Altura	30	30	30
Reflexivo	Base	15	15	15
TB-8 y TB-9	Altura	70	70	70
Reflexivo	Base	8	8	8
TB-10	Altura	1	1	1
	Diámetro del círculo reflexivo	6	6	6
TB-11	Altura del fuste luminiscente	70	70	70
TB-12	Anchura	10	10	10
	Lados perpendiculares del pentágono	6 y 10	6 y 10	6 y 10
TB-13	Separación entre elementos	25	25	25
TB-14	Base	150	150	150
	Altura	250	250	250

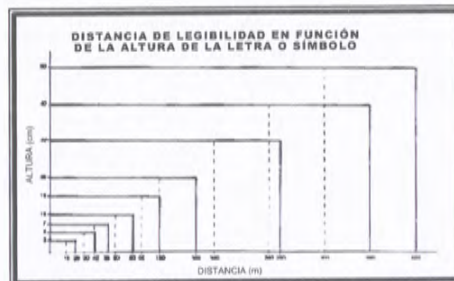
El borde inferior de las señales deberá estar a 1 metro del suelo.

### 7.5.1 UTILIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DIMENSIONALES

La utilización de las dimensiones anteriores se atenderá a lo dispuesto en la siguiente tabla:

Tipo de vía	Categoría dimensional		
	Muy grande	Grande	Normal
Carreteras convencionales con velocidad específica > 90 km/h	Permitida	Recomendable	Permitida
Carreteras convencionales con velocidad específica < 90 km/h	Permitida	Permitida	Permitida

Para ser reconocidas, las señales TP, TR y TS deberán ser visibles desde una distancia mínima no inferior a la dada por la figura siguiente:



Las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, nunca paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

Las señales TP, TR y TS tendrán el mismo diseño que las empleadas para la ordenación normal de la circulación, excepto el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS que será amarillo.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflectivos, excepto las guirnaldas TB-13, en que dicha propiedad no será obligatoria aunque sí recomendable.

En cuanto a los elementos de color naranja, deberá ser luminiscente el fuste del hito de borde TB-11, y reflectivos la placa situada en su parte superior, el captafaro TB-10 y la marca vial TB-12. Los dispositivos de defensa TD tendrán las dimensiones y características que, según su tipo, se les asigna a las barreras de seguridad en la OC 229/1971 y en la Nota Informativa 2/1986.

## 7.6 BALIZAMIENTO

### 7.6.1. GENERALIDADES

La existencia de obras y la ordenación de la circulación a que den lugar deberán ser destacadas mediante elementos balizadores.

Se deberá emplear un balizamiento adecuado cuando:

- < Cuando la circulación quede impedida en zonas como el arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- < Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habría sin la presencia de las obras.
- < Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).

Como norma general, los elementos de balizamiento que se emplearán serán los reseñados con las letras TB y TL. A continuación se describen los elementos a emplear, así como su disposición, en los casos más frecuentes.

## 7.6.2. ZONAS VEDADAS A LA CIRCULACIÓN

### 7.6.2.1. CIERRE DE UN CARRIL

El cierre de un carril a la circulación define un borde recto e inclinado, cuya longitud no debe ser inferior a la prescrita en el apartado 7.4. Dicho borde deberá realizarse mediante un balizamiento compuesto por:

Un panel TB-1 (o TB-2 cuando la IMD sea inferior a 2.000) situado si es posible en el arcén en la sección en que empieza la inclinación del borde para cerrar el carril, y otro igual situado en la sección en la que termina dicha inclinación y el carril ha quedado cerrado. Entre estos dos paneles extremos se recomienda colocar uno intermedio, o dos cuando la longitud de cierre de carril resulte superior a 150 metros, todos ellos a intervalos iguales. En vías de doble sentido de circulación, para el sentido cuyo carril derecho no esté afectado por la obra se dispondrá un panel TB-1 o TB-2 (según la IMD), colocado transversalmente al carril izquierdo de dicho sentido de forma que su borde coincida con el de la zona de obra más próximo al carril derecho. Los paneles TB-1 y TB-2 podrán complementarse con señales TR-400 o TR-401 de sentido o paso obligatorio.

Una serie de conos TB-6 sobre el borde inclinado y entre los dos paneles TB-1 o TB-2 extremos, a una separación comprendida entre 5 y 10 metros de manera que resulte uniforme. Cuando la duración del cierre del carril sea superior a una semana, será conveniente complementar los conos por una marca vial de balizamiento TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario. Cuando el cierre del carril abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad (por ejemplo por niebla o por estar en un túnel) los paneles TB-1 o TB-2 deberán complementarse con elementos luminosos intermitentes TL-2, colocados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación. Cuando la intensidad de la circulación sea muy elevada, podrá considerarse la sustitución del elemento TL-2 por el TL-8, más caro pero más perceptible.

### 7.6.2.2. OCUPACIÓN PARCIAL DE UN CARRIL

De forma análoga al caso anterior, se definirá un borde inclinado, cuyo principio y final deberán balizarse con paneles TB-1 o TB-2, complementados con señales TR-400 y TR-401 y, en los casos previstos, con elementos luminosos TL-2 o TL-8. Si la anchura del carril es pequeña bastará con un solo panel, o dos en caso contrario. También deberá balizarse el final de la zona de obras para el sentido contrario.

### 7.6.2.3. OCUPACIÓN DEL ARCÉN

La presencia de la ocupación deberá balizarse con un panel TB-1 o TB-2, según la IMD igual que el apartado 7.8.2.1, complementado, en su caso, con un elemento luminoso TL-2. También, en caso necesario, deberá balizarse el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el apartado 7.8.2.1.

### 7.6.2.4. BORDE LONGITUDINAL DE LA ZONA DE OBRAS

El balizamiento que marque el borde de la zona afectada por las obras dependerá del riesgo potencial de producirse un accidente.

En general, se tendrán en cuenta las situaciones siguientes:

- Cuando se trate únicamente de impedir el paso de vehículos, a fin de no dañar una unidad de obra recién terminada o en curso de curado, imprimación, endurecimiento, etc., se dispondrán paneles TB-5 perpendicularmente a la dirección de la circulación, nunca paralelamente a ella, a distancia suficiente para disuadir de la entrada en la zona afectada. Podrán complementarse con guirnaldas TB-13 sujetas a su borde más próximo a la circulación. En general, no se requerirán elementos luminosos.

- Cuando la entrada de un vehículo en la zona afectada tenga una probabilidad elevada de causar un accidente grave, se dispondrá un balizamiento con piquetes TB-7 o mejor hitos de borde TB-11, cuando se puedan clavar sin deterioro de la superficie, o con balizas TB-8 o TB-9, en caso contrario. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 5 y 20 metros. Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos TL-10 cada tres a cinco elementos de balizamiento.

- Se dispondrán barreras de seguridad tipo TD en el borde de la obra cuando existan elevadas intensidades de circulación y la obra sea de larga duración.





#### 7.6.3. CARRILES PROVISIONALES

En carriles provisionales cuyo trazado y/o anchura no coincidan con los de carriles de uso normal deberán balizarse:

- < Cuando un carril esté aislado, ambos bordes.
- < Cuando dos carriles contiguos tengan sentidos opuestos, la línea de separación de sentidos y, según el caso, los bordes exteriores de la calzada así formada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido.
- < Cuando haya dos o más carriles contiguos del mismo sentido de circulación, la separación entre ellos y, según el caso, el borde exterior de la calzada así formada, y su borde interior o la línea de separación de sentidos.
- < El balizamiento se hará con arreglo a cuanto se expone a continuación.

#### 7.6.4. BORDES

Se empleará una de las opciones siguientes:

Conos TB-6, con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva y del doble en recta.  
Marca vial naranja TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherencia y removible en caso contrario.  
Captafaros TB-10, con la misma separación que los conos.  
Estas opciones podrán combinarse entre sí cuando las circunstancias lo requieran. La primera será más apropiada a carriles provisionales de corta duración, y requerirá una atención permanente para evitar el desplazamiento de los conos por el viento o por los vehículos, aun cuando vayan lastrados o clavados al pavimento. En climas lluviosos, convendrá complementar la marca vial con captafaros o conos.

#### 7.6.5. SEPARACIÓN DE SENTIDOS OPUESTOS

Se emplearán las mismas opciones que en el apartado 7.8.4 pero la marca vial deberá ser doble y continua, y los captafaros no podrán utilizarse solos.

#### 7.6.6. SEPARACIÓN ENTRE CARRILES DEL MISMO SENTIDO

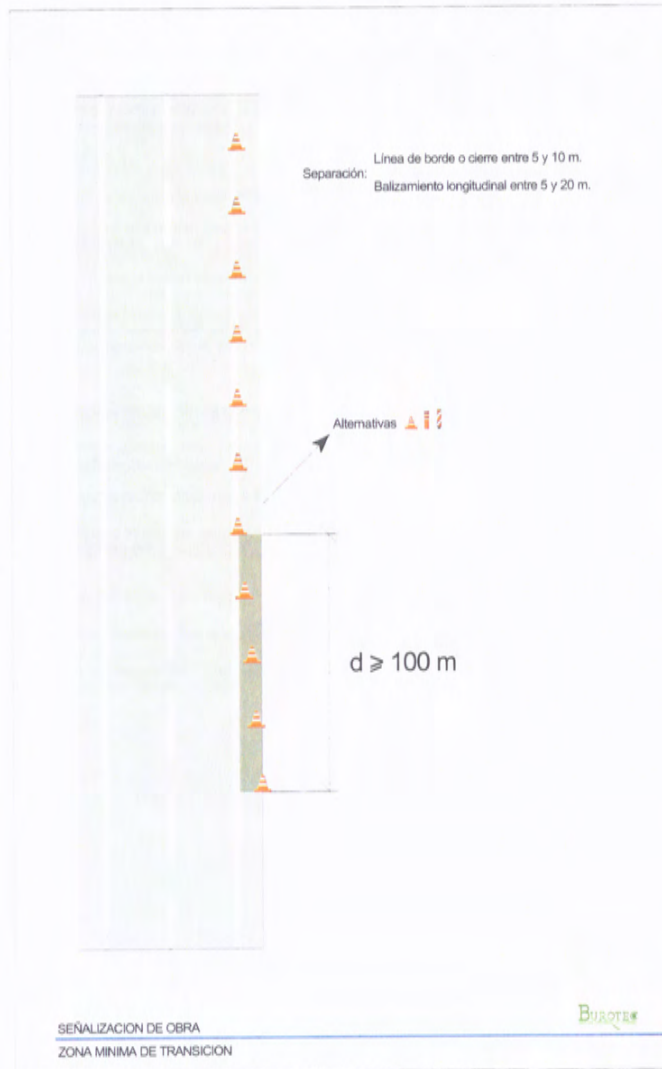
Cuando se estime conveniente, se emplearán captafaros TB-10 con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva, y del doble en recta.

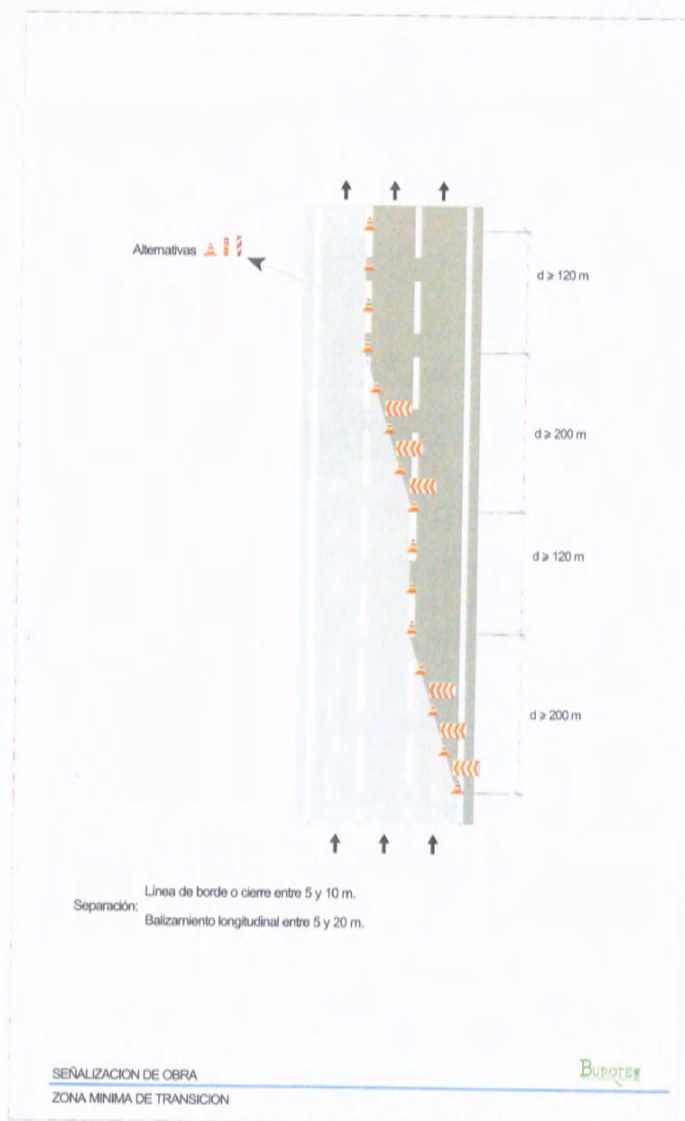
### 7.7. ORDENACIÓN EN SENTIDO ÚNICO ALTERNATIVO

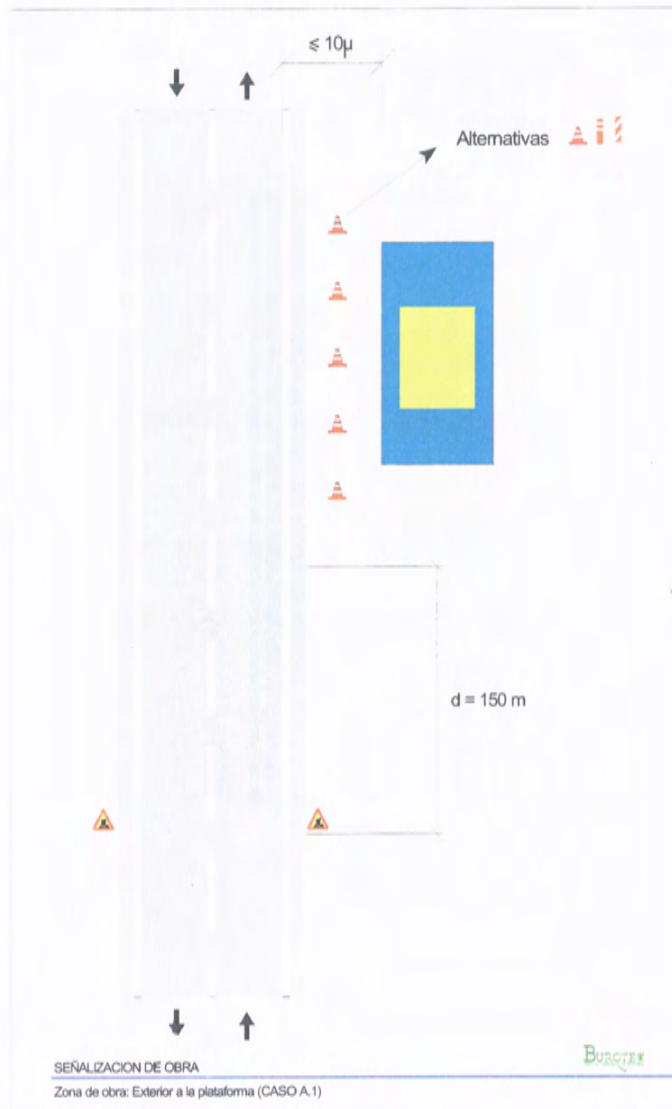
La detención de los vehículos puede ser necesaria para la ordenación en sentido único alternativo, así como establecer un carril provisional para uno de los sentidos. Los bordes de este carril provisional no suelen requerir balizamiento. Si lo necesitará el cierre del carril ocupado por la obra, el cual se balizará según lo prescrito en el apartado 7.8.2.1, en función de la velocidad limitada VL que se fije para la zona de obras cuando no sea preciso detenerse.

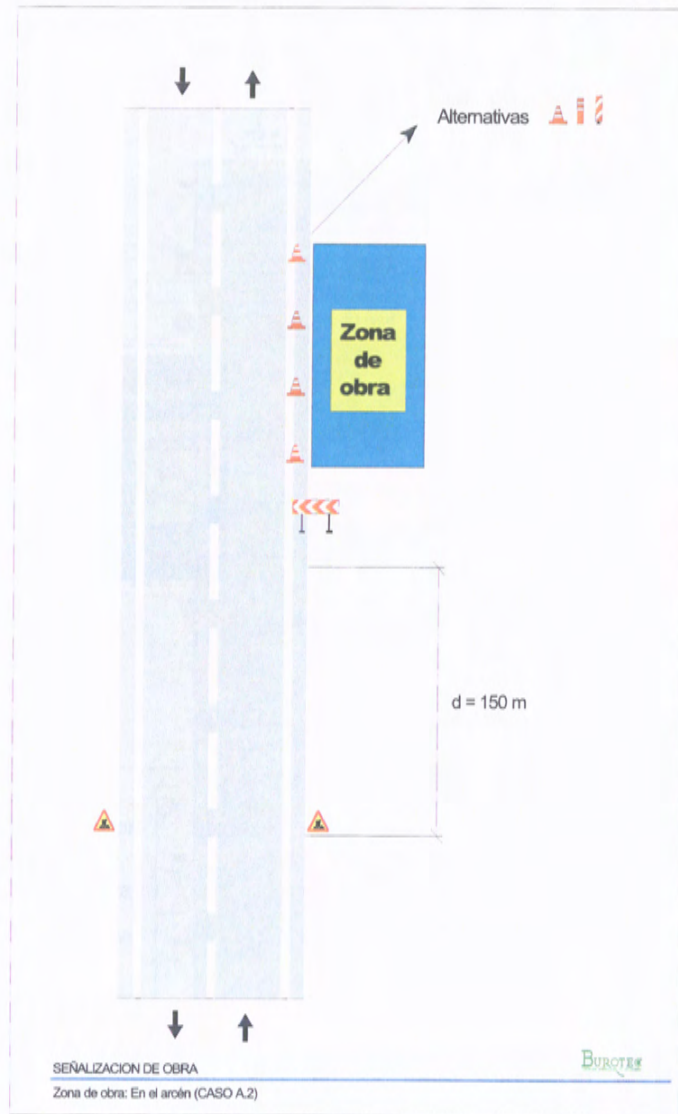


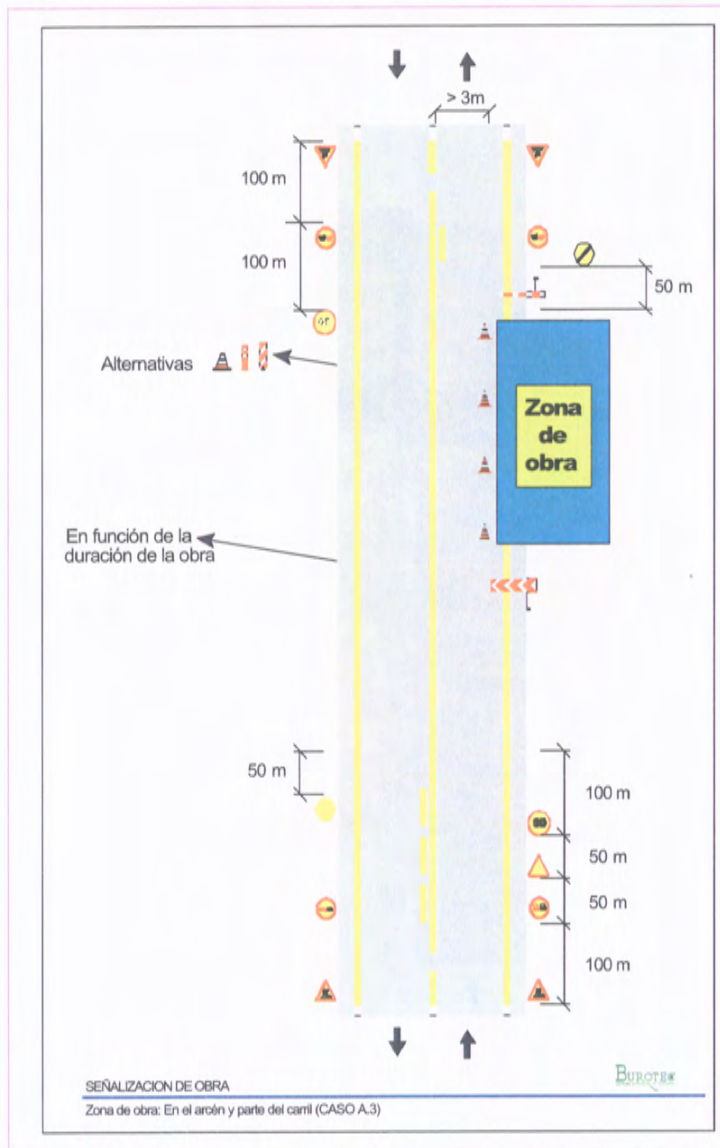
## **CASOS PRACTICOS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

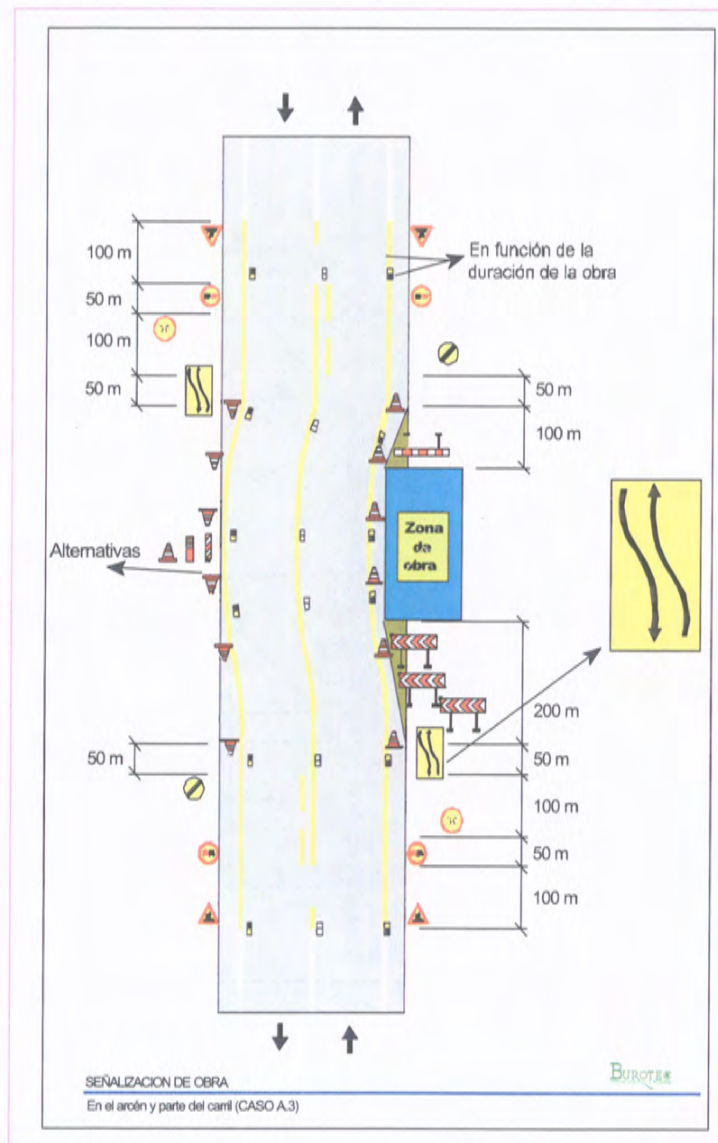




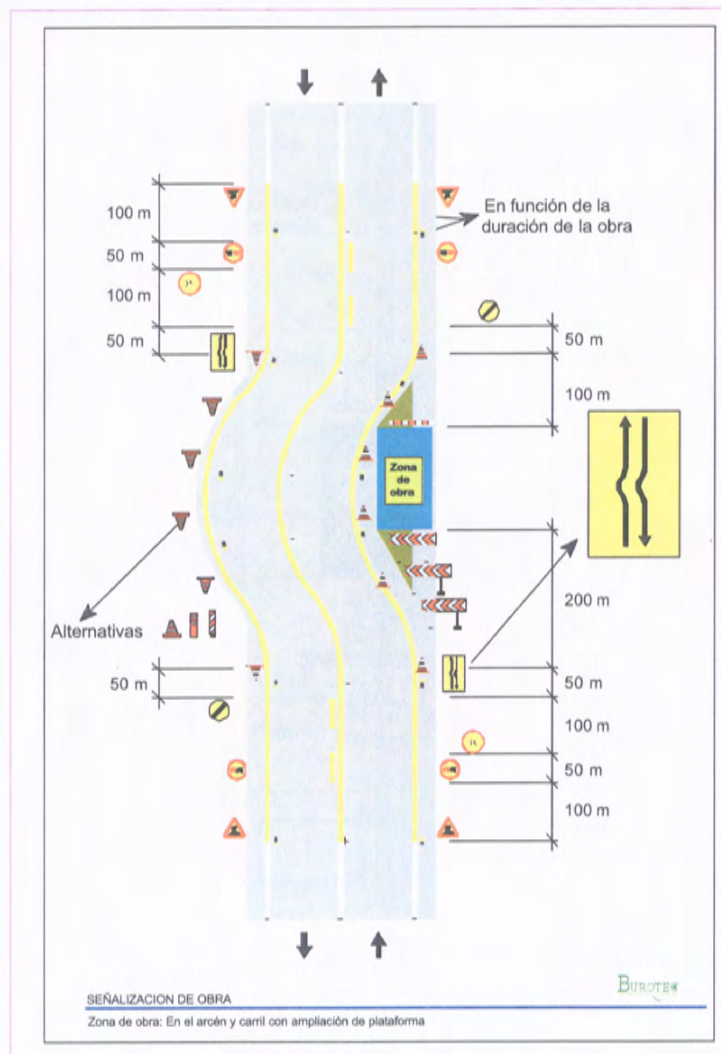


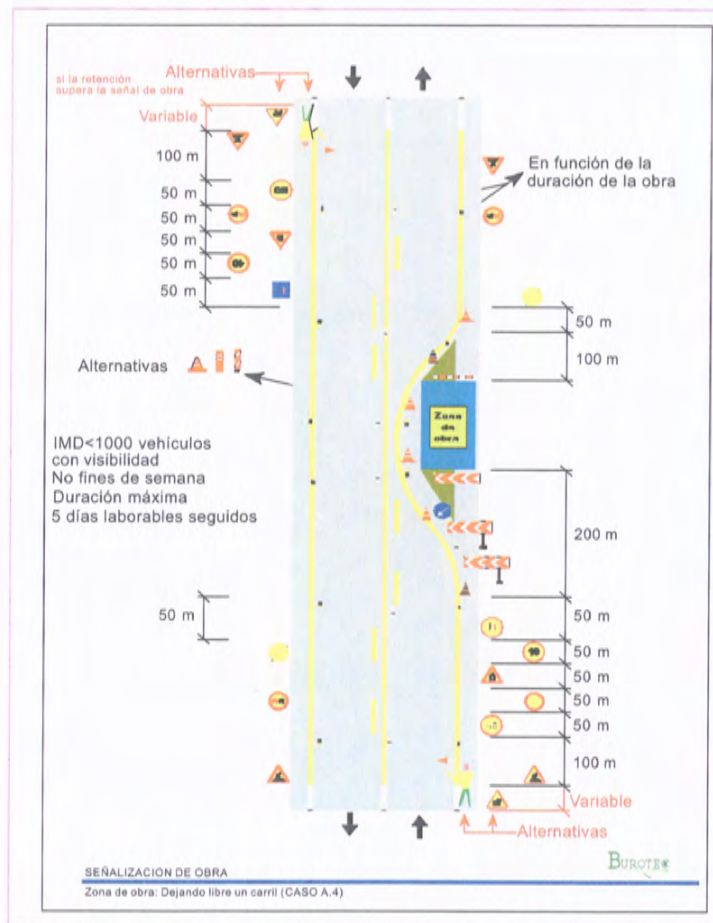


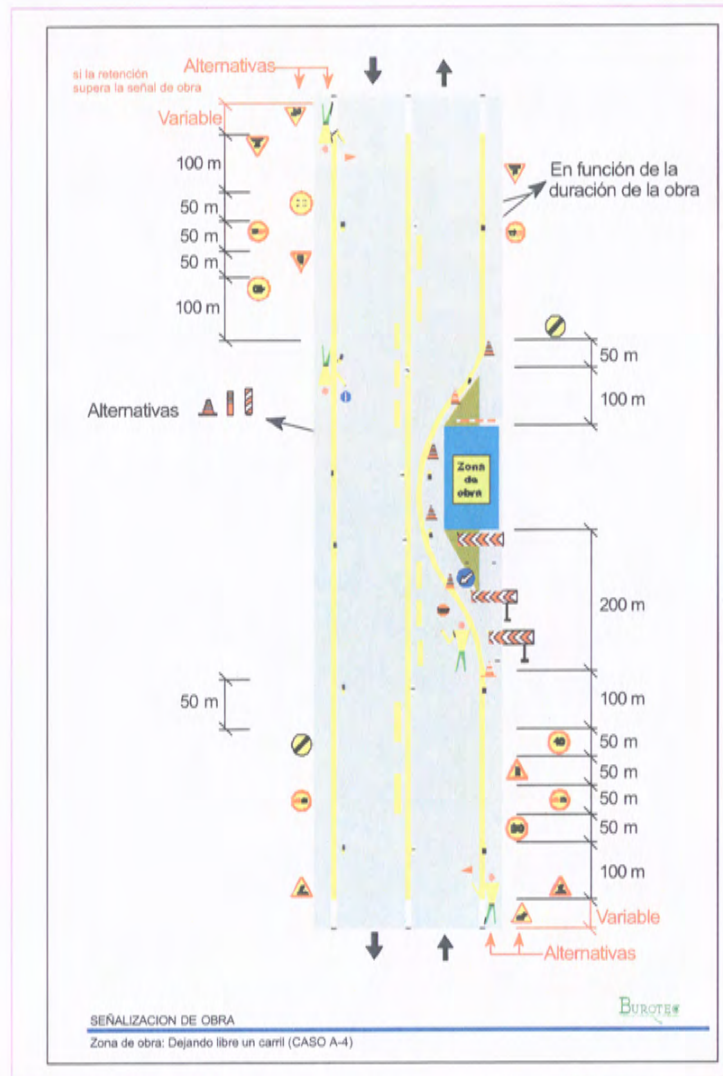


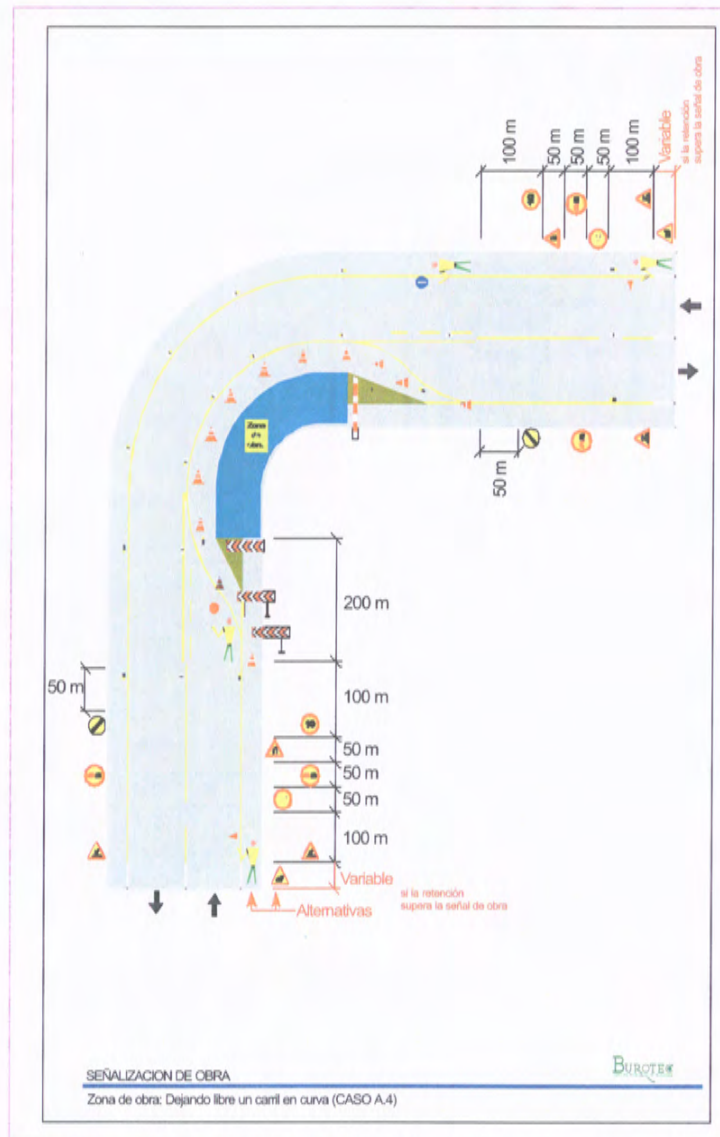


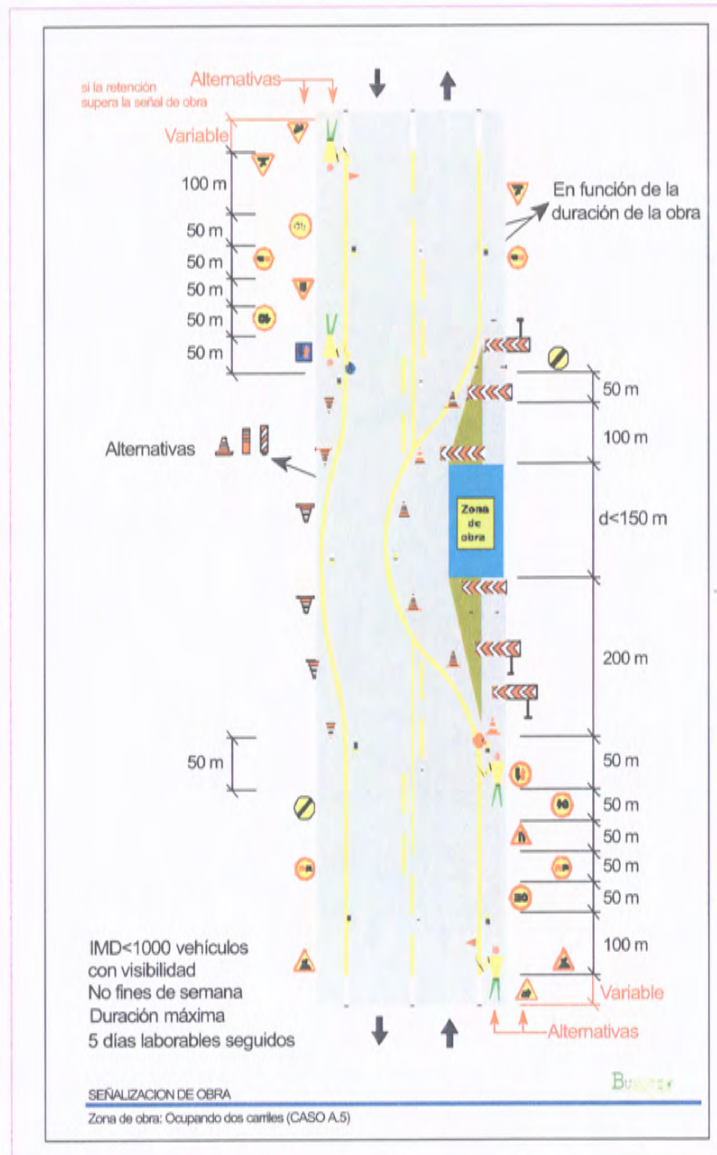


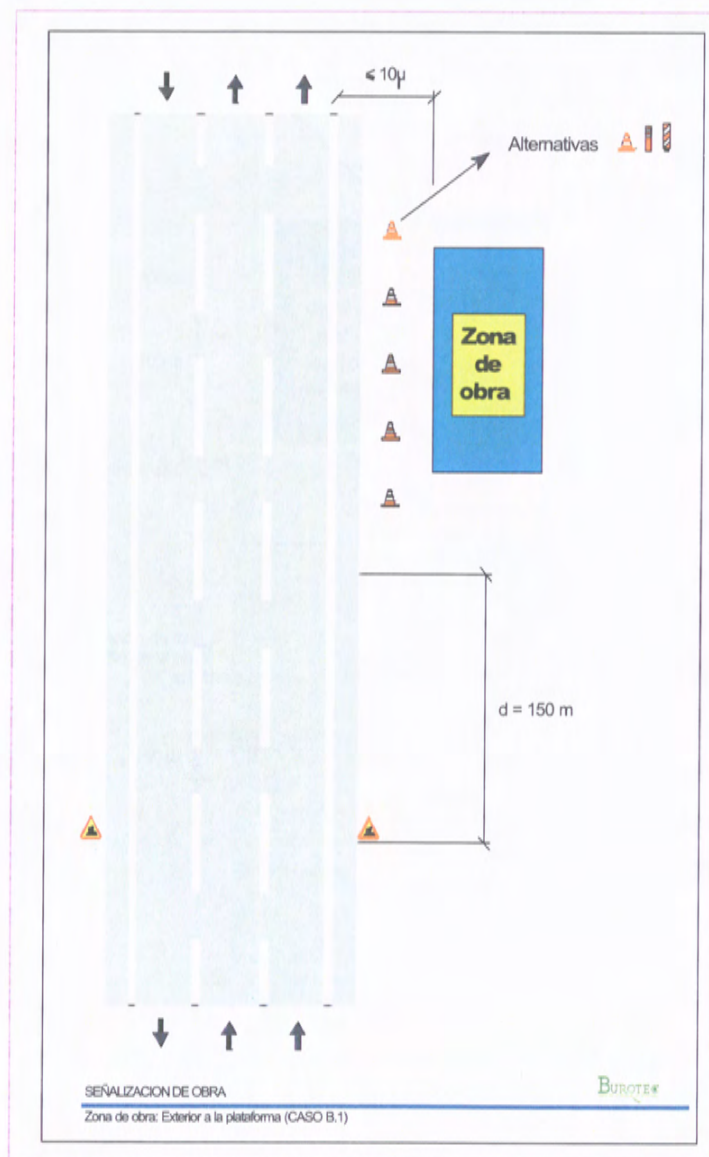


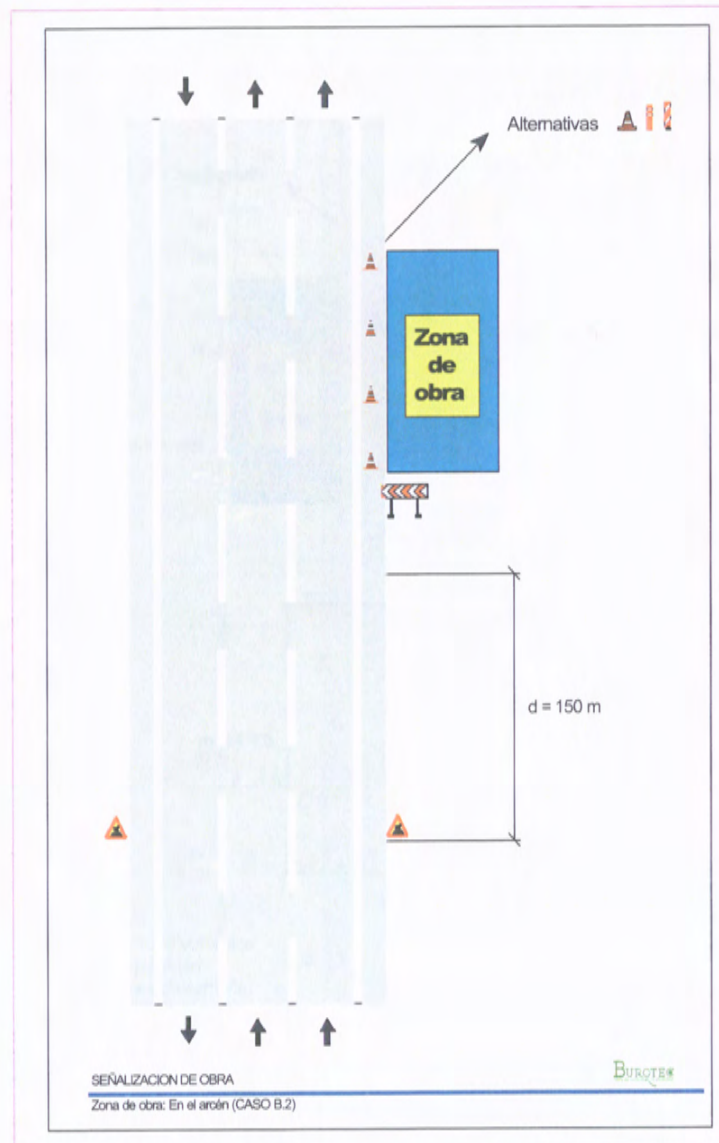


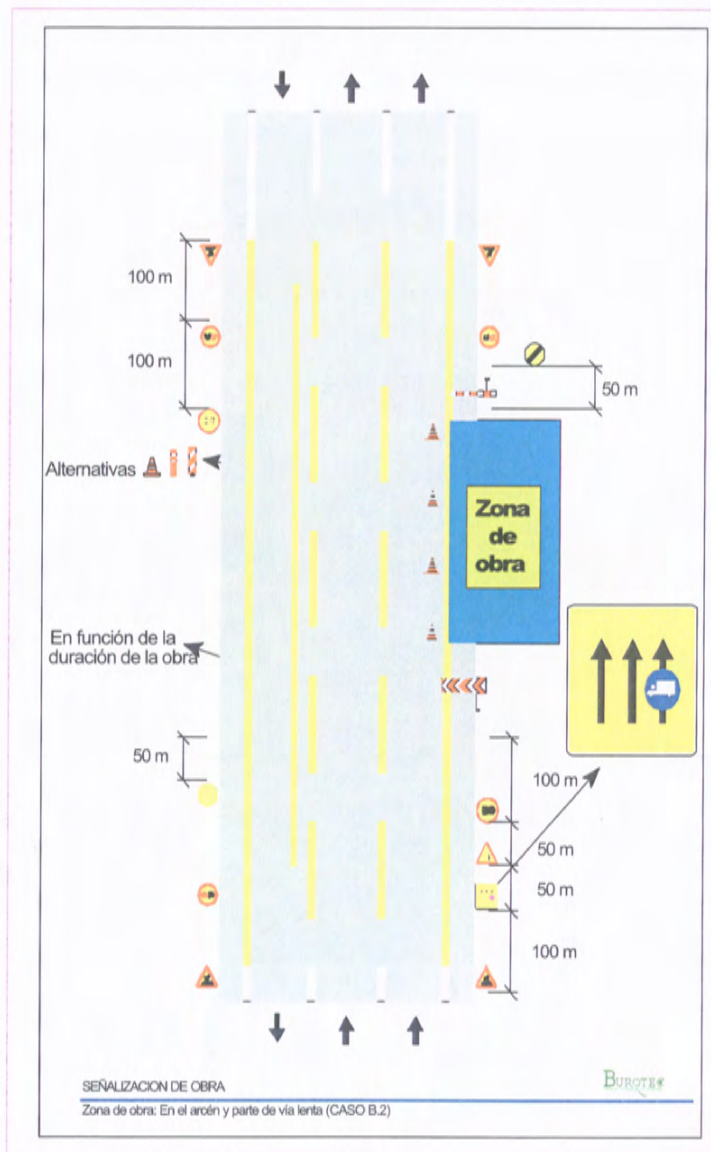




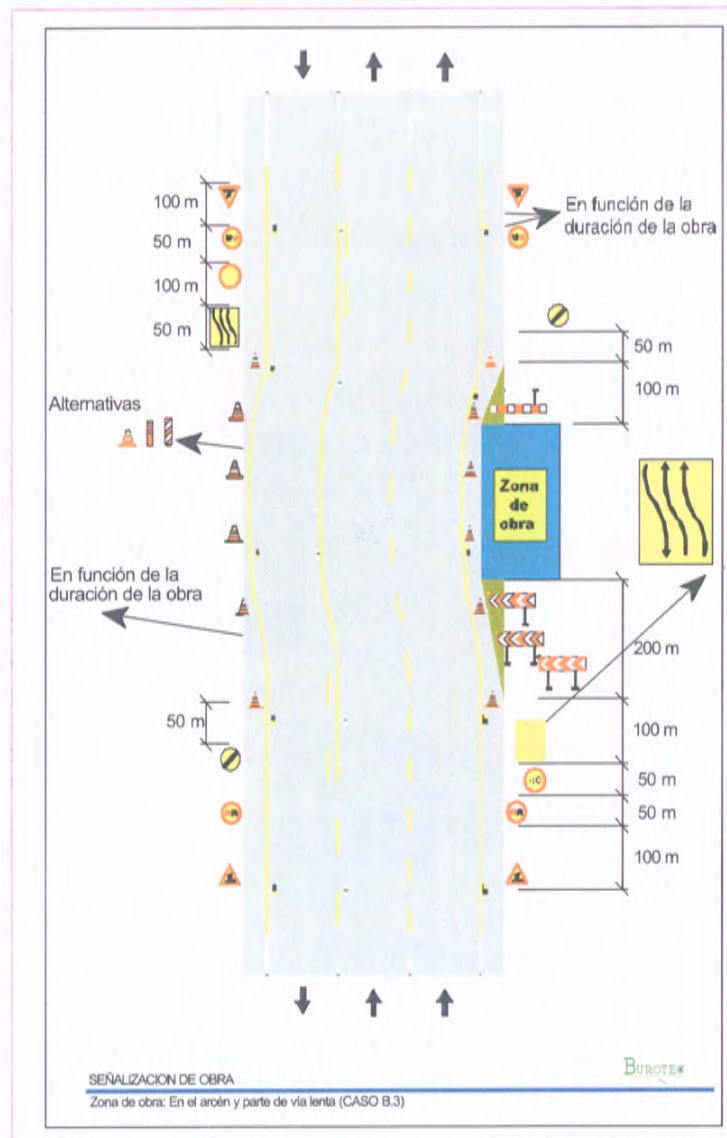


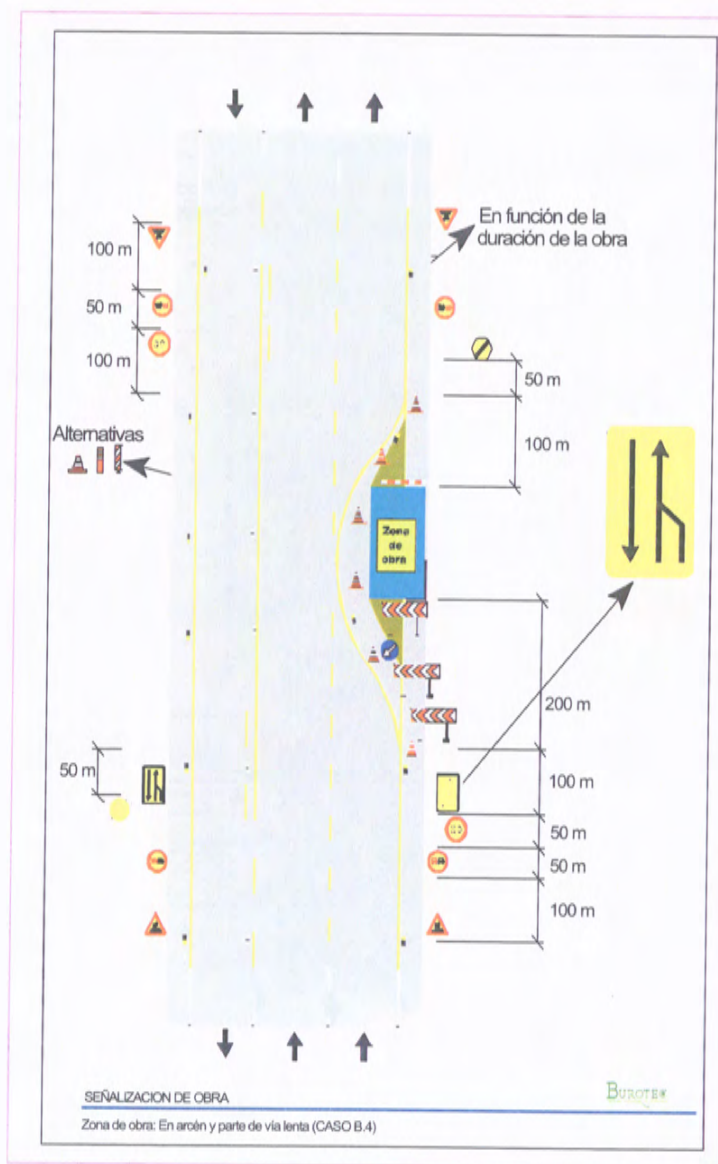


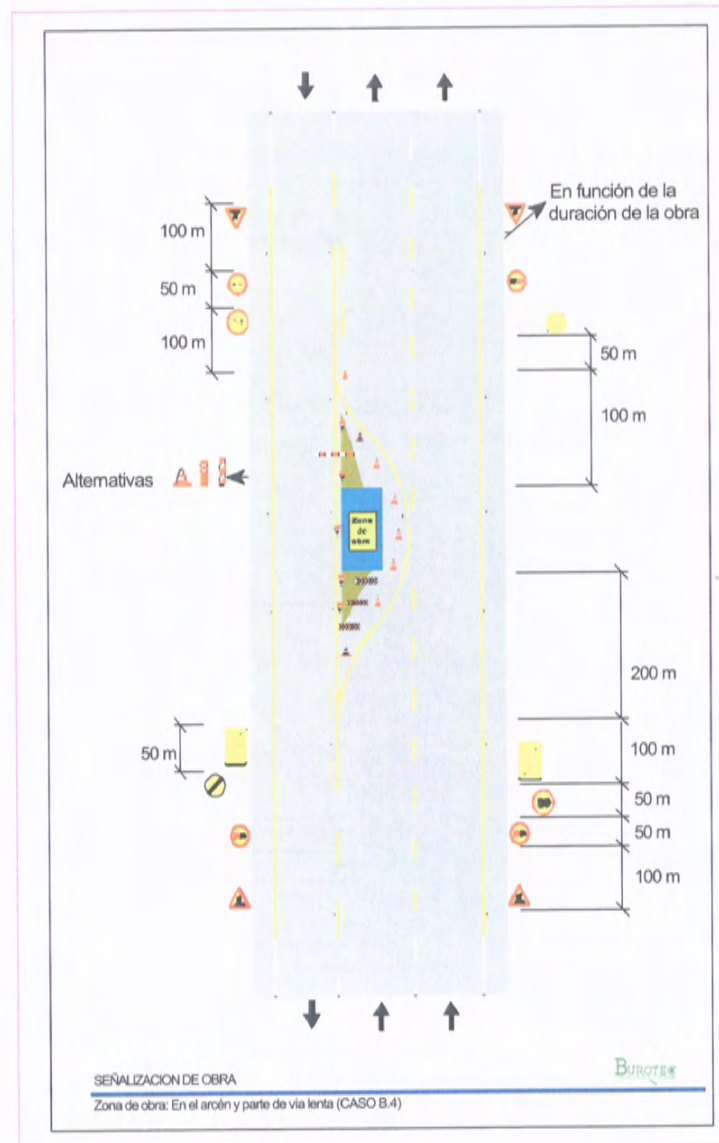


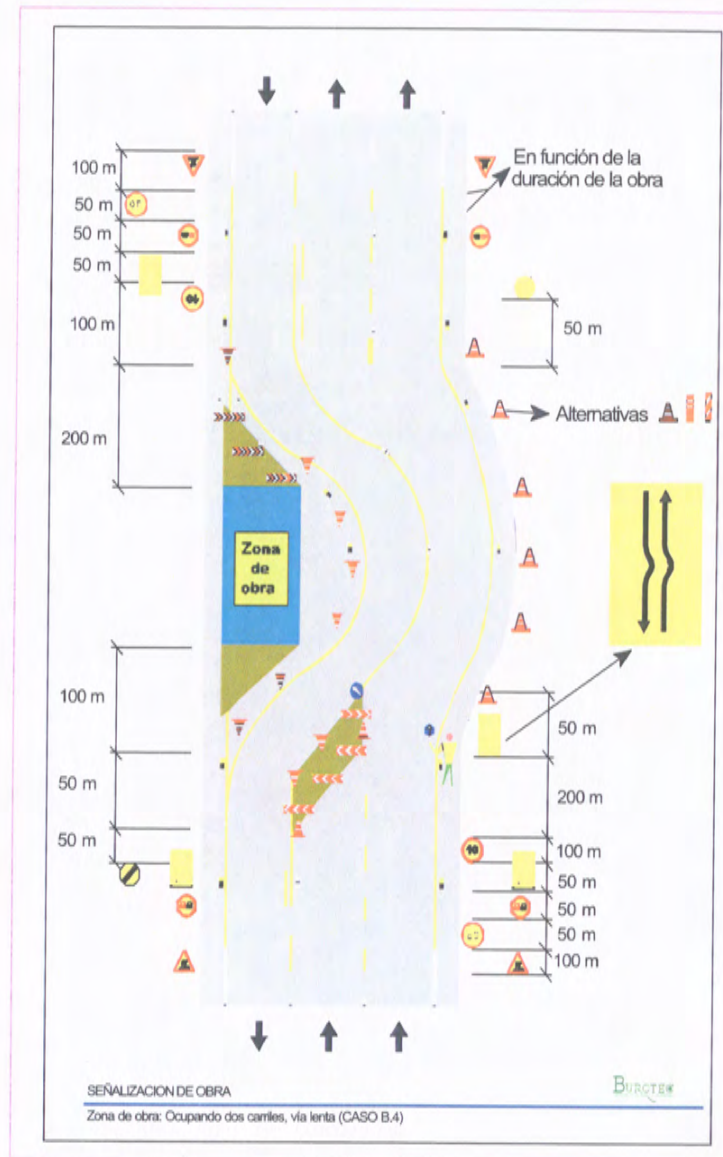


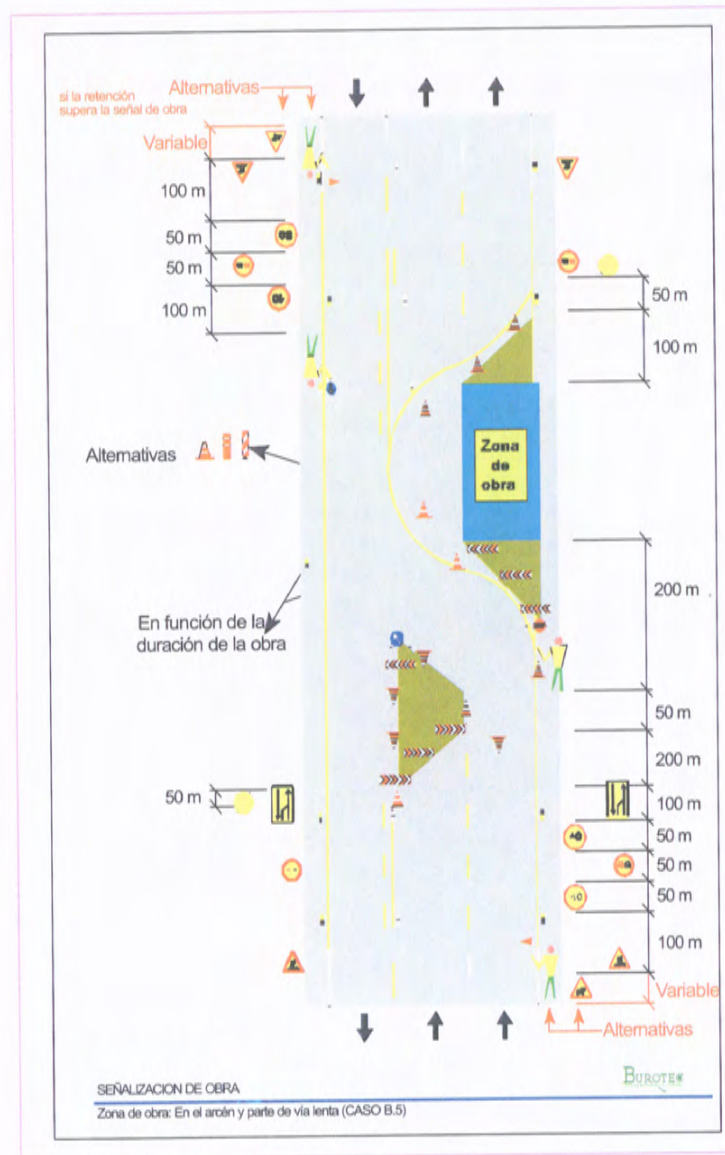


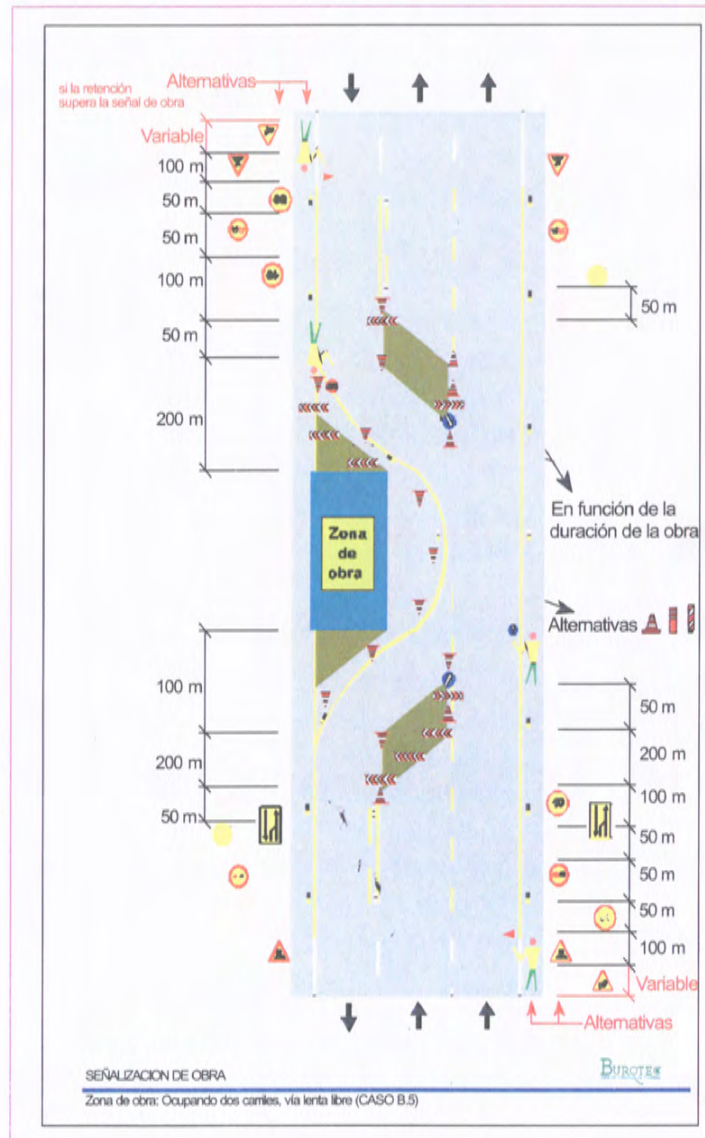


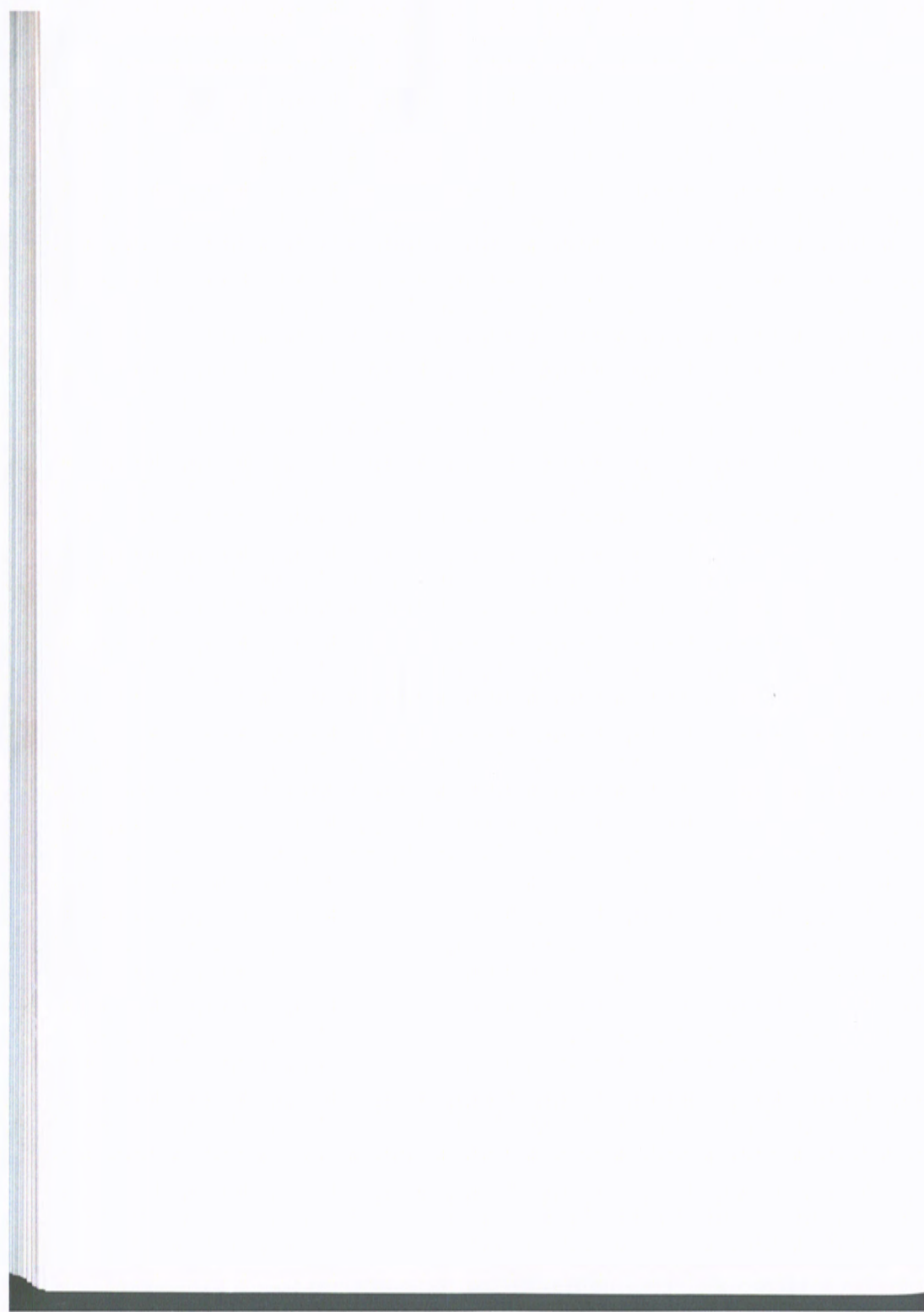














## **ELEMENTOS DE SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA**



SEÑALES DE PELIGRO

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP-3		Semáforos
TP-13a		Curva peligrosa hacia la derecha
TP-13b		Curva peligrosa hacia la izquierda
TP-14a		Curvas peligrosas hacia la derecha
TP-14b		Curvas peligrosas hacia la izquierda
TP-15		Perfil irregular
TP-15a		Resalto
TP-15b	Badén	
TP-17		Estrechamiento de calzada

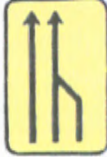



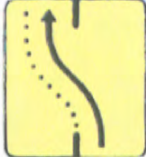


<u>SEÑALES DE PELIGRO</u>		
CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TP-17a		Estrechamiento de calzada por la derecha
TP-17b		Estrechamiento de calzada por la izquierda
TP-18		Obras
TP-19		Pavimento deslizante
TP-25		Circulación en los dos sentidos
TP-26		Desprendimiento
TP-28		Proyección de gravilla
TP-30		Escalón lateral
TP-60		Otros peligros

CÓDIGO	SEÑAL	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD DENOMINACIÓN
TR-5		Prioridad al sentido contrario
TR-6		Prioridad respecto al sentido contrario
TP-101		Entrada prohibida
TR-106		Entrada prohibida a vehículos destinados al transporte de mercancías
TR-201		Limitación de peso
TR-204		Limitación de anchura
TR-205		Limitación de altura
TR-301		Velocidad máxima
TR-302		Giro a la derecha prohibido
TR-303		Giro a la izquierda prohibido
TR-305		Adelantamiento prohibido



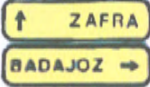
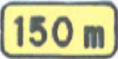

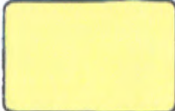
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TR-306		Adelantamiento prohibido a camiones
TR-308		Estacionamiento prohibido
TR-400a		Sentido obligatorio
TR-400b		Sentido obligatorio
TR-401a		Paso obligatorio
TR-401b		Paso obligatorio
TR-500		Fin de prohibiciones
TR-501		Fin de limitación de velocidad
TR-502		Fin de limitación de adelantamiento
TR-503		Fin de prohibición de adelantamiento para camiones

SEÑALES DE INDICACIÓN

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		Reducción de un carril por la derecha (3 a 2)
TS-53		Reducción de un carril por la izquierda (3 a 2)
TS-54		Reducción de un carril por la derecha (2 a 1)
TS-55		Reducción de un carril por la izquierda (2 a 1)
TS-60		Desvío de un carril por calzada opuesta
TS-61		Desvío de un carril por calzada opuesta, manteniendo otro por la de obras
TS-62		Desvío de dos carriles por calzada opuesta

SEÑALES DE INDICACIÓN

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-210		Cartel croquis
TS-210 bis		Cartel croquis
TS-220		Preseñalización de direcciones
TS-800		Distancia al comienzo del peligro o prescripción
TS-810		Longitud de tramo peligroso o sujeto a prescripción
TS-860		Panel genérico con la inscripción que corresponda

SEÑALES MANUALES







CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TM-1		Bandera roja
TM-2		Disco azul de paso permitido
TM-3		Disco de Stop o paso prohibido

SEÑALES DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		Panel direccional alto
TB-2		Panel direccional estrecho
TB-3		Panel doble direccional alto
TB-4		Panel doble direccional estrecho
TB-5		Panel de zona excluida al tráfico
TB-6		Cono
TB-7		Piquete
TB-8		Baliza de borde derecho



SEÑALES DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES  
DENOMINACIÓN

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-9		Baliza de borde izquierdo
TB-10		Captafaro lado derecho e izquierdo
TB-11		Hito de borde reflexivo y luminiscente
TB-12		Marca vial naranja
TB-13		Guirnalda
TB-14		Bastidor móvil

**ELEMENTOS LUMINOSOS**

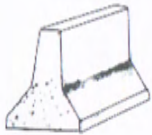

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		Semáforo (tricolor)
TL-2		Luz ámbar intermitente
TL-3		Luz ámbar alternativamente intermitente
TL-4		Triple luz ámbar intermitente
TL-5		Disco luminoso manual de paso permitido
TL-6		Disco luminoso manual de Stop o paso prohibido.
TL-7		Línea de luces amarillas fijas



**ELEMENTOS LUMINOSOS**

CÓDIGO	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		Cascada luminosa (Luz aparentemente móvil)
TL-9		Tubo luminoso (Luz aparentemente móvil)
TL-10		Luz amarilla fija
TL-11		Luz roja fija

**ELEMENTOS DE DEFENSA**

TD-1		Barrera de seguridad rígida portátil
TD-2		Barrera de seguridad metálica



BUROTEC es una empresa poseedora de la Certificación ISO 9001 para las áreas de Ingeniería, Consultoría de Calidad, Medioambiente, Seguridad y Riesgos Laborales, Certificación de productos y Gestiones Técnicas. Lo forman más de 200 profesionales de distintas especialidades y una red de 20 delegaciones en España y Portugal.

Siendo uno de sus objetivos el apoyo y la colaboración con las administraciones provinciales y locales.



[www.burotec.es](http://www.burotec.es)

---

**Gran Vía, 5 - Pta. 4ª - 28013 Madrid - Teléf. 91 522 10 77 (8 líneas) - Fax: 91 522 50 25 - e-mail: correo@burotec.es**  
Madrid - Barcelona - Valencia - Málaga - Sevilla - Granada - Cáceres - Murcia - Ciudad Real - Cuenca - Toledo  
Valladolid - Salamanca - Vigo - Santiago de Compostela - Gijón - Torrelavega - Pamplona - Vitoria - Lisboa