

# BOLETIN OFICIAL



Admón. y venta de  
ejemplares: Trafalgar,  
31. MADRID.-Tel. 42484

## DEL ESTADO

Ejemp. 25 cts.—Atrasa-  
do, 50 cts.—Suscripción:  
Trimestre: 22,50 ptas.

AÑO IV

LUNES, 27 NOVIEMBRE 1939.—AÑO DE LA VICTORIA

NUM. 331

**ORDEN de 11 de agosto  
de 1939 aprobando la  
Instrucción de Carreteras**

*ORDEN de 11 de agosto de 1939 aprobando la Instrucción de Carreteras.*

Ilmos. Sres.: El impulso que ha de darse a las obras públicas por la aprobación del plan general, según la Ley de 11 de abril del corriente año, y, por consecuencia, la gran extensión que debe alcanzar el programa de construcción y reparación de carreteras y caminos, hace pensar en la notoria conveniencia de dictar normas de orden técnico que deba observar el personal encargado del trazado y construcción, para conseguir un régimen de uniformidad en el criterio y de seguridad en las condiciones constructivas.

Por el interés que en los caminos modernos tienen las señales, defensas y clasificación de las carreteras, se dispone también en la presente Instrucción los modelos y normas que deben emplearse a tal efecto, mejorando las hasta ahora vigentes por el Código de la Circulación.

Estudiado, en conjunto, el Reglamento e Instrucciones que regulan estas materias, este Ministerio ha dispuesto:

Primero. Se aprueba la Instrucción que se adjunta para el trazado, señales y construcción de carreteras y caminos.

Segundo. Las Jefaturas y demás Servicios de Obras Públicas se atenderán al cumplimiento de dichas Instrucciones en los trazados y obras que les están encomendados.

Lo que comunico a VV. II. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 11 de agosto de 1939.—Año de la Victoria.

**ALFONSO PEÑA BOEUF**

Ilmos. Sres. Directores Generales de este Ministerio.

# Instrucción de Carreteras

---

## PRIMERA PARTE

---

Normas relativas a la construcción, mejora y acondicionamiento de carreteras y caminos



## CAPITULO UNICO

## Reglas sobre las diversas características de la explotación de carreteras y caminos

Artículo 1.º—Clasificación de carreteras y caminos.—Se han clasificado en el Plan de Obras Públicas en tres grandes grupos: Nacionales, Comarcales y Locales.

Figuran entre las primeras las que unen Madrid y las capitales de provincia entre sí y con las costas y fronteras.

Se incluyen entre las comarcales la red de segundo orden que sirve comarcas importantes por su agricultura, industria o comercio.

Se consideran caminos locales las restantes carreteras y los caminos vecinales.

La clasificación de nacionales, comarcales y lo-

cales no presupone cambio en la entidad encargada de su conservación.

Artículo 2.º—Dimensiones transversales de las carreteras y caminos.—En todas las carreteras para la determinación de los anchos se consideran cuatro secciones: en pleno campo y condiciones normales; en terreno montañoso; en el tramo comprendido entre 5 y 10 kilómetros a contar de las capitales de provincia o poblaciones asimiladas, y en zonas urbanizables de poblaciones. Estas últimas secciones se fijarán por las Jefaturas de Obras Públicas después de oír a los Ayuntamientos respectivos.

Las dimensiones mínimas serán las siguientes:

CARRETERAS NACIONALES	Andén	Paseo	Afirmado	Paseo	Andén	TOTAL
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
A) En el campo y en condiciones normales .....	0,00	0,50	8,00	0,50	0,00	9,00
B) En terrenos montañosos o difíciles .....	0,00	0,50	7,00	0,50	0,00	8,00
C) Sección a contar de 5 a 10 kilómetros de las capitales de provincia o poblaciones asimiladas .....	0,00	1,00	10,00	1,00	0,00	12,00
D) En zonas urbanizables de dichas poblaciones .....	3,00	1,00	10,00	1,00	3,00	18,00

Si las carreteras tuvieran en cualquiera de dichas secciones dimensiones superiores, serán respetadas.

Con la velocidad básica de 60 kilómetros hora que se aspira a conseguir en las carreteras nacionales, se ha estimado en 3,50 metros el ancho mínimo necesario para cada circulación, a pesar de lo cual se han tomado 4 metros a fin de que utilizando el paseo puedan coexistir tres circulaciones marchando uno de los vehículos a muy poca velocidad.

En el tramo inferior a 10 kilómetros, a contar de las poblaciones en que se prevén tres circulaciones, el ancho para cada una se reduce a 3,33, por

estimar difícil en dichos tramos coincidan tres vehículos de dimensiones máximas y circulando a la velocidad máxima que permiten las características de dicho tramo. En zonas urbanizables se prevén paseos de 1,00 metro, con lo cual se puede formar en el porvenir un afirmado de 12 metros de anchura, o sea cuatro circulaciones de 3,00 metros reduciendo el ancho, por estimarse que en esta zona no puede circularse con la velocidad máxima, y, además, porque generalmente una de las fajas de circulación estará ocupada con vehículos parados, lo que disminuye el huelgo necesario para circular. Se prevén andenes de anchura de tres metros.

CARRETERAS COMARCALES	Andén	Paseo	Afirmado	Paseo	Andén	TOTAL
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
A) En el campo y en condiciones normales .....	0,00	0,50	6,50	0,50	0,00	7,50
B) En terrenos montañosos .....	0,00	0,25	6,50	0,25	0,00	7,00
C) En una sección de 5 a 10 kilómetros a partir de las capitales de provincia o poblaciones asimiladas .....	0,00	0,50	9,00	0,50	0,00	10,00
D) En zonas urbanizables de dichas poblaciones .....	3,00	0,50	9,00	0,50	3,00	16,00

La faja de circulación en pleno campo se ha estimado en 3,25 metros, teniendo en cuenta que la velocidad básica debe ser de 45 kilómetros hora. En las Secciones C) y D) esta faja de circulación se

reduce a 3,00 metros, por las razones antes expuestas. Si la carretera tuviera en cualquiera de dichas secciones dimensiones superiores a las fijadas, serán respetadas.

**CAMINOS LOCALES**

	Andén m.	Paseo m.	Afirmado m.	Paseo m.	Andén m.	TOTAL m.
A) En el campo y en condiciones normales .....	0,00	0,50	5,00	0,50	0,00	6,00
B) En terrenos montañosos .....	0,00	0,50	5,00	0,50	0,00	6,00
C) En una sección de 5 a 10 kilómetros a partir de las capitales de provincia o poblaciones asimiladas .....	0,00	0,50	6,00	0,50	0,00	7,00
D) En zonas urbanizables de dichas poblaciones .....	1,50	1,00	6,00	1,00	1,50	11,00

La faja de circulación se ha fijado en 2,50 metros, teniendo en cuenta que la velocidad básica de circulación es de 30 kilómetros hora.

Por la mayor circulación de estos caminos cerca de las poblaciones, en la sección C) aumentan sus dimensiones. En la sección D) se reducen las dimensiones del terreno reservadas para andenes sobre lo anteriormente fijado para las carreteras nacionales y comarcales.

En ningún caso se disminuirán los anchos actuales.

**Observaciones generales.**—En los tres casos de carreteras nacionales, comarcales y caminos locales y en los puentes de longitud superior a 30 metros, se colocarán aceras cuyo ancho será el del paseo, o, por lo menos, 0,75 metros.

La latitud del puente entre paramentos interiores de barandilla será, como mínimo, igual a la de la explanación de la carretera o camino correspondiente a la sección en que está ubicado el puente, o superior a ella si el paseo reservado al camino en dicha sección no alcanza a los 0,75 metros previstos para las aceras del puente.

En las zonas urbanizables el mayor ancho de la explanación sobre sección tipo C) no será necesario agregarlo de momento a la carretera, si bien queda afectada en la servidumbre de no poder edificar en dicha zona, que siempre se puede imponer de acuerdo con el vigente Reglamento de Policía de carreteras.

La extensión de las secciones C) se fijará para cada capital de provincia a propuesta de la Jefatura de Obras Públicas correspondiente.

**Artículo 3.º—Perfil transversal.**—La pendiente transversal variará de 1,00 a 2,5 por 100, según las clases de firme y la pluviometría de la comarca, y la sección se formará por dos rectas enlazadas tangencialmente por un arco de parábola de flecha

$\frac{1}{80}$  a  $\frac{1}{100}$  del ancho del afirmado, a menos de tratarse de enlosados de hormigón para un número par de circulaciones, en cuyo caso serán dos rectas formando ángulo y con inclinaciones contrarias y de valor comprendido entre los límites señalados.

**Artículo 4.º—Espesores de los afirmados hechos a base de macadam.**—La caja se amoldará al perfil transversal. El espesor uniforme en la sección transversal variará de 20 a 28 centímetros, según la naturaleza del subsuelo y el tráfico de la carretera.

**Artículo 5.º Gálibo.**—En altura 5 metros en todos los casos y en la totalidad de latitud de la explanación o de la zona reservada a la misma en las zonas urbanizables, salvo el espacio destinado a andenes, donde se puede reducir a 3,50 metros como mínimo.

Ancho mínimo del gálibo, el de la explanación o el de las zonas urbanizables.

Cuando la explanación va sobre terraplén, los ejes del arbolado se plantarán en los taludes del mismo, en forma que los ejes queden 0,50 metros por fuera de la arista de la explanación. Si fuera la explanación en desmonte se plantará el eje del arbolado a 0,50 metros fuera de la arista exterior de la cuneta.

Se colocarán señales de precaución en las carreteras y caminos existentes cuando el gálibo en altura o latitud no tenga las dimensiones reglamentarias.

**Artículo 6.º—Curvas.—Radios.**—En todas las nuevas construcciones o variantes que mejoren las carreteras nacionales, comarcales y locales, las curvas mínimas admitidas tendrán como radio 100, 60 y 40 metros. Podrán tolerarse en los trazados existentes zigzags cuyos radios mínimos sean de 40, 30 y 16 metros.

**Artículo 7.º—Peraltes.**—Para evitar el deslizamiento transversal de los vehículos en las carreteras es necesario peraltar las curvas.

Si no hubiera rozamiento ninguno entre el coche y la carretera, las únicas fuerzas que actuarían serían el peso del vehículo  $P = m g$  ( $m$  masa y  $g$  aceleración de la gravedad =  $9,80 \text{ m seg}^2$ ), la fuerza

$$\text{centrífuga } F = \frac{mv^2}{R}$$

( $v$  velocidad en m. sg., y  $R$

radio de la curva en metros) y la reacción del terreno que ha de ser tal, que compuesta con los dos primeros tiene que producir el equilibrio del cuer-

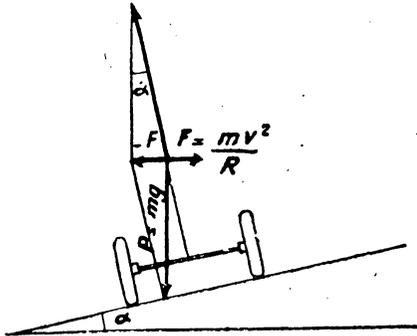
po. (Al no haber rozamiento, esta reacción es normal al terreno.)

De la figura se deduce inmediatamente que

$$\frac{mv^2}{R} = P \operatorname{tg} \alpha \text{ o bien } \operatorname{tg} \alpha = \frac{v^2}{Rg} \quad (1)$$

El peralte depende, por tanto, de la velocidad del vehículo y del radio de la curva.

Cuando existe rozamiento y se le da a las calza-

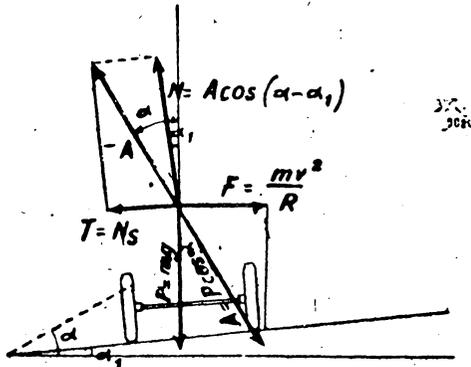


das un peralte distinto del fijado por la fórmula (1), resulta lo siguiente:

Las fuerzas P y F (peso y fuerza centrífuga) siguen siendo las mismas, pudiendo poner en su lugar la resultante  $A = P \operatorname{cos} \alpha$

Esta fuerza A, tiene que estar equilibrada por la reacción del terreno, la cual, a su vez, se puede descomponer en dos fuerzas: una normal, N, y otra tangencial,  $T = Ns$ , siendo s el coeficiente de rozamiento, el cual tiene valores mínimos que varían entre 0,35 y 0,70, según la clase de pavimento.

El límite a partir del cual se produce el deslizamiento viene dado por la expresión  $T = A \operatorname{sen}(\alpha - \alpha_1)$  o bien  $T = Ns = As \operatorname{cos}(\alpha - \alpha_1) = A \operatorname{sen}(\alpha - \alpha_1)$



de donde  $\operatorname{tg}(\alpha - \alpha_1) = s$ ; desarrollando y despejando  $\operatorname{tg} \alpha_1$ , se obtiene  $\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{\operatorname{tg} \alpha - s}{1 + s \operatorname{tg} \alpha} \quad (2)$

Las fórmulas (1) y (2) resuelven completamente

el problema, pues fijado el radio de la curva y la velocidad máxima se deduce de (1)  $\operatorname{tg} \alpha$ , y en función de ésta y del coeficiente de rozamiento s, que es una característica del pavimento, se obtiene el peralte mínimo  $\operatorname{tg} \alpha_1$ , por la fórmula (2).

En el cuadro del Anejo número 1 están indicados para distintas velocidades y radios los valores aproximados de  $\operatorname{tg} \alpha_1$ .

Siempre que sea posible debe darse el peralte que pudiéramos llamar teórico, definido por  $\operatorname{tg} \alpha$ , mas no conviene prácticamente hacer peraltes superiores al 12 por 100 si se tiene que admitir la tracción animal, por el peligro de vuelco de los carros con cargas voluminosas, que elevan mucho el centro de gravedad del vehículo, ni tampoco que haya curvas de gran radio sin peralte. El mínimo debe ser el correspondiente a la pendiente transversal necesaria para el desagüe de los firmes.

Fijado el peralte máximo del 12 por 100 y la adherencia mínima representada por el coeficiente  $s = 0,35$ , de la fórmula (2), se obtiene un valor máximo de  $\operatorname{tg} \alpha$  a partir del cual hay deslizamiento, el cual vale

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s + \operatorname{tg} \alpha_1}{1 - s \operatorname{tg} \alpha_1} = \frac{0,35 + 0,12}{1 - 0,35 \times 0,12} = 0,49 \quad (3)$$

Todas las combinaciones de radios y velocidades correspondientes a los valores de  $\operatorname{tg} \alpha = 0,49$  encerradas en la zona limitada del cuadro, nos aseguran que no se produce el deslizamiento poniendo el peralte del 12 por 100.

Si en vez de considerar para s el valor de 0,35 ponemos el de 0,50, fácil de conseguir con pavimentos de hormigón y otros especiales antideslizantes, el valor de  $\operatorname{tg} \alpha$ , deducido de la fórmula (3) es  $\operatorname{tg} \alpha = 0,69$ , y con estos pavimentos no se produciría el deslizamiento con las combinaciones de radios y velocidades del cuadro correspondientes a las zonas allí delimitadas.

Por último, si nos dan el radio de la curva R y el peralte  $\operatorname{tg} \alpha$ , así como el coeficiente de rozamiento s, podremos deducir la velocidad máxima a que puede pasar un vehículo sin deslizarse.

En el cuadro del Anejo número 1, y leído por líneas horizontales, se detallan en números negros los peraltes correspondientes a los diversos radios que a la velocidad señalada en la primera casilla permiten pasar la curva sin tener en cuenta para la estabilidad la adherencia del vehículo.

Se han limitado los peraltes efectivos al 12 por 100 como máximo admisible en la práctica y se han señalado las inclinaciones correspondientes, figurando al lado de estos guarismos cuatro números correspondientes a las cuatro velocidades máximas admisibles en la curva de que se trate, según la adherencia sea de 0, 0,35, 0,50 ó 0,70.

En la circulación, la velocidad que debe emplearse ha de estar comprendida entre las correspondientes a los dos casos primeros, no siendo, en general, recomendable exceder la segunda por disminuir notablemente la seguridad del viajero, ya que el mantenimiento de velocidad superior a la correspon-

diente al coeficiente de rozamiento de 0,35 requiere en el pavimento condiciones de sequedad y aspereza que no siempre cumple. Por ello, se considera como velocidad máxima, que debe indicarse en las curvas, la correspondiente al coeficiente de rozamiento de 0,35, que será preciso disminuir cuando el pavimento esté recubierto de lodo, hielo, nieve o grasa, ya que entonces realmente no se rueda sobre la superficie considerada como pavimento, sino sobre otra de distinta naturaleza, cuya adherencia es más pequeña que la de las materias usadas como afirmado en carreteras, inconveniente que, por otra parte, pierde su gran valor, puesto que cuando esto ocurre pasa lo mismo a las alineaciones rectas y la circulación no se puede mantener a la velocidad normal, ya que es preciso se cumpla siempre la condición de adherencia expresada por la fórmula

$$F < sP + \frac{I}{D^2} \frac{dv}{dt} + W;$$

donde F es la fuerza propulsora de una rueda motora; P, el peso que actúa sobre ella; s, el coeficiente de rozamiento; I, el momento de inercia polar; D, el diámetro de la rueda; v, la velocidad, y W, las resistencias interiores. El segundo miembro puede ser muy pequeño, la condición no cumplirse y la circulación quedar prácticamente interrumpida (1).

En las carreteras nacionales los peraltes adoptados son los prácticos correspondientes a la línea horizontal determinada por la velocidad básica de 60 kilómetros hora, que puede siempre con la adherencia mínima de 0,35 conseguirse y superarse cuando la curva sea la de 60 metros, lo que está de acuerdo con la de 100 adoptada, como asimismo para los trazados actuales, donde las curvas de 40 metros se conservan. En los casos en que la velocidad de 60 kilómetros hora no puede mantenerse, se colocará una señal de precaución. Igual criterio y para la velocidad de 50 kilómetros hora se aplica a las carreteras comarcales, debiendo colocarse señales de precaución cuando las curvas sean inferiores a 40 metros.

Finalmente, en las carreteras locales, la ley de peraltes se determina por la velocidad base de 40 kilómetros hora, y como en los casos precedentes, se colocarán señales de protección cuando la curva sea inferior a 30 metros.

Cuando circunstancias especiales, que habrán de justificarse, aconsejen disminuir la velocidad base para una sección de carretera, se tomará entonces la gradación correspondiente a la velocidad base reducida que proceda. Esto debe hacerse en las travesías donde las construcciones urbanas impiden, por lo general, hacer los peraltes necesarios y obligan a una reducción de velocidad impuesta asimismo por el mayor tráfico de peatones y vehículos.

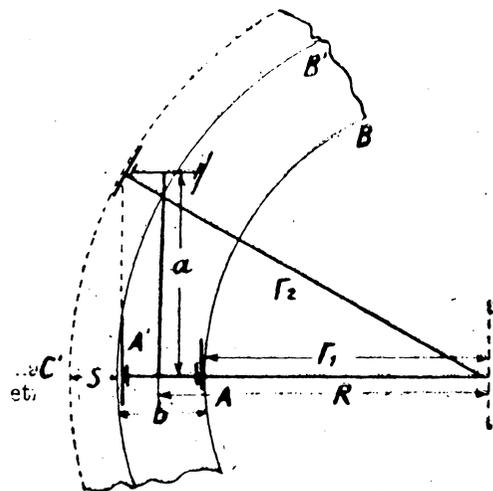
En los gráficos adjuntos (véase Anejo número 1) se detalla la ley de peraltes para las carreteras na-

cionales, comarcales y locales, y las velocidades máximas admisibles para distintos valores de la adherencia.

La velocidad en la práctica puede considerarse varia desde el máximo correspondiente a la adherencia sobre pavimentos mojados  $s = 0,35$ , y la nula, que es la referente al caso de que estén recubiertos de nieve, hielo, lodo o grasa. La seguridad aumenta a medida que la velocidad se aproxima a la obtenida para este caso de rozamiento nulo.

Artículo 8.º—Sobreeanchos en las curvas.—Los vehículos, cuando recorren una curva, en razón a la rigidez del chasis y a la dificultad que siempre encierra el tenerse que inscribir a una determinada velocidad en la trayectoria que se siga, necesitan un espacio mayor del que constituye su vía, o sea del ancho definido por la separación de sus ruedas, cuyo mayor espacio es de tanta más importancia cuanto mayor sea la longitud del vehículo y cuanto menor sea el radio de la curva.

En dicho caso, la dirección del eje-motor coincide sensiblemente con el radio de la curva, describiendo, en cambio, las ruedas delanteras una curva de radio superior; la diferencia entre los dos radios mencionados nos da el sobreancho necesario para una vía, el cual ha de ser considerado como mínimo, por cuanto obedece únicamente a la consideración estática, una de las dos anteriormente aludidas



Consecuentemente, en el caso de la figura y en el supuesto de que el eje de la vía corresponde al del camino, el sobreancho vendrá determinado por

$$\left. \begin{aligned} A' C' &= s - r^2 - \left(R + \frac{b}{2}\right) \\ r^2 &= \sqrt{\left(R + \frac{b}{2}\right)^2 + a^2} \end{aligned} \right\} s = \sqrt{\left(R + \frac{b}{2}\right)^2 + a^2} - \left(R + \frac{b}{2}\right)$$

Particularizando la presente fórmula para el caso

(1) Véase «Mechanics Railways». Lomonosoff.

de los mayores automóviles conocidos, que tienen un ancho de vía de  $b = 1.90$  metros y una batalla

R = 10.00 m.	s = 1.49 m.
R = 20.00 m.	s = 0.84 m.
R = 30.00 m.	s = 0.59 m.
R = 45.00 m.	s = 0.39 m.
R = 60.00 m.	s = 0.29 m.
R = 100.00 m.	s = 0.18 m.
R = 200.00 m.	s = 0.09 m.

a = 6.00 metros, y para distintos radios, tenemos los siguientes resultados para una, dos o tres vías:

s = 2.98 m.	s = 4.47 m.
s = 1.68 m.	s = 2.52 m.
s = 1.18 m.	s = 1.77 m.
s = 0.78 m.	s = 1.17 m.
s = 0.58 m.	s = 0.87 m.
s = 0.36 m.	s = 0.54 m.
s = 0.18 m.	s = 0.27 m.

En las carreteras nacionales se tomarán como sobreeanchos los correspondientes a tres vías, y en las comarcales y locales, los relativos a dos.

Artículo 9.º—**Desvanecimientos de peraltes y sobreeanchos.**—Para desvanecer los peraltes cuando las curvas (de radio superior a 200 metros) no requieren sobreeanchos, se hará totalmente en las rectas con una pendiente sobre la rasante de la carretera que esté comprendida entre 1,5 y 2,5 por 100, procurándose que, dentro de estos límites, sea lo más reducida posible.

Cuando las curvas son de radio inferior a 200 metros, necesitan sobreeancho.

A los sobreeanchos calculados se agrega una quinta parte, y se obtienen así, según los radios, las siguientes magnitudes:

CAMINOS

Radio	Nacionales	Comarcales y Locales
10	5,30	3,57
20	3,02	1,81
30	2,12	1,41
45	1,88	0,93
60	1,04	0,69
100	0,65	0,43
200	0,32	0,21

Este sobreeancho se agregará a la curva de la arista interior de la explanación de la carretera.

Para unir la curva resultante con la alineación recta, se observa que estos sobreeanchos tomados como flechas en un círculo nos dan una longitud de cuerda que vale en los diversos casos:

CAMINOS

Radio	Nacionales	Comarcales y Locales
10	16,23	15,30
20	21,20	16,60
30	22,00	18,29
45	21,30	18,30
60	22,40	18,25
100	22,60	18,30
200	22,70	18,30

que, como se ve, difieren poco unos de otros los de cada serie, apartándose en las carreteras nacionales los de las curvas de 10 metros, que no tendrán aplicación; sin que, por otra parte, en las locales exista inconveniente en admitir el sobreeancho resultante de tomar una cuerda mayor, porque todo será necesario

Por eso, se puede simplificar y fijar los sobreeanchos tomando 22 metros para valor de la cuerda en las carreteras nacionales, cualquiera que sea el radio de la curva, y 18 metros en las comarcales y locales.

En definitiva: la progresiva de la arista interior de la carretera será la envolvente de los segmentos de recta cuyo valor ya se ha fijado en 22 y 18 metros, respectivamente, y que se moverán desde la posición inicial coincidente con las alineaciones rectas a contar de los de tangencia a los sucesivos que se obtienen apoyándose en puntos de la arista interior separados a iguales distancias, estando uno de los extremos de segmento en la recta, y el otro, en la parte curva donde alcance. Cuando el primer extremo del segmento acabe, la recta seguirá apoyándose en la curva. De esta forma se obtiene una progresiva que substituye a parte de la recta y de la curva circular, y cuyo radio de curvatura va aumentando a partir del radio circular de la curva indefinidamente, hasta alcanzar un valor muy grande en las proximidades del punto de tangencia con la alineación recta.

Matemáticamente, la ley de la envolvente resulta muy complicada, y difícil de determinar la del crecimiento del radio de curvatura; pero en la práctica, el procedimiento de replanteo es muy sencillo, y la forma de la progresión, como se aprecia en los dibujos que, a título de ejemplo, se acompañan (véase Anejo núm. 1), resulta semejante a la parábola cúbica.

Para evitar los espacios perdidos para la circulación en la curva formada por la arista exterior de la carretera, se hará otra progresiva más reducida partiendo de un sobreeancho igual a un quinto del calculado como necesario en la curva, y estimando para estas magnitudes, consideradas como flechas de un círculo, las cuerdas respectivas, se obtienen los siguientes resultados:

CAMINOS

Radio	NACIONALES		COMARCALES Y LOCALES	
	Sobreeanchos	Cuerdas	Sobreeanchos	Cuerdas
10	0,794	7,80	0,596	6,76
20	0,504	9,00	0,336	7,29
30	0,354	8,90	0,236	7,32
45	0,214	8,80	0,156	7,42
60	0,174	8,85	0,116	7,32
100	0,108	9,15	0,072	7,21
200	0,054	9,60	0,036	7,00

Por simplificar el método, se tomará 8,50 metros como valor de la cuerda que ha de servir en el des-

vanecimiento de la curva en los caminos nacionales, y 7 metros en los comarcales y locales, fijando estos valores por defecto para no estrechar la carretera.

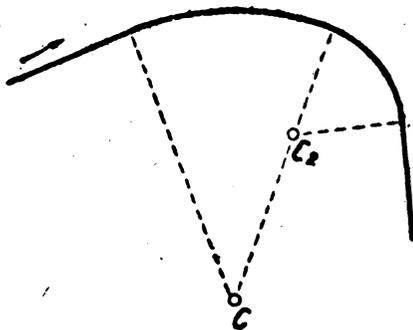
Obsérvese que al fijar el desvanecimiento de la arista interior, los sobreeschancos se aumentaron en un quinto, que es el valor adoptado para la curva de la arista exterior con el fin de reducir la carretera.

En secciones de estas carreteras que dispongan de más circulaciones, el sobreeschanco aumentará, y será necesario calcular de un modo análogo la cuerda base de desvanecimiento para efectuar los enlaces.

La superficie de la carretera en las curvas y trozos de desvanecimiento estará engendrada por una recta que se apoye sobre las rectas y curvas, formadas como ya se ha dicho, y además, en la vertical que pasa por el centro de las curvas circulares.

Los peraltes, en las curvas con sobreeschanco, se desvanecerán uniformemente en la parte correspondiente a los tramos de desvanecimiento, y si éstos no admitiesen la pendiente antes fijada, se tomará para ello la parte de alineación recta que sea necesaria.

Artículo 10. — Observaciones sobre el trazado de curvas.—Se evitarán las curvas circulares del tipo que se señala en la figura, pues los vehículos que marchan en la dirección de la flecha, cuyos conductores ignoran la reducción del radio a la salida de la primera, confiándose en la curvatura que ésta les proporciona, al entrar en la segunda se encuentran



en situación apurada. Interesa igualmente que los acuerdos de las curvas se efectúen de forma tal que puedan desvanecerse los peraltes.

Por consiguiente, han de quedar proscritas las curvas circulares policéntricas. Se recomienda r.o intercalar trozos rectos de pequeña longitud entre curvas del mismo sentido, y en las de sentido inverso habrá que establecer alineaciones rectas de magnitud suficiente para que puedan ser absorbidos holgadamente los peraltes que ocasionan las propias curvas.

Artículo 11.—Visibilidad.—Longitud del camino necesario para la visibilidad.—En las alineaciones curvas es preciso se vea una longitud determinada de camino para evitar el choque contra un obstáculo determinado o de dos vehículos. Estudiemos este caso como el más desfavorable. Supondremos que los vehículos van a la velocidad máxima que permita

el tramo correspondiente a la adherencia de 0,35. Para anular esta velocidad de V kilómetros hora,

es preciso se verifique  $0 = gt + \frac{V}{3,6} t$ . Determinado

en esta ecuación el tiempo, se halla el espacio recorrido por

$$s = -\frac{1}{2}gt^2 + \frac{V}{3,6} t.$$

La longitud necesaria para la visibilidad será la determinada por el doble de este recorrido 2s más el doble espacio recorrido por cada uno de los coches en un segundo de tiempo, que se toma como necesario para que reaccionen los conductores. A la longitud así obtenida, conviene agregar un espacio de seguridad que tomamos igual a 5 metros.

Resulta, de este modo, que la longitud de visibilidad viene determinada por la parábola

$$L = 2s + 2 \left( \frac{V}{3,6} \right) + 5 = \frac{1}{g} \left( \frac{V}{3,6} \right)^2 + 2 \left( \frac{V}{3,6} \right) + 5$$

que da los siguientes valores para una deceleración de 9 metros por segundo, que alcanzan todos los automóviles modernos dotados de frenos a las cuatro ruedas (1).

Velocidades en kilómetros-hora	Longitudes de visibilidad en mts.
20	19
30	26
40	41
45	47
50	53
55	61
60	66
65	75
70	85
75	94
80	103
90	124
100	144
120	194
150	274
180	377

Observación

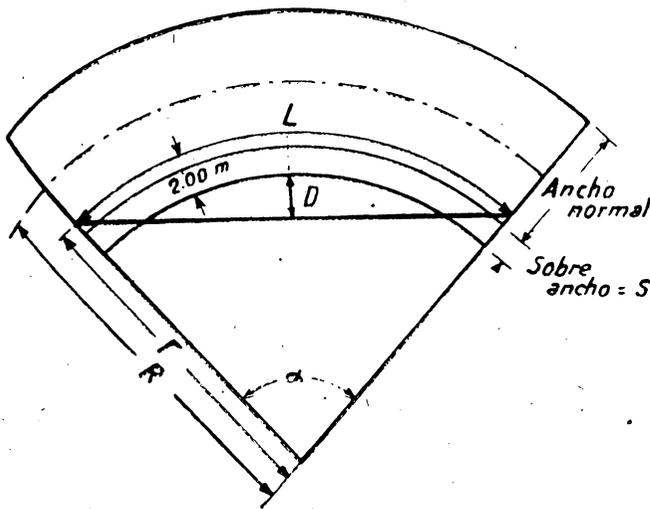
Si se considera el espacio necesario para evitar el choque de un automóvil con un obstáculo, esta visibilidad se reduce a la mitad.

En el gráfico puede verse la forma de esta parábola.

Artículo 12.—Aplicación al trazado en planta.—Conocida en el cuadro de peraltes la velocidad máxima con que puede pasarse por una curva, se determina por el cuadro o gráfico anterior la longitud de visibilidad, y con ella, considerada como el desarrollo de un arco cuya radio es el correspondiente

(1) Los límites de visibilidad previstos en el Código de la Circulación son los máximos usuales que abarca los de esta Instrucción, y fueron fijados para facilitar la apreciación de las posibles faltas contra lo dispuesto en dicho Código.

a la trayectoria del automóvil, se determina fácilmente la magnitud  $D$  y flecha que indican el despeje en la curva, como se ve en la figura donde se ha supuesto que la faja por donde circulan los automóviles en sentido contrario está situada a 2 metros de la arista interior del paseo del camino en



la curva. El radio de este círculo  $r$  se determina en función del radio  $R$  de la curva por la igualdad

$$r = R - (a + e) + 2;$$

en la que  $a$  es el semiancho del camino;  $e$ , el sobreancho admitido, ya señalado anteriormente.

Unas tablas de elementos de círculo permiten obtener rápidamente el despeje.

En caminos ya construídos, si las posibilidades económicas permiten efectuar estos despejes, se harán en forma de rebajar el terreno hasta 0.70 metros sobre la rasante de la carretera. Si por las dificultades del terreno o la escasez de medios económicos no fuese posible entonces ejecutarlo, será preciso tomar en el cuadro de peraltes y velocidades los peraltes y velocidades correspondientes a una velocidad base inferior a la referente a la categoría del camino que corresponda, poner en la entrada del tramo de que se trate una señal de precaución y limitar la velocidad en las curvas a lo que permite la longitud de visibilidad.

Cuando las curvas se encuentren en la cumbre de dos rasantes fuertes opuestas, y por esta causa la velocidad de circulación sea inferior a la que admite la curva, el peralte de la curva se ajustará a esta velocidad, colocándose una señal de precaución a fin de indicar si es inferior a la normal que corresponde a la categoría correspondiente al camino.

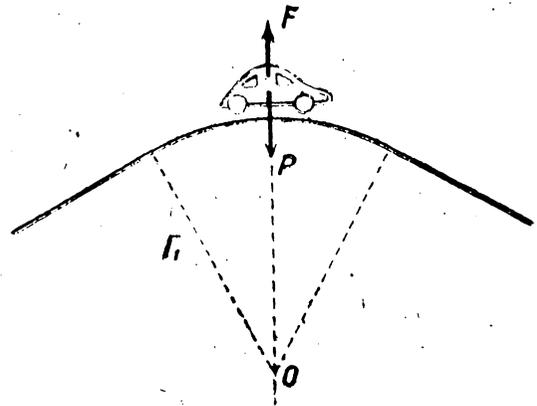
En las carreteras nacionales y comarcales se colocarán, además de estas señales de precaución y limitaciones de velocidad, clavos que dividan las circulaciones en diverso sentido, y asimismo en las locales, cuando su latitud lo permita.

Las nuevas construcciones de caminos se harán con la visibilidad necesaria para poder obtener las velocidades máximas en las curvas determinadas por sus peraltes, en relación con las velocidades fijadas por las básicas admitidas para los caminos nacionales, comarcales y locales.

Artículo 13.—Aplicación a la visibilidad en alzado.

*Perfil convexo.*—Consideremos primeramente el caso de encuentro de una horizontal con una pendiente que en nuestras carreteras, por lo general, no excederá del 7 por 100. Prescindimos del efecto de despegue del terreno debido a la fuerza centrífuga en sentido vertical, pues, por ser muy pequeño, va englobado en la condición de visibilidad, estudiando solamente los efectos de ésta.

En este caso, un automóvil que vaya por la horizontal puede alcanzar la marcha máxima, que podemos estimar en 120 kilómetros hora, lo que requiere una visibilidad de 97 metros, y en sentido con-



trario, otro, que, por subir una rampa del 7 por 100, supondremos que lo hace a 80 kilómetros hora, y necesita, por consiguiente, una visibilidad de 51. Estas visibilidades parciales se suman, y resulta un total de 148 metros.

Cuando se encuentran dos rampas fuertes, caso de visibilidad escasa, la longitud necesaria para ello se reduce a 100 metros, ya que los automóviles que marchan en sentido contrario no alcanzan, en general, la velocidad de 80 kilómetros hora.

En la figura se ve que, si unimos las rasantes por un arco de círculo de radio  $r$ , para que exista la longitud de visibilidad  $L$ , a la altura  $h$ , es preciso que

se verifique  $r^2 = \left(\frac{L}{2}\right)^2 + (r-h)^2$  o sea:

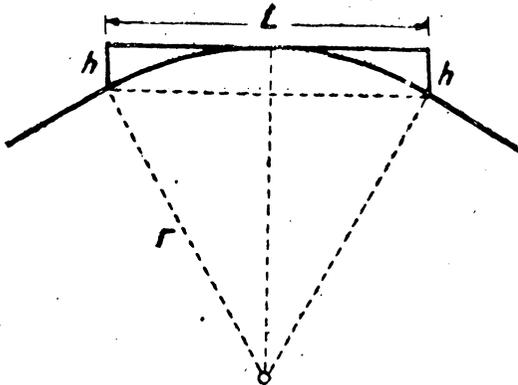
$$r = \frac{L^2 + 4h^2}{8h}$$

Y si tomamos  $h = 1$  para poner-

nos en el caso más desfavorable de los coches pequeños, resulta  $r = \frac{L^2 + 4}{8}$  que para  $L = 100$ , resulta  $r = 1.250$  y para  $L = 150$ ,  $r = 2.813$  metros.

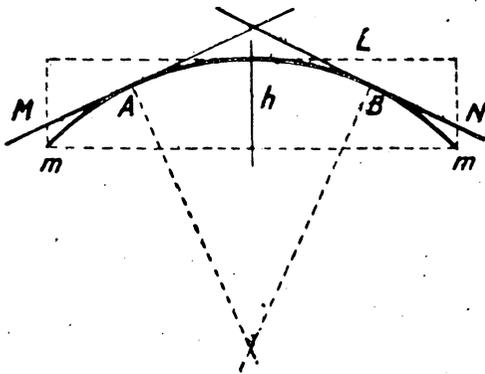
En los caminos ya construídos, la situación de las rasantes es fija y, por consiguiente, las condiciones

fijadas son superabundantes. Puede ocurrir que el arco comprendido entre las rasantes tenga un des-



arrollo inferior a la longitud de visibilidad, pero ello no es inconveniente por cuanto, como se ve en la figura, si  $L > \text{arco } AB$  los puntos  $M$  y  $N$  están en un nivel superior a  $m$  y  $n$ , y, por consiguiente, la condición de visibilidad se cumple con exceso.

Basta, por consiguiente, redondear el perfil longitudinal con arcos de radio 1.250 metros en las rasantes



tes en sentido opuesto, y de 2.813 cuando una de ellas es horizontal o ambas son del mismo sentido.

En los caminos de nueva construcción se tendrá en cuenta esta condición al proyectarlos. En los que ya existen, se atenderá a su corrección a medida que las disponibilidades económicas lo permitan, y cuando esto no sea posible, poniendo señales de precaución y aumentando el espacio debido a cada circulación en sentido contrario por una fila de clavos colocada en la línea media de la carretera.

**Perfil cóncavo.**—En este caso, la fuerza centrífuga que en alzado se desarrolla al pasar un coche con una determinada velocidad se suma al peso propio, y con el fin de no sobrecargar los ejes y las ballesas, haremos que la carga total producida no exceda de vez y cuarto la normal.

Para esto es preciso  $F + P = 1,25 P$ , donde  $F$ , la fuerza centrífuga en alzado, vale  $\frac{mv^2}{r}$ , siendo  $m$  la masa y  $r$  el radio de la curva circular que redondea el perfil longitudinal.

De esa igualdad se obtiene  $V^2$ ; expresada en kilómetros hora vale 32,4r.

Para  $r = 600$  metros la velocidad es de 139 kilómetros hora. Deben, por consiguiente, redondearse los perfiles cóncavos con rasantes encontradas mediante el radio de 600 metros.

Si por alguna circunstancia especial no fuera posible efectuar el redondeo de rasantes en las carreteras ya construidas, debe colocarse una señal de precaución.

**Observación general sobre la visibilidad en alzado.** Cuando el encuentro de dos rasantes sea en curva en vez de recta, como se ha supuesto en el estudio anterior, la velocidad en razón de la curva puede ser necesario disminuirla y, por consiguiente, la longitud de visibilidad que ha servido de base al estudio disminuye y con ella el radio de redondeo de la rasante, lo que constituye una ventaja económica que, cuando sea apreciable, debe tenerse en cuenta.

**Artículo 14.—Resumen sobre la determinación de velocidades en relación con los peraltes y visibilidades.**—Al redactar el proyecto en los casos de nueva construcción, se tendrán en cuenta las prescripciones que resultan de este estudio.

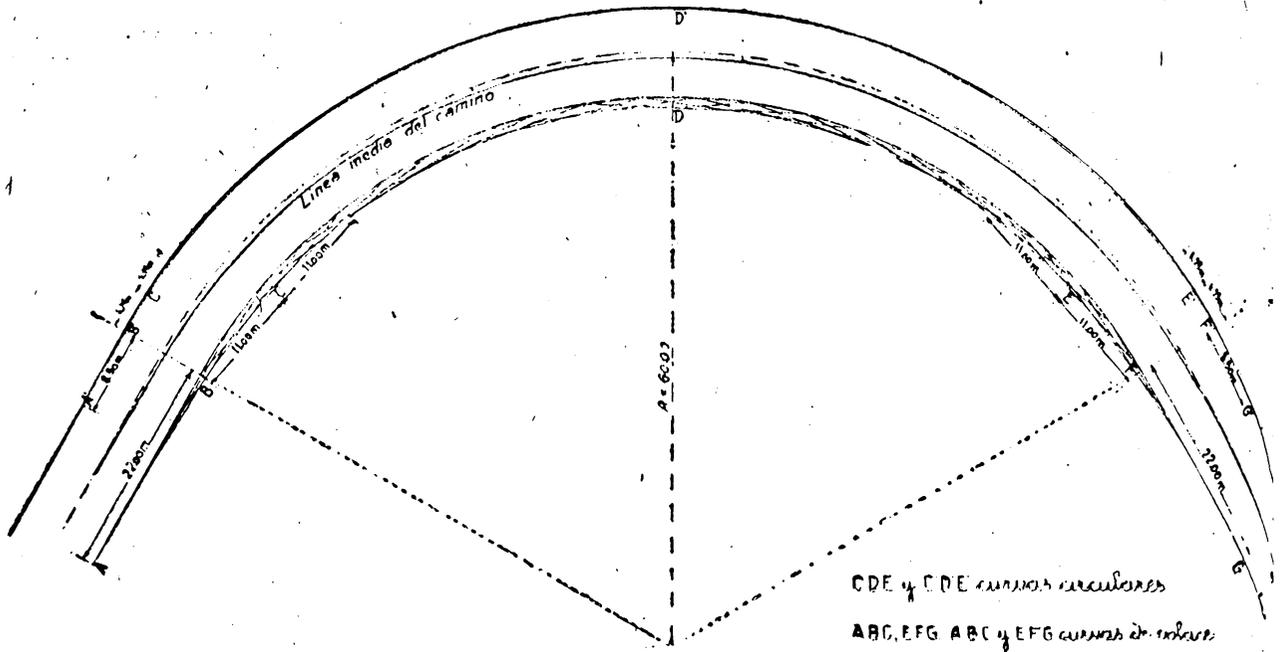
En el caso de caminos ya construidos o de los en construcción, en que sólo falte un pequeño tramo, y puedan, por consiguiente, asimilarse al caso de construidos, se acondicionará el camino cumpliendo las prescripciones de esta Instrucción, si las posibilidades económicas que determina la dificultad del terreno lo permiten. En caso contrario, será preciso, basándose en los principios admitidos en esta Instrucción, hacer un estudio armónico de peraltes, visibilidades en planta y alzado en forma de reducir las velocidades bases admitidas para la categoría de camino de que se trate, colocando las señales de precaución ya indicadas en el cuerpo de esta Instrucción. No puede hacerse un estudio separado de estas condiciones, ya que su conjunto forma un todo inseparable desde el punto de vista de la circulación.

**Artículo 15.—Cuantía de la inclinación de rasantes.**—Conviene tomar la inclinación de las rasantes lo más reducida posible, porque las rampas fuertes disminuyen la capacidad de carga de los camiones y entarecen, por tanto, los transportes. Además, se hace más costosa la conservación de los afirmados y difícil la colocación de pavimentos perfeccionados.

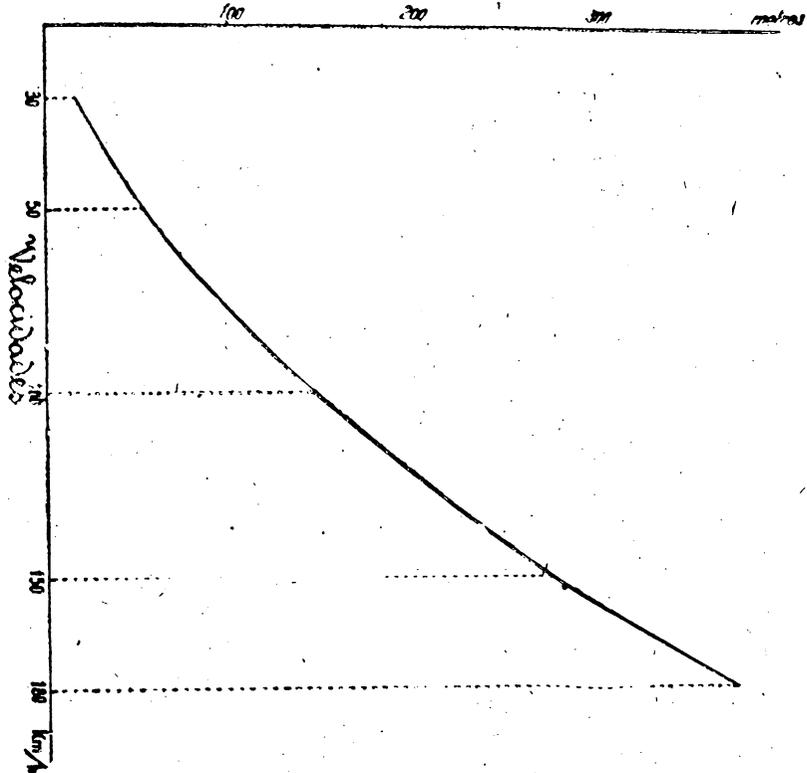
Se prescribe en los trazados nuevos de variantes y en las nuevas construcciones el 5 por 100 para las carreteras nacionales, el 6 por 100 en las comarcas y el 7 por 100 en las locales. En las obras de acondicionamiento se dará preferencia a las obras de reforma en planta, supresión de travesías y pasos a nivel, en relación con las de modificación de rasantes.

**Artículo 16.—Casos especiales.**—Cuando las dificultades del terreno sean tan considerables que un estudio especial justifique la admisión de características más reducidas que las generales de esta Instrucción en el estudio de un proyecto de carretera nueva o variante de una existente, podrá ha-





Longitud de visibilidad



Anejo núm. 2

## RESUMEN

A continuación se sintetizan las prescripciones referentes a nuevos trazados de carreteras y acondicionamiento de las existentes en condiciones normales. En casos especiales, será necesario deter-

minar, para cada caso particular, las magnitudes que a continuación se relacionan de acuerdo con las reglas que figuran en el Cuerpo de la Instrucción.

### ANCHOS DE LAS CARRETERAS

		En el campo y condiciones normales	En terrenos montañosos	Contigua a las poblacio- nes.	En zonas urbanizables
		Mts.	Mts.	Mts.	Mts.
Nacionales	Andén .....	0,00	0,00	0,00	3,00
	Paseo .....	0,50	0,50	1,00	1,00
	Afirmado .....	8,00	7,00	10,00	10,00
	Paseo .....	0,50	0,50	1,00	1,00
	Andén .....	0,00	0,00	0,00	3,00
<b>TOTAL.....</b>		<b>9,00</b>	<b>8,00</b>	<b>12,00</b>	<b>18,00</b>
Comarcales	Andén .....	0,00	0,00	0,00	3,00
	Paseo .....	0,50	0,25	0,50	0,50
	Afirmado .....	6,50	6,50	9,00	9,00
	Paseo .....	0,50	0,25	0,50	0,50
	Andén .....	0,00	0,00	0,00	3,00
<b>TOTAL.....</b>		<b>7,50</b>	<b>7,00</b>	<b>10,00</b>	<b>18,00</b>
Locales	Andén .....	0,00	0,00	0,00	1,50
	Paseo .....	0,50	0,50	0,50	1,00
	Afirmado .....	5,00	5,00	5,00	6,00
	Paseo .....	0,50	0,50	0,50	1,00
	Andén .....	0,00	0,00	0,00	1,50
<b>TOTAL.....</b>		<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>11,00</b>

**Ancho de los puentes.**—Será el correspondiente a la explanación del camino contado entre paramentos interiores de barandillas. En los de longitud de 30 metros o más, habrá aceras de ancho igual al paseo o, por lo menos, de 0,75 metros.

**Perfil transversal.**—Pendiente transversal de 1,00 a 2,5 por 100. Estará formado por dos planos enlazados tangencialmente por un arco de parábola. En caso de enlosados de hormigón estará formado por dos planos, formando ángulo y con inclinaciones contrarias.

**Espesor del afirmado.**—La caja se amoldará al perfil transversal. El espesor será de 20 a 28 centímetros.

**Gálibo.**—En altura 5 metros en todas las zonas reservadas al tráfico rodado. En los andenes puede reducirse a 3,50 metros. Los ejes de plantaciones de arbolado, 0,50 metros por fuera de la explanación.

**Curvas.—Radios mínimos.**—En las nuevas construcciones:

Carreteras nacionales .....	100 metros.
> comarcales .....	60   >
> locales .....	40   >

En las existentes se tolerarán los de 40, 30 y 16 metros.

**Peraltes.**—En las carreteras nacionales. Velocidad base, 60 kilómetros hora.

	Inclinaciones en tantos por ciento
Curvas de radio de 200 m. o inferiores...	12
>           >   300 m.           >   ...	9,20
>           >   400 m.           >   ...	6,90
>           >   500 m.           >   ...	5,50
>           >   1.000 m.           >   ...	2,70
>           >   2.000 m.           >   ...	1,40

En las carreteras comarcales. Velocidad base, 50 kilómetros hora.

	Inclinaciones en tantos por ciento
Curvas de radio de 150 m. o inferiores...	12
>           >   200 m.           >   ...	9,20
>           >   300 m.           >   ...	6,60
>           >   400 m.           >   ...	4,90
>           >   500 m.           >   ...	3,90
>           >   1.000 m.           >   ...	2
>           >   2.000 m.           >   ...	1

En las carreteras locales. Velocidad base, 40 kilómetros hora.

	Inclinaciones en tantos por ciento
Curvas de radio de 100 m. o inferiores...	12
» » 150 m. » ...	8,30
» » 200 m. » ...	6,30
» » 300 m. » ...	4,20
» » 400 m. » ...	3,20
» » 500 m. » ...	2,50
» » 1.000 m. » ...	1,30

Peralte mínimo en todos los casos y en curvas de radio mayor que el expresado será el correspondiente a la pendiente transversal de la carretera o camino.

Pendiente de desvanecimiento de peraltes.—De 1,5 a 2,5 por 100.

**Sobreanchos y forma de hacer el desvanecimiento.** En las carreteras nacionales se toma el correspondiente a una cuerda de 22 metros en la arista interior y de 8,50 en la exterior. En las carreteras comarcales y locales será de 18 metros en la arista interior y 7 metros en la exterior.

**LONGITUDES DE VISIBILIDAD EN RELACION CON LA VELOCIDAD DE CIRCULACION**

Circulación. Velocidades en Kms.-hora	Longitudes de visibilidad en mts.
20 .....	19
30 .....	26
40 .....	41

**Circulación. Velocidades en kms.-hora**

**Longitudes de visibilidad en mts.**

45 .....	47
50 .....	59
55 .....	61
60 .....	66
65 .....	75
70 .....	85
75 .....	94
80 .....	103
85 .....	113
90 .....	124
100 .....	144
120 .....	194
150 .....	274
180 .....	377

**Visibilidad en planta.**—Se calcula el despeje de las curvas en relación con la longitud de visibilidad de la velocidad que corresponda por el peralte de la curva, debiendo rebajarse a 0,70 metros sobre la rasante del terreno.

**En alzado.**—Los ángulos formados por dos rasantes del mismo sentido (perfil convexo), una de las cuales puede ser horizontal, se redondean con curvas de 2.813 metros de radio.

Las rasantes en sentido contrario y perfil convexo se redondean con curvas de 1.250 metros de radio.

Los ángulos formados por rasantes de sentido opuesto y perfil cóncavo, con radios de 600 metros.

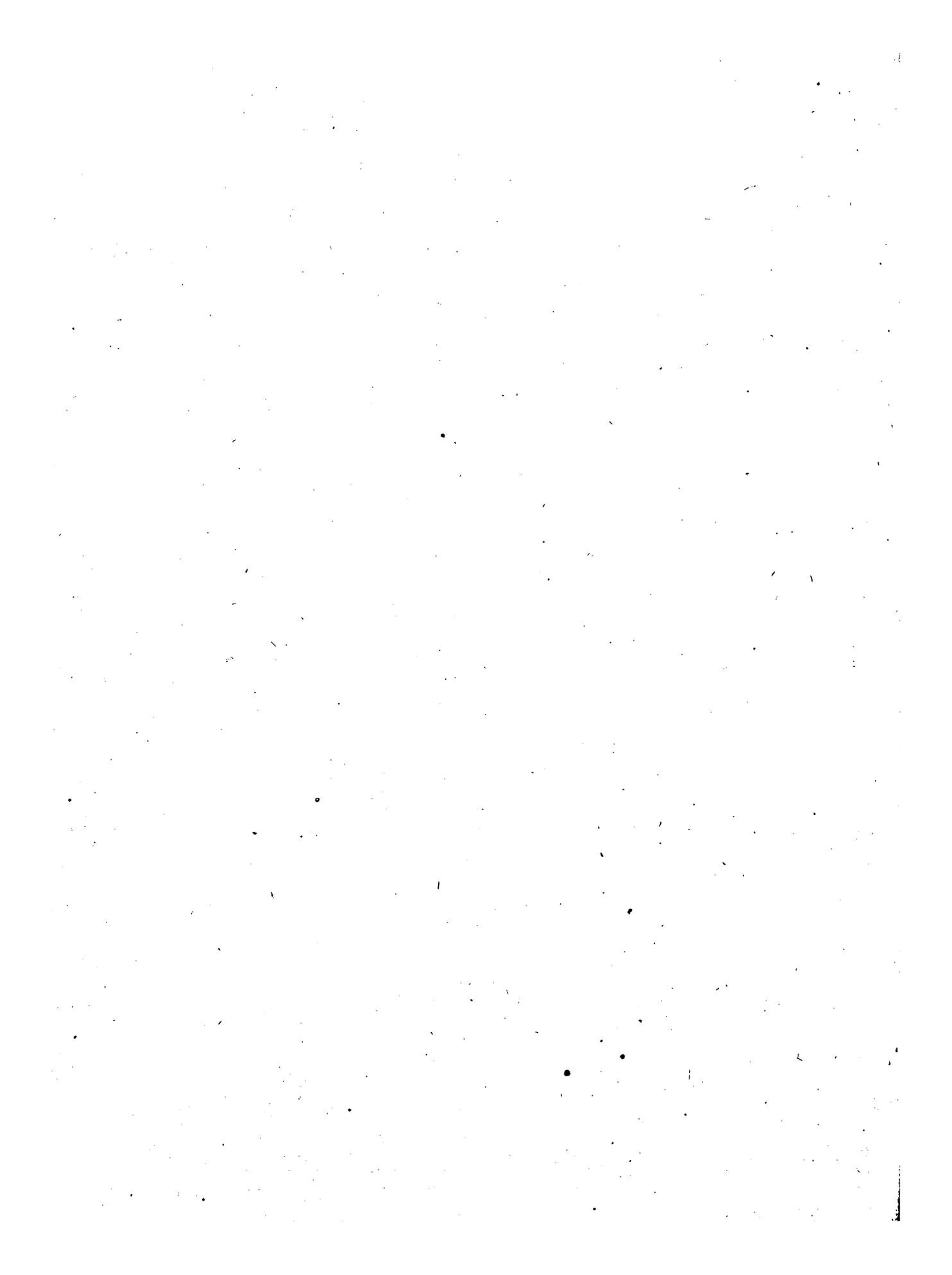
**Inclinaciones máximas de rasantes:**

Carreteras nacionales .....	5 por 100
» comarcales .....	6 por 100
» locales .....	7 por 100

SEGUNDA PARTE

---

Modelos de señales y normas para su  
colocación



## CAPITULO PRIMERO

## Disposiciones generales

**Artículo 1.º—Alcance de la presente Instrucción.**—La presente Instrucción es obligatoria para las Entidades encargadas de la conservación de las vías públicas comprendidas en la Ley general de Obras públicas de 13 de abril de 1877, en las de Carreteras de 4 de mayo de 1877 y de Caminos vecinales de 29 de junio de 1911 y en el Plan de Obras Públicas aprobado por Ley de 11 de abril de 1939 o que se incluyan o incorporen al mismo en lo sucesivo.

**Artículo 2.º—Aplicación de las disposiciones adoptadas.**—El ballzamiento de peligros, mandatos, indicaciones y advertencias en las vías públicas se efectuará empleando señales ajustadas a las prescripciones de la presente Instrucción.

En las travesías de las poblaciones regirán las prescripciones contenidas en las Ordenanzas Municipales, salvo que taxativamente se dicten disposiciones especiales.

**Artículo 3.º—Forma de las señales.**—Las formas adoptadas para las señales, en consonancia con su significación, son las siguientes:

*Triangular* para las señales de advertencia de peligro.

*Circular* para las que marquen una prohibición o precepto obligatorio.

*Rectangular* para las simplemente indicadoras o informadoras.

**Artículo 4.º—Colores de las señales.**

**Color azul:** Se emplea como fondo de las señales de *peligro*, *indicadoras* e *informadoras*.

**Color rojo:** Se emplea como dominante en las señales que indican una *prohibición* o un *precepto obligatorio*.

El color *rojo* es distintivo de las vías *nacionales*, por lo que se emplea, como fondo, en las placas de ruta que señalan esta clase de vías, y combinado con el blanco, en los postes de sustentación de señales situados en las mismas, así como en los sombreretes de los postes kilométricos, miriamétricos y mojones de límite de provincia, y en las vallas protectoras del tránsito y demás elementos accesorios de las vías nacionales.

**Color verde:** Es distintivo de las vías *comarcales*, por lo que se emplea en las placas de ruta correspondientes a estas vías y en los elementos que se acaban de citar correspondientes a las mismas.

**Color amarillo:** Es distintivo de las vías *locales*, por lo que se emplea en las placas de ruta correspondientes a estas vías y en los elementos antes citados, situados en las mismas.

El color *blanco* o el *aluminio mate* se emplean para las letras, cifras, flechas y representaciones gráficas que vayan colocadas sobre fondo de color.

Para las colocadas sobre fondo blanco se emplea el *negro* o el *rojo*.

El color *negro* se emplea combinado con el blanco en los hitos de empalme y en los postes de sustentación de señales que, por circunstancias espe-

ciales, se hallan situadas en caminos rurales o calles de pueblos, que no tengan carácter de nacionales, comarcales o locales.

**Artículo 5.º—Señales luminosas.**

a) En las señales de peligro es conveniente la colocación de catafocos o catafaros (reflectores) en los tres vértices de las señales de peligro. Estos catafocos no han de ser coloreados, y por lo tanto, deben reflejar la luz recibida sin alterar su color. No deben resultar excesivamente intensos, para evitar que deslumbren al conductor y le impidan ver la señal colocada en el interior del triángulo.

b) En las placas de numeración de vías conviene poner encima de la numeración un catafoco de tamaño reducido (de veinticinco milímetros (0.025 metros) de diámetro) y del mismo color que el fondo de la placa (*rojo* para las vías nacionales, *verde* para las comarcales y *amarillo* para las locales), con el objeto de distinguir fácilmente por la noche la clase de vía a que pertenecen.

c) En las barreras de pasos a nivel, jalones indicadores de obras, etc., es conveniente colocar los catafocos que se indicarán al tratar de las señales correspondientes.

Los lugares de la vía pública en que existan obstáculos que dificulten la libre circulación, deben hallarse convenientemente señalados y alumbrados con luz roja durante las horas de noche, conforme previene el artículo 41 del vigente Código de la Circulación. Sin embargo, la expresada luz puede substituirse por tres reflectores rojos (catafocos o catafaros) colocados en triángulo. Desde luego, toda barra horizontal atravesada en el firme con los colores blanco y rojo alternados señala que el tránsito se halla cortado en todo o en parte del ancho ocupado por la barra, ya se trate de barreras de pasos a nivel guardados, obras en el afirmado u otros obstáculos, tales como desprendimientos, hundimientos o asentos de la explanación o cualesquiera otra categoría de accidentes.

## CAPITULO II

## Descripción de las señales

**Artículo 6.º—De las señales de peligro.**—Estas señales tendrán siempre forma triangular.

Dichas señales previenen los peligros siguientes, conforme se determina en el vigente Código de la Circulación:

Número 1: Badén.

Número 2: Curva sencilla o múltiple.

Número 3: Cruce o bifurcación.

Número 4: Paso a nivel con guardabarrera.

Número 5: Paso a nivel sin guardabarrera.

Estas señales están formadas por un triángulo equilátero con lados de setenta centímetros (0.70 metros) de longitud y un vértice hacia arriba.

En el anverso se coloca o estampa, en blanco o aluminio mate sobre fondo azul, la figura repre-

sentativa del peligro que se trata de advertir, y son las siguientes:

- a) *Badén*: un badén.
- b) *Curva sensilla o múltiple*: una curva en viaje en forma de Z.
- c) *Cruce o bifurcación*: X ó Cruz de San Andrés.
- d) *Paso a nivel con guardabarrera*: una valla.
- e) *Paso a nivel sin guardabarrera*: una locomotora.

El reverso de estas señales irá pintado de gris, con las iniciales O. P. en blanco.

f) *Peligro indeterminado*.—Para indicar la presencia de peligros distintos de los mencionados, se empleará una señal consistente en un triángulo relleno azul, con uno de sus vértices en la parte más alta, y en el centro, una barra vertical blanca o aluminio mate.

g) *Reflectores*.—Se recomienda la colocación de reflectores blancos en los vértices de estas señales.

h) *Señal simplificada de peligro*.—Cada una de las seis señales que anteceden pueden ser substituidas indistintamente por un triángulo equilátero, rojo, sin fondo, de lados de setenta centímetros (0,70 metros) de longitud y ocho centímetros (0,08 metros) de ancho, con uno de sus vértices colocado hacia arriba, hasta que se disponga de la señal apropiada, que es la que, en definitiva, ha de mantenerse.

La existencia circunstancial de peligro (reparaciones de vías públicas, hundimientos, corrimientos de tierras, obstrucciones, etc.), se indicará con esta señal.

i) *Señal de «situación» de peligro*.—Así como las señales indicadas anteriormente son preventivas, es decir, que se colocan a la distancia del lugar señalado que se detalla en el Capítulo tercero, la señal indicada en el apartado precedente, además de preventiva, puede ser de situación; es decir, que puede emplearse marcando el lugar exacto en que se halla el obstáculo o peligro, en cuyo caso, en vez de llevar reflectores o catafaros blancos en sus tres vértices, ha de llevar reflectores rojos.

Cuando se emplea esta señal de situación, se puede dispensar el empleo del alumbrado a que se refiere el artículo 41 del vigente Código de la Circulación.

La colocación de una señal de situación no exime del empleo de la señal preventiva de peligro.

j) *Postes sustentadores*.—En general, las señales irán montadas sobre postes metálicos de hierro perfilados en U de 80 milímetros, como mínimo.

Estos irán pintados por delante y por las caras exteriores de las alas con franjas alternadas rojas y blancas o verdes y blancas o amarillas y blancas, según que la vía en que se halle la señal sea nacional o comarcal o local, siendo de veinte centímetros (0,20 metros) la altura de cada franja, y de color blanco la más inmediata a la señal. El interior o reverso del poste irá pintado de color gris.

También pueden emplearse, cuando sea indispensable, postes de hormigón armado de sección cuadrada mínima de diez centímetros (0,10 metros) de lado, y en este caso será preciso asegurarse de que las pinturas que se empleen conservan sobre el hor-

migón suficiente viveza de colorido y permanencia.

Artículo 7.º—**Señales de prohibición o preceptivas**. Estas señales tendrán forma circular, empleando el color rojo como dominante.

Por el reverso irán pintadas de gris, con las iniciales O. P. en blanco.

a) *Señal de prohibición de circular*.—(Circulación prohibida para toda clase de vehículos.) Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico de color blanco o aluminio mate de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro.

b) *Señal de dirección prohibida o de entrada prohibida*.—Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con barra horizontal rectangular blanca o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de longitud y doce centímetros (0,12 metros) de anchura.

c) *Señal de circulación prohibida para determinada clase de vehículos*.—Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico de color blanco o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro, en el que se indicará, por medio de la figura apropiada, en color negro, la clase de vehículos a que se refiere la prohibición.

d) *Señal de limitación de peso*.—Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico de color blanco o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro, en el que se inscribirá, con cifras negras, el peso límite admitido, expresado en toneladas.

En la señal que se refiera a limitación de peso para toda clase de vehículos se inscribirá el peso límite admitido en el círculo interior, con cifras negras de quince centímetros (0,15 metros) de altura y letra t negra.

En las que se refieran a limitación de peso para determinada clase de vehículos (por ejemplo, camiones), se pondrá en la parte superior del círculo interior la figura del vehículo a que se refiere la limitación, dibujada en negro, y en la parte inferior, el límite de peso admitido, con cifras negras de diez centímetros (0,10 metros) de altura y letra t igual a la anteriormente mencionada.

e) *Señal de limitación de velocidad*.—Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico de color blanco o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro, en el que se inscribirá, expresada en kilómetros por hora, la velocidad máxima admitida, con cifra negra de quince centímetros (0,15 metros) de altura y con letra negra la abreviatura Km.

f) *Señal de prohibición de estacionamiento*.—Esta señal, que indica la prohibición de que se estacione un coche por más tiempo que el necesario para que suba o descienda un viajero, en el lado en que se halle colocada y en el trayecto comprendido entre dos señales consecutivas, consta de un disco de color rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico azul de cuarenta centímetros (0,40 metros) de

diámetro, atravesado este último, en su totalidad, por una barra en diagonal de color rojo y ancho de cinco centímetros (0,05 metros) que desciende de izquierda a derecha.

g) *Señal de prohibición de formar «parque de automóviles»*.—Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico blanco o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro, con una letra P de color negro. El círculo interior y la expresada letra quedan cortados por una barra en diagonal de color rojo y ancho de cinco centímetros (0,05 metros), que desciende de izquierda a derecha.

h) *Señal de limitación de altura libre*.—(En el paso de puentes, túneles, pasos inferiores bajo ferrocarriles u otras vías, etc.) Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico blanco o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro, en el interior del cual y entre dos índices triangulares negros de diez centímetros (0,10 metros) de base y diez centímetros (0,10 metros) de altura, situados en los extremos del diámetro vertical del círculo interior, se indica, con cifras negras, de diez centímetros (0,10 metros) de alto la altura libre existente.

i) *Señal de limitación de ancho libre*.—(Al paso de puentes, calles estrechas, portillos, etc.) Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con círculo interior concéntrico blanco o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro, en el interior del cual y entre dos índices triangulares negros, situados en los extremos del diámetro horizontal del círculo interior, se indica, con cifras negras, de diez centímetros (0,10 metros) de alto, la anchura libre existente.

*Señales preceptivas* (que advierten el cumplimiento de una prescripción obligatoria):

j) *Señal de dirección obligatoria*.—Disco de color azul de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con una flecha horizontal de color blanco o aluminio mate, colocada en el centro, por la que se señala la dirección que deben seguir los vehículos.

k) *Señal de detención en la proximidad de un Puesto de Policía, Aduana, etc.*—Disco rojo de sesenta centímetros (0,60 metros) de diámetro, con un círculo interior concéntrico blanco o aluminio mate, de cuarenta centímetros (0,40 metros) de diámetro, en el centro del cual hay una barra horizontal negra de treinta centímetros (0,30 metros) de longitud total y cinco centímetros (0,05 metros) de anchura.

Los extremos de la barra son dos semicírculos.

Si se trata de un Puesto de Policía, se pondrá en la parte superior «Puesto de», y en la inferior, «Policía».

Si se trata de una Aduana, se pondrá en la parte superior «Aduana», y en la inferior, «Alfándega», «Douane» o «Custom-House», según que se trate de la frontera Portuguesa, Francesa o de La Línea.

Los postes de sustentación de estas señales serán análogos a los de la señales de peligro.

Artículo 8.º—*Señales indicadoras o informadoras*.—Estas señales tendrán forma rectangular o cuadrada.

a) *Señal de «Parque de automóviles» autorizado*. Cuadrado azul de sesenta centímetros (0,60 metros) de lado, con una letra P de color blanco o aluminio mate.

b) *Señal de prudencia*.—Cuadrado azul de sesenta centímetros (0,60 metros) de lado, con un triángulo equilátero en su interior de cincuenta centímetros (0,50 metros) de lado, de color blanco o aluminio mate.

c) *Señal de puesto de socorro*.—Se empleará únicamente para indicar un puesto de socorro que funcione a cargo de una Autoridad o Asociación oficialmente reconocida.

Se forma con un rectángulo de fondo azul, de sesenta centímetros (0,60 metros) de ancho y noventa centímetros (0,90 metros) de altura, excepto un filete, en todo el contorno, de dos centímetros (0,02 metros) de ancho. En el centro, sobre un cuadrado blanco o aluminio mate de cuarenta centímetros (0,40 metros) de lado, se stampa la Cruz Roja, de treinta centímetros (0,30 metros) de alto e igual dimensión de ancho y diez centímetros (0,10 metros) de grueso de brazos, o bien la «Media Luna», cuando así proceda, de treinta centímetros (0,30 metros) de altura total y diez centímetros (0,10 metros) de grueso en su parte central.

d) *Señal indicadora de localidad*.—Cartel rectangular de cuarenta centímetros (0,40 metros) de altura y de la longitud necesaria para que comprenda el nombre de la localidad.

Las letras serán blancas o aluminio mate, y el fondo del cartel, azul, colocándose aquéllas centradas con el mismo.

A cada lado de estos carteles, con excepción de los que se refieran a capitales de provincia, quedará un espacio libre de veinte centímetros (0,20 metros) de ancho y de toda la altura del cartel, o sea de cuarenta centímetros (0,40 metros), para colocar las placas indicadoras de la existencia en la localidad que se cita en el cartel, de puesto de socorro, teléfono, suministro de gasolina o taller mecánico, cuyos carteles indicadores se detallarán más adelante, al tratar de las señales complementarias.

En los casos en que convenga indicar el nombre de la localidad inmediata más importante, se colocará otro cartel debajo del anterior, a tope del mismo y de iguales dimensiones, en el que se mencionará, con letra de tamaño reducido, la distancia (expresada en kilómetros enteros sin fracción) a que se encontrará dicha localidad y el nombre de la misma.

Este cartel será, por lo demás, igual al anterior, y por consiguiente dispondrá de los espacios laterales para indicar la existencia de puesto de socorro, teléfono, suministro de gasolina o taller mecánico, que pudieran existir en la localidad que se anuncia, y que se indicarán por medio de las placas correspondientes.

e) *Señal de orientación*.—Esta señal tiene por objeto, en general, informar acerca del cruce o empalme que se va a presentar, indicando la localidad a que conduce y la clase y número de la vía.

Existen dos tipos diferentes para esta clase de in-

dicadores de orientación, según la forma en que se presente el cruce o empalme.

El indicador más sencillo es análogo al de localidad, terminando, por uno de sus lados, en forma de pico o flecha para señalar la dirección en que se halla la localidad que se cita en el cartel.

En el extremo en flecha, entre el comienzo de ésta y la leyenda, se coloca la *placa indicadora de ruta*, la que se detallará más adelante, al tratar de las señales complementarias, y en la que se pone, en letra y cifras blancas o aluminio mate, la inicial de la clase de vía (nacional, comarcal o local), y el número que le corresponda. El fondo de la placa será de color rojo para las vías nacionales, verde para las comarcales y amarillo para las locales.

Si se han de señalar dos localidades en diferente dirección, se hará yuxtaponiendo los indicadores respectivos y colocando en la parte superior el que señale la dirección de la derecha. En el caso de que los dos carteles señalen dos localidades en la misma dirección, se colocarán yuxtapuestos o separados veinte centímetros (0,20 metros), según que anuncien uno o dos empalmes, colocando encima el referente al primer empalme.

Si se han de señalar direcciones con ángulos agudos o direcciones múltiples, se recurrirá a otro tipo de indicador, que es el cartel croquis, en el cual se dibujará el de las direcciones a que se refiere, y se pondrán las placas de ruta al lado o debajo de los nombres de las localidades a que conducen, procurando la mayor claridad en el conjunto.

f) *Señal de designación de ruta*.—En estos carteles se indica: la capital de provincia o la localidad más importante a donde conduce la vía en que se hallan y distancia a que se encuentra, así como la clase y número de dicha vía.

Sirven para confirmar que el camino por el que circula el viajero es el conveniente.

Las letras y cifras serán blancas o aluminio mate sobre fondo azul.

En la parte superior del cartel, y centrado con el mismo, se pondrá la *placa indicadora de ruta* con la inicial de la clase de vía y número de la misma en letra y cifras blancas sobre fondo rojo para las vías nacionales, verde para las comarcales y amarillo para las locales.

En el caso de nombres largos o de pueblos de pequeña importancia, se puede adoptar o el modelo reglamentario o los modelos simplificados. Estos últimos, previa autorización de la Jefatura Nacional de Caminos.

#### Artículo 9.º—Señales complementarias.

a) *Placa complementaria de las señales de peligro*.—Cuando una señal de peligro ha de colocarse, por circunstancias especiales del lugar, a menor distancia de ciento cincuenta metros (150 metros) del obstáculo o peligro señalado, se colocará a veinte centímetros (0,20 metros) por debajo de la arista-base del cartel triangular una placa rectangular de veinte centímetros (0,20 metros) de altura y de la longitud necesaria para indicar la distancia a que se encuentra aquél.

Las letras y cifras serán blancas o aluminio mate sobre fondo azul.

b) *Placas complementarias de los indicadores de localidad*.—Estas placas son cuadradas, de veinte centímetros (0,20 metros) de lado, de fondo blanco o aluminio mate, sobre el que se dibuja el emblema representativo correspondiente.

Estos emblemas son: Una Cruz Roja, un disco de llamada de teléfono, un croquis de distribuidor de gasolina y una llave de mecánico.

Indican que en el pueblo que se designa en la placa en que se hallan colocados existe, respectivamente, puesto de socorro, central telefónica de servicio público, aparato distribuidor de gasolina o taller de reparaciones de coches.

c) *Placas de ruta*.—Puestas en las señales de orientación indican la clase de vía que se va a presentar en el empalme, cruce o bifurcación anunciados y el número que le corresponde.

En las señales de designación de ruta, en los mojones de límite de provincia, postes miramétricos y kilométricos indican iguales circunstancias correspondientes a las vías en que se hallan colocadas.

Dichas placas son rectangulares, de cuarenta y seis centímetros (0,46 metros) de largo por veintidós centímetros (0,22 metros) de alto, incluyendo en estas dimensiones un reborde de dos centímetros (0,02 metros) de ancho de color blanco o aluminio mate.

El fondo de las placas es de color rojo para las que indican vías nacionales; verde, para las comarcales, y amarillo, para las locales.

Sobre estos fondos va la inicial N, C o L, respectivamente, para aquellas clases de vías, un guión y el número que les corresponde.

Las letras y cifras serán blancas o aluminio mate y el guión, de cinco centímetros (0,05 metros) de longitud y el mismo grueso de las letras, salvo el caso de que el número sea de cuatro cifras, en el que se reduce la longitud del guión a tres centímetros (0,03 metros).

En la parte superior de la placa, dentro del fondo coloreado y tangente con el reborde, se coloca, centrado, un catafaro (reflector) de dos centímetros y medio (0,025 metros) de diámetro y del mismo color del fondo.

d) *Señal de prioridad de paso* (1).—Esta señal, que se colocará en los trayectos estrechos, puentes, univías, etc., significa que el conductor del vehículo que la divisa debe ceder el paso a los vehículos que vengan en dirección contraria.

Consta de un triángulo equilátero de setenta centímetros (0,70 metros) de lado, con un vértice hacia abajo. Todo el triángulo es de color azul cobalto, y sobre éste fondo va la inscripción: CEDA EL PASO, con letras y cifras blancas o aluminio mate.

Pueden llevar tres catafaros (reflectores) blancos, uno en cada vértice, de dos centímetros y medio (0,025 metros) de diámetro.

No es necesario colocarla en los empalmes de una vía comarcal o local con una nacional, pues como el empalme o cruce con una vía de esta clase ya ha sido previamente anunciado, queda enterado el conductor de la precaución con que debe ingresar o atravesar la vía nacional, habida cuenta de la ma-

(1) La colocación de esta señal se hará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 38 del Código de la Circulación.

por velocidad con que circulan los vehículos por esta clase de vías

e) *Señales complementarias indicadoras de pue-  
blos o monumentos históricos, lugares de turismo,  
fuentes, nombres de ríos, puntos de vista pintores-  
cos, etc.*—Cartel rectangular (o terminado en pico  
de flecha si se indica dirección), de fondo blanco y  
letras negras.

Los postes de sustentación llevarán el color co-  
rrespondiente a la vía en que se hallen. Si están  
dentro de un camino rural las franjas alternadas  
serán blancas y negras, de veinte centímetros (0,20  
metros) de altura cada una.

En estos carteles se pueden colocar dos catafaros  
(reflectores) circulares, blancos, de dos centímetros  
y medio (0,025 metros) de diámetro.

f) *Placas complementarias de las señales de pru-  
dencia.*—Cuando se considere conveniente indicar  
el motivo que requiere se circule con prudencia, se  
colocará, a veinte centímetros (0,20 metros) por  
debajo de la arista-base del cartel indicador de  
«prudencia», una placa rectangular de veinte cen-  
tímetros (0,20 metros) de altura y de la longitud  
necesaria para indicar la naturaleza de dicho motivo.

La leyenda (Escuela, Cañada, Paso de ganado, et-  
cétera) se inscribirá con letra blanca o aluminio mate,  
y la placa será de color azul cobalto por el an-  
verso y gris por el reverso.

g) *Señales indicadoras del paso por los puertos.*  
La señal indicadora del paso por los «Puertos» de  
las cordilleras será rectangular, de fondo blanco y  
letra negra, colocándose en la parte superior de-  
recha una placa, también rectangular, que indique  
si se halla abierto o cerrado por la nieve para el  
paso de vehículos, y será de fondo negro y letras  
blancas o aluminio mate.

La altura del cartel rectangular será de cuarenta  
centímetros (0,40 metros); y su longitud, la neces-  
aria para la inscripción de la leyenda.

Las dimensiones de la placa complementaria serán  
de catorce centímetros (0,14 metros) de altura y cin-  
cuenta centímetros (0,50 metros) de longitud, que-  
dando separada de los bordes superior y lateral de-  
recho del cartel, dos centímetros (0,02 metros).

h) *Placas complementarias indicadoras de vías  
cortadas u obstruidas.*—A veinte centímetros (0,20  
metros) de la arista-base de la *Señal simplificada  
de peligro* (Artículo 6.º, h), se colocará una placa  
rectangular de fondo azul cobalto y letras y cifras  
blancas o aluminio mate, en la que se pondrá: VIA  
CORTADA EN EL KM. ...., o bien VIA CORTADA  
ENTRE ..... Y ..... (indicando el kilómetro en que  
está obstruida o las localidades entre las que ha sido  
interceptada).

En el lugar en que se halle la cortadura u obs-  
trucción se colocará la señal de prohibición de cir-  
cular (Artículo 7.º, a), y en su caso, la barrera de  
interrupción de tránsito que más adelante se deta-  
llará.

i) *Placas complementarias de las señales de di-  
rección obligatoria.*—En los desvíos, se colocará la  
señal de *dirección obligatoria* (Artículo 7.º, f). Si  
conviniere poner la designación de la dirección, se  
efectuará mediante una placa rectangular de co-

lor azul cobalto, en la que se inscribirá, con letras  
blancas o aluminio mate el nombre de la dirección  
requerida.

Artículo 10.—Otras señales y elementos de bali-  
zamiento.

a) *Límites de provincias.*—Se señalan mediante  
mojones de color blanco formados por un prisma  
recto de base mixtilínea, coronado por un sombre-  
rete de color rojo, verde o amarillo, según que la  
vía en que se halle colocado sea nacional, comarcal  
o local.

La base del prisma es un triángulo equilátero de  
ochenta centímetros (0,80 metros) de lado, el cual  
se bisela a los cinco centímetros (0,05 metros) de  
sus vértices mediante una circunferencia concéntrica  
al triángulo, a la que corresponde un radio de  
cuarenta y dos centímetros (0,42 metros), la cual li-  
mita el círculo máximo horizontal de la semiesfera  
que forma el sombrerete.

La altura del prisma es de un metro (1 metro).

La semiesfera tiene por radio cuarenta y dos cen-  
tímetros (0,42 metros), como se acaba de manifes-  
tar, quedando cortada por los tres planos del pris-  
ma. Cada uno de éstos queda limitado, en su parte  
superior, por la semicircunferencia de la sección.

La altura total del mojón es de un metro cuaren-  
ta y dos centímetros (1,42 metros).

El ancho de las caras laterales del prisma es de  
setenta centímetros (0,70 metros).

La cara posterior se coloca paralelamente al eje  
de la vía, sin inscripción alguna.

El sombrerete de cuarenta y dos centímetros (0,42  
metros) de altura total se pinta de color rojo, ver-  
de o amarillo, conforme antes se ha manifestado.

A cinco centímetros (0,05 metros) de la parte co-  
loreada, o sea del extremo superior del prisma rec-  
to, se coloca, en ambas caras laterales, la placa de  
ruta correspondiente (Artículo 9.º, c), y a diez cen-  
tímetros (0,10 metros) por debajo de la arista infe-  
rior de ésta, la inscripción: PROVINCIA DE ..., in-  
dicando el nombre de la provincia en que va a en-  
trar el vehículo. Esta inscripción se pondrá en tres  
renglones, separados tres centímetros (0,03 metros)  
entre sí y con letras negras de siete centímetros (0,07  
metros) de altura las dos primeras palabras, y de  
quince centímetros (0,15 metros) de altura el nom-  
bre de la provincia. Por debajo de dicho nombre  
queda un espacio libre de veintiocho centímetros  
(0,28 metros).

b) *Postes miramétricos.*—Son análogos a los an-  
teriores, con la diferencia de que la altura del pris-  
ma recto es de noventa centímetros (0,90 metros),  
y el lado del triángulo-base del prisma, de seten-  
ta centímetros (0,70 metros), quedando reducido a  
sesenta centímetros (0,60 metros) después de bi-  
selado.

El radio de la circunferencia y de la semiesfera  
es de treinta y seis centímetros tres milímetros (0,363  
metros), y la altura total del mojón, de un metro  
doscientos sesenta y tres milímetros (1,263 metros).

La placa de ruta se coloca a tres centímetros (0,03  
metros) por debajo del sombrerete de color, y a con-  
tinuación, dejando un espacio de diez centímetros  
(0,10 metros) las cifras del kilómetro negras, de quin-

ce centímetros (0,15 metros) de altura. Entre éstas y la base o terreno, queda un espacio libre de cuarenta centímetros (0,40 metros).

En el caso de que el poste miriamétrico quede situado dentro de un trayecto común a dos vías, se seguirá la kilometración de la vía más importante y se colocará a diez centímetros (0,10 metros) por debajo de las cifras del miriámetro la placa de ruta correspondiente a la vía menos importante, sin catafaro reflector.

Si coinciden más de tres vías, se pondrá únicamente la placa de ruta de la vía principal, indicándose, por medio de las placas de designación de ruta, colocadas conforme se detalló al tratar de esta clase de señales, las vías que coinciden.

c) *Postes kilométricos*.—Análogos a los anteriores, pero sin reflector en la placa de ruta. La altura del prisma recto es de ochenta centímetros (0,80 metros), y el lado del triángulo-base del prisma, de sesenta centímetros (0,60 metros), quedando reducido a cincuenta centímetros (0,50 metros) después de biselado.

El radio de la circunferencia y de la semiesfera es de treinta centímetros cinco milímetros (0,305 metros), y la altura total del mojón, de un metro ciento cuenco milímetros (1,105 metros).

La placa de ruta, sin catafaro reflector, se coloca a tres centímetros (0,03 metros) por debajo del sombrerete de color, y a continuación, dejando un espacio de cinco centímetros (0,05 metros), las cifras del kilómetro, en negro, de quince centímetros de altura, quedando un espacio libre entre éstas y la base del terreno de treinta y cinco centímetros (0,35 metros) de altura.

En el caso de que coincidan dos vías, se pondrá análogamente a como se ha procedido al tratar de los postes miriamétricos: la placa de ruta de la vía menos importante, a cinco centímetros (0,05 metros) por debajo de las cifras del kilómetro, y en el caso de que el trayecto sea común a más de dos vías, se colocarán las señales de designación de ruta.

Los postes kilométricos no llevan reflectores.

d) *Postes hectométricos*.—Prisma recto con altura o separación entre las bases de cinco centímetros (0,05 metros). Las bases del prisma—que son las caras verticales del poste—están formadas por un rectángulo de quince centímetros (0,15 metros) de altura y diez centímetros (0,10 metros) de ancho, coronado por un semicírculo de igual diámetro. En el centro de dichas caras laterales se inscribe el número del hectómetro con cifra negra de diez centímetros (0,10 metros) de altura.

e) *Mojón indicador de parcela*.—Prisma recto de base pentagonal y cuarenta centímetros (0,40 metros) de altura.

La base está formada por un rectángulo con lados de catorce (0,14 metros) y de cuatro (0,04 metros) centímetros de longitud, y un triángulo isósceles con la base de catorce centímetros (0,14 metros) de longitud (lado común con el rectángulo) y lados iguales de diez centímetros (0,10 metros) de longitud.

No llevan más inscripción que una O y una P negras, de diez centímetros (0,10 metros) de altura en la cara posterior.

f) *Hitos de empalme*.—Los hitos de empalme están formados por un tronco de pirámide regular de un metro (1 metro) de altura y bases cuadradas de cuarenta centímetros (0,40 metros) de lado en la base inferior y veinte centímetros (0,20 metros) en la superior. Esta se corona con una pirámide de dos centímetros (0,02 metros) de altura.

Vá pintado de blanco y negro, por fajas alternadas de veinte centímetros de altura, en todas sus caras, siendo la faja superior negra, llevando dos catafaros (reflectores) blancos, de veinticinco milímetros (0,025 metros) de diámetro, colocados uno en cada una de las dos franjas blancas, en el centro de las mismas.

La pirámide de la cabeza va pintada de blanco.

La colocación de estos hitos se detalla en el lugar correspondiente.

g) *Indicadores de fuertes pendientes*.—Las inclinaciones de rasantes que sean excesivas y sobrepasen el 7 por 100 se marcarán con unas señales formadas por una placa rectangular de treinta centímetros (0,30 metros) de longitud y veinte centímetros (0,20 metros) de altura, de color blanco, seguida o precedida en su mismo plano por un paralelogramo de lados de iguales longitudes que las anteriores e inclinación de los lados mayores, de 30° sexagesimales. En este paralelogramo, de fondo azul cobalto, se inscribirá, por ambos lados, la inclinación de la rasante en cifras enteras, blancas o aluminio mate, del tipo especial para indicadores de pendientes, aproximada en un 5 por 100.

El reverso del poste irá pintado a franjas, como el anverso.

h) *Indicadores de altitud sobre el nivel del mar*. La altitud de los puertos, de las cordilleras principales y de los ríos importantes, así como de las capitales de provincia y otros puntos notables, se señalarán con un indicador rectangular de ochenta centímetros (0,80 metros) de longitud y cuarenta centímetros (0,40 metros) de altura.

La inscripción se efectuará en dos líneas, con cifras y letras negras.

En la primera línea se pondrá la altitud expresada en cifras, seguida de la letra *m*, y en la línea inferior, separada de la anterior diez centímetros (0,10 metros), la abreviatura: ALT.

A diez centímetros de las aristas laterales del cartel y en su línea media, se colocará, a cada lado, un catafaro (reflector) blanco, de veinticinco milímetros (0,025 m.) de diámetro.

El reverso del cartel y del poste serán iguales a los anversos.

i) *Señales contra despistes*.—En los lugares en que puede producirse un despiste, tales como rampa fuerte seguida de pendiente fuerte y de curva, resultando una loma que impide ver la curva; alineación recta en la que se intercala doble curva y contracurva; efecto de prolongación en recta con existencia de un barranco o camino peligroso, etc., se colocará una o varias de estas señales, además de las preventivas de peligro correspondientes.

La señal que ha de emplearse es la de «situación de peligro» (Artículo 6.º, i), o sea el triángulo rojo sin fondo con catafaros o reflectores rojos.

La altura de la base inferior del cartel sobre el suelo puede variar entre un metro treinta y cinco centímetros (1,35 m.) y cuatro metros (4 m.).

Cuando, por causa de la altura a que se coloque la señal, los reflectores no se hallen en buenas condiciones de iluminación, se montará la señal sobre el poste mediante uno de los sistemas de fijación, que se describen y detallan a continuación, de manera que permitan dar a la señal la inclinación conveniente, a fin de que los catafaros o catafocos reflectores queden bien dirigidos hacia los faros de los automóviles.

El sistema de mordaza en horquilla se forma prolongando las alas del poste de sustentación con dos brazos del mismo ancho de las alas—cuarenta y cinco milímetros (0,045 metros)—y espesor de diez milímetros (0,010 m.), a las cuales se unen unos discos o coronas estriadas. Por otra parte, al lado inferior del triángulo de la señal se le roblona un brazo-sopORTE, terminado asimismo en corona estriada por ambos lados, al cual sirve de eje de giro el perno que atraviesa el conjunto. Al apretar la tuerca, las abrazaderas amordazan el extremo del brazo-sopORTE, fijando la posición de la señal e impidiendo su giro.

El sistema de discos o coronas corredizas se forma uniendo a la base o lado inferior del triángulo de la señal dos brazos separados por sus caras interiores en distancia igual al ancho del poste de sustentación y provistos en su exterior de coronas o discos estriados. Dichos brazos y discos tienen un orificio circular de quince milímetros (0,015 m.) de diámetro, girando alrededor de un vástago del expresado diámetro, el cual atraviesa las alas de los montantes del poste sin más movimiento que el de traslación. A este efecto, se corta la sección circular del vástago por dos planos paralelos situados a seis milímetros (0,006 m.) del eje de éste. Dicha sección es también la de los orificios de los montantes y de las coronas o discos estriados de cuarenta y cinco milímetros (0,045 m.) de diámetro.

Por ambos extremos del vástago se introducen dos discos estriados análogos a los anteriores, y al presionar entre sí las superficies estriadas mediante unas tuercas que se enroscan en los extremos fileteados del vástago, queda fija la posición de la señal. Para mayor seguridad puede emplearse tuerca y contratuerca, así como cualquier otro sistema sencillo de fijación, previa la autorización de la Jefatura Nacional de Caminos.

En el caso de que estas señales hayan de divisarse a mucha distancia, se aumentarán sus dimensiones, recabando la correspondiente autorización.

j) *Hitos para arista de explanación.*—Se proyectan tres tipos de hitos, para emplearlos a juicio de los Ingenieros, de alturas, respectivamente, de sesenta (0,60 m.), cuarenta (0,40 m.) y veinte (0,20 metros) centímetros.

En los tramos en que existan neblinas o brumas bajas, como ocurre, a veces, en las proximidades de los ríos, convendrá emplear el tipo A.

En los tramos en que hay tendencia a producirse hierbas altas no conviene emplear el tipo C, que podría quedar oculto por aquellas.

**Tipo A.**—Tronco de pirámide de hormigón armado, de sesenta centímetros (0,60 m.) de altura y sección cuadrada de diez centímetros (0,10 m.) de lado en la base y ocho centímetros (0,08 m.) de lado en la coronación, rematada por una pirámide de dos centímetros (0,02 m.) de altura. Va dividido en tres fajas de veinte centímetros (0,20 m.) de altura cada una; la superior e inferior blancas, la intermedia del color distintivo de la vía en que se halle.

La armadura se forma con cuatro redondos de cinco milímetros (0,005 m.) de diámetro y un alambre de dos milímetros (0,002 m.) de diámetro, arrollado en espiral de cinco centímetros (0,05 m.) de paso.

**Tipo B.**—Tronco de pirámide de hormigón en masa o de piedra, de cuarenta centímetros (0,40 m.) de altura y sección cuadrada de quince centímetros (0,15 m.) de lado en la base y diez centímetros (0,10 m.) de lado en la coronación, rematada por una pirámide de dos centímetros (0,02 m.) de altura.

Va dividido en dos franjas de veinte centímetros (0,20 m.) de altura cada una, la superior pintada del color distintivo de la vía en que se halle y la inferior blanca.

**Tipo C.**—Prisma recto de sección cuadrada de veinte centímetros (0,20 m.) de altura y diez centímetros (0,10 m.) de lado. Puede hacerse de hormigón en masa o de piedra. Va pintado de blanco.

Estos hitos se colocan espaciados de un metro (1 m.) a dos metros (2 m.), según sean los radios y longitudes de las curvas que, no estando protegidas o delimitadas por vallas, convenga señalar.

En alineaciones rectas pueden también emplearse, si se considera conveniente, espaciándoles de un metro (1 m.) a veinte metros (20 m.).

k) *Postes para regiones de nieves.*—Postes tronco-piramidales de hormigón armado de dos a tres metros (2 a 3 metros) de altura y sección cuadrada de lado igual al décimo de la altura en la base—veinte (0,20 metros) a treinta (0,30 metros) centímetros—y de quince a veinte centímetros (0,15 a 0,20 metros) en la cabeza, coronada esta por una pirámide de diez centímetros (0,10 metros) de altura.

Estos postes van pintados por fajas alternadas de cuarenta centímetros (0,40 metros) de altura con el color distintivo de la vía y el color blanco, comenzando en la parte superior por franja coloreada.

La armadura se compone de cuatro redondos de doce milímetros (0,012 metros) de diámetro y un alambre de dos milímetros (0,002 metros) de diámetro arrollado en espiral de diez centímetros (0,10 metros) de paso.

Se colocan a ambos lados de la vía, enfrentándose espaciados de dos metros (2 metros) a veinte metros (20 metros), variando esta separación según que se hallen en curvas de radios reducidos y contracurvas o en curvas más amplias o grandes alineaciones rectas.

Su objeto es evitar que, cuando existan grandes capas de nieve sobre la explanación de una vía, se pierda el rastro de ésta.

l) *Vallas metálicas para protección del tránsito.*  
Están constituidas por postes de hormigón armado, espaciados de dos metros (2 metros) a dos metros

cincuenta centímetros (2,50 metros) entre los cuales se extiende la tela metálica, adosada y sujeta por medio de grapas o de muelles metálicos a aquéllos.

Los postes tienen sobre el terreno una altura de un metro veinte centímetros (1,20 metros) y se empotran en el mismo de ochenta centímetros (0,80 metros) a un metro ochenta centímetros (1,80 metros), según sea la resistencia del subsuelo, resultando, por consiguiente, su longitud total de dos a tres metros (2 a 3 metros).

Se utilizarán postes de sección circular cuando la tela metálica se monte con grapas y postés de sección cuadrada cuando se fije por intermedio de muelles.

Los de sección circular tienen un diámetro de dieciséis centímetros (0,16 metros); serán de hormigón de trescientos sesenta kilogramos (360 kilogramos) de cemento por metro cúbico, armado con seis (6) barras redondas de siete milímetros (0,007 metros) de diámetro, y un alambre de tres milímetros (0,003 metros) de diámetro, arrollado en espiral de diez centímetros (0,10 metros) de paso. Para la sujeción de la tela metálica se emplearán cuatro grapas, formadas con varillas de cinco milímetros (0,005 metros) de diámetro, incrustadas en el hormigón.

Se dejará, a diez centímetros (0,10 metros) del extremo superior del poste una muesca o rebaje de cuatro centímetros (0,04 metros) de profundidad y cuatro centímetros (0,04 metros) de altura, en longitud de media circunferencia, centrada con la vertical en que se hallan las grapas, el cual se utilizará para la colocación de reflectores (catafaros) de veinticinco milímetros (0,025 metros) de diámetro, del color distintivo de la vía en que se hallen instalados.

El poste se corona con un sombrerete tronco-cónico de tres centímetros (0,03 metros) de altura, base inferior de diámetro igual al del poste y base superior de diez centímetros (0,10 metros).

Los postes de sección cuadrada de igual dosificación de cemento que los anteriores y armados con cuatro (4) redondos de siete milímetros (0,007 metros) de diámetro y alambre de tres milímetros (0,003 metros) de diámetro, arrollado en espiral de diez centímetros (0,10 metros) de paso, tendrán igual longitud que los postes circulares y lado de la sección cuadrada de doce centímetros (0,12 metros), interponiéndose entre los postes y la malla unos flejes de acero, de veinte centímetros (0,20 metros) de altura.

La malla metálica será de alambre galvanizado de sesenta centímetros (0,60 metros) de ancho, si se emplea una sola banda, y de veinte centímetros (0,20 metros) de ancho si se emplean dos. (En el caso de que se desee cubrir una faja de sesenta centímetros (0,60 metros) de altura con bandas estrechas, se emplearán tres de veinte centímetros (0,20 metros) yuxtapuestas.)

La cuadrícula del tejido será de cinco centímetros (0,05 metros) de lado y el diámetro del alambre de cinco milímetros (0,005 metros).

Se podrá emplear tejido metálico de diferentes

características a las expresadas, previa aprobación de la Jefatura Nacional de Caminos.

Si se emplea malla de sesenta centímetros (0,60 metros) de ancho, se pintará su parte superior, en franja de treinta centímetros (0,30 metros) de anchura, con el color distintivo de la vía en que se halla instalada, y la franja restante inferior de treinta centímetros (0,30 metros) de anchura, de color blanco, pintándose asimismo el poste por franjas alternadas de los colores y dimensiones citados.

Si se emplea doble malla de veinte centímetros (0,20 metros) de ancho, se pintarán ambas del color distintivo de la vía y el poste por franjas alternadas de veinte centímetros (0,20 metros).

*m) Barreras de pasos a nivel.*—En la parte superior de la barrera se colocará una banda de veinte centímetros (0,20 metros) de altura y de la longitud de la barrera, con franjas alternadas rojas y blancas de setenta y cinco centímetros (0,75 metros) de longitud, disponiendo en cada una de las franjas rojas cinco (5) reflectores (catafaros) rojos, de nueve centímetros y medio (0,095 metros) de diámetro.

*n) Indicador de obras.*—Es la señal «de situación de peligro» colocada sobre un jalón, con un pie en el que se introduce aquél en los casos en que no puede clavarse en el terreno. El reverso de la señal es gris. El jalón es del tipo corriente, pintado a franjas alternas rojas y blancas de veinte centímetros (0,20 metros) de ancho cada una.

*o) Piquetes para jalonar obras.*—Constan de un triángulo equilátero de veinticinco centímetros (0,25 metros) de lado, pintado de rojo por ambos lados con reflector (catafaro) rojo de veinticinco milímetros (0,025 metros) de diámetro en ambas caras, colocado sobre un jalón corriente análogo al del «indicador de obras».

*p) Barreras de interrupción de tránsito.*—Consta de un larguero dividido longitudinalmente con franjas rojas y blancas de veinte centímetros (0,20 metros) de ancho, colocado por sus extremos sobre dos caballetes, pintados de rojo y blanco.

*q) Clavos y trazos.*—Sirven para delimitar en las curvas las dos zonas de tránsito. Los que se dibujan corresponden a un modelo fabricado con goma; pero pueden utilizarse cualquiera de los que se encuentran en el comercio.

### CAPITULO III

#### Colocación de las señales

**Artículo 11.—Señales de peligro.**—Las señales de peligro se colocarán a la distancia de 150 a 250 metros del lugar peligroso u obstáculo señalado, siempre que la configuración del terreno lo permita y de tal manera que los usuarios de la vía pública que marchen hacia el indicado lugar vean las señales de frente en el lado derecho de la vía, correspondiente al sentido de su marcha, colocando el plano de la inscripción en dirección perpendicular a la de la visual. (Artículo 20.)

De no poderse colocar a la distancia prevista, se indicará la correspondiente al obstáculo por medio

de la placa complementaria de la señales de peligro. (Artículo 9.º, a.)

Cuando existan dos o más obstáculos o peligros inmediatos, se podrán colocar las señales correspondientes juntas, en el mismo poste o en postes diferentes, con separación suficiente para que no se estorben en su visibilidad, debiendo existir, en este último caso, una distancia entre las mismas de veinte metros (20 metros), como mínimo.

La señal número 1: *Badén*, se colocará tanto para anunciar un badén como para anunciar el vadeo de un río o arroyo. En este caso se puede completar con la señal informadora que indica el nombre del río de referencia. (Artículo 9.º, e), o bien con una placa análoga a la complementaria que se acaba de mencionar, en la que se indique el nombre del río o arroyo que se ha de vadear.

La señal número 2: *Curva sencilla o múltiple*, se colocará únicamente en aquellas curvas o dobles virajes en que, por lo reducido del radio, por falta de visibilidad o por cualquier otra circunstancia, resulten peligrosas para el tránsito.

En estas curvas se colocarán clavos, trazos o raya de separación de tránsitos (Artículo 10, q).

La señal número 3: *Cruce o bifurcación*, se completará con las «señales de orientación» (Artículo 8.º, e) y de «designación de ruta» (Artículo 8.º, f), conforme se indica más adelante.

La señal número 4: *Paso a nivel con guardabarrera*, se colocará únicamente en los casos en que exista un paso a nivel provisto de barreras.

La señal número 5: *Paso a nivel sin guardabarrera*, corresponde a los casos en que no exista ésta, y se colocará aun cuando haya señales ópticas o acústicas.

La señal número 6 se utilizará cuando exista cualquiera otra clase de peligro u obstáculo diferente a los señalados, siendo conveniente en caso de existencia circunstancial de peligro ocasionado por reparaciones de vías públicas, hundimientos, corrimientos de tierras, obstrucciones, etc., el señalamiento por medio de la «señal simplificada de peligro» (Artículo 6.º, h), siendo también preceptivo el empleo de esta señal cuando, por inutilización de señales o por cualquiera otro motivo, no se disponga de la adecuada para señalar los peligros de que se acaba de hacer referencia.

Cuando se realicen trabajos en la vía pública es conveniente el empleo de la señal «indicador de obras» (Artículo 10, n).

La señal de «situación de peligro» (Artículo 6.º, i) se colocará en el lugar mismo en que exista el obstáculo o accidente del terreno o del firme a que se refiere, localizándole.

Previamente y a la distancia reglamentaria de éste, se habrá colocado la señal preventiva simplificada de peligro.

Artículo 12.—**Señales de prohibición o preceptivas.** Estas señales se colocarán análogamente a lo establecido para las anteriores, en el lado derecho de la dirección del usuario a quien han de prevenir y perpendicularmente a la dirección de la visual.

Todas estas señales se establecerán en el origen mismo del tramo a que se refieren, a excepción de

las referentes a paradas cerca de la Aduana o de un puesto de Policía y análogas, que se colocarán a la distancia de ciento cincuenta (150) a doscientos cincuenta (250) metros del lugar designado.

Artículo 13.—**Señales indicadoras o informadoras.**

a) Las *señales de estacionamiento* autorizado se situarán en el origen y final mismos del trayecto destinado a estacionamiento de carruajes.

b) Las *señales de prudencia*, así como las indicadoras de *puestos de socorro*, se colocarán a la distancia de ciento cincuenta (150) a doscientos cincuenta (250) metros del lugar a que hacen referencia.

c) Las *señales indicadoras de localidad*, se colocarán a la entrada de los poblados, con iguales prescripciones por lo que se refiere al lado de colocación y perpendicularidad del plano de los carteles, que para las demás señales.

Análogamente se procederá por lo que se refiere a placas indicadoras de nombres de ríos, puertos o collados, etc.

d) Por lo que se refiere a las *señales de orientación* y a las de *designación de ruta*, conviene atenderse a las siguientes normas:

En los cruces o empalmes de caminos se colocarán:

- 1.º Las señales internacionales de peligro de cruce.
- 2.º Las señales de orientación.
- 3.º Los hitos de empalme.
- 4.º Las señales de designación de ruta.

De las primeras ya se ha hablado anteriormente.

e) Las *señales de orientación* (indicadoras de dirección) se colocarán a la distancia de 50 a 150 metros de la tangente de la curva de entrada al cruce o empalme, para indicar al conductor las localidades a que conducen las vías que va a encontrar, su clase o categoría (nacionales, comarcales o locales) y el número asignado a aquellas.

Dichas señales orientadoras se colocarán a la derecha de la marcha del usuario y en dirección perpendicular a la de la visual (Artículo 20).

En el empalme mismo de las vías irán únicamente los hitos que marcan el empalme, cruce o bifurcación.

f) Los *hitos de empalme* se colocan a la derecha, en la dirección de la marcha, en la tangente de entrada de la curva de empalme o en las inmediaciones de ésta, si por circunstancias locales no fuese posible situarlos en dicho lugar.

Se habrá de colocar un mojón o hito para cada una de las direcciones; así, en un cruce completo, habrá cuatro hitos; en un empalme sencillo, tres, etcétera.

La cara que lleva los dos reflectores (catafaros) se habrá de colocar de manera que den su máxima intensidad luminica al ser iluminados por los faros a la distancia de cincuenta metros (50 metros) aproximadamente.

g) Las *señales de designación de ruta*, que indican o confirman si el camino tomado después del empalme es el previsto, se colocarán lo más cercanas posible al empalme y a una distancia que no conviene exceda de los cincuenta metros (50 metros), para que se vean perfectamente desde el centro del cruce.

Conviene, sin embargo, colocarlas a veinte metros

(20 metros) al menos de la tangente de la curva de empalme, para que el conductor las divise de frente y para que por la noche el haz de los faros las ilumine convenientemente.

Han de colocarse, como todas las demás, al lado derecho de la marcha y en dirección normal a ésta.

**Artículo 14.—Señales complementarias.**—Al describir las diferentes placas complementarias (Artículo 9.º), se ha indicado su colocación en relación con las señales que complementan, por lo que nos referiremos únicamente a las restantes señales complementarias.

*a) Señal de prioridad de paso.*—Se coloca inmediatamente al lugar en que el vehículo que la divisa debe ceder el paso a los que puedan venir en dirección contraria o cruzar la trayectoria de aquél.

Conforme se ha manifestado al describir la señal (Artículo 9.º, *d*), no es necesario colocarla en los empalmes de una vía comarcal o local con una nacional, ya que habiendo sido advertido el conductor, por medio de la señal de orientación, de que el cruce avisado se verificará con una vía nacional, queda prevenido de la precaución con que debe ingresar en ésta o atravesarla, en consideración a la mayor velocidad con que se circula por las vías nacionales.

*b) Señales complementarias indicadoras de pueblos o monumentos históricos, lugares de turismo, fuentes, nombres de ríos, puntos de vista pintorescos, etc.*—Se colocan con arreglo al criterio seguido para las señales indicadoras de localidad y para las de orientación, según el grupo a que correspondan.

*c) Señales indicadoras del paso por los puertos.* Se situarán en el origen del camino que conduce al puerto o en los lugares convenientes, para evitar que, en el caso de estar cerrado el puerto por las nieves, tengan que retroceder los vehículos que tuviesen el propósito de pasarlo. Se colocarán en el lado derecho, en dirección de la marcha y normalmente a ésta.

*d) Señales indicadoras de vías cortadas u obstruidas.*—Se procederá en la colocación de estas señales con análogo criterio que para las indicadoras de pasos de puertos.

**Artículo 15.—Otras señales y elementos de balizamiento.**

*a) Límites de provincia.*—Se colocarán dos mojones, uno a cada lado de la vía, en los puntos en que la línea límite de provincia corta a las aristas de aquélla.

La cara posterior del mojón, que no lleva inscripción alguna, se colocará paralela al eje longitudinal de la vía.

Las inscripciones se harán poniendo en la cara que se divisa, al avanzar hacia el mojón, el nombre de la provincia en que se va a entrar, conforme se detalla en el Artículo 10, apartado *a*).

*b) Postes miriámétricos y kilométricos.* Se colocan únicamente en el lado derecho de la vía, marcando en ambas caras el mismo número, que es el de la distancia desde el origen de la vía, expresado en kilómetros.

*c) Postes hectométricos.*—Se colocan análogamente, en el lado derecho de la vía.

*d) Mojones indicadores de parcela.*—Deben si-

tuarse de manera que los vértices de aquéllos coincidan con los de la línea que limita la parcela.

*e) Hitos de empalme.*—Se ha detallado su colocación en el Artículo 13, apartado *f*).

*f) Indicadores de fuertes inclinaciones de rasantes.*—Se colocan también en el lado derecho de la vía, en el transversal en que comience o termine una rampa o pendiente superior a 7 por 100. El plano del cartel ha de situarse normalmente a la visual (Artículo 20), interpretándose como la escritura, o sea de izquierda a derecha. El rectángulo blanco indica que el tramo anterior o posterior (según que esté a la izquierda o a la derecha del cartel azul) tiene pendiente que no excede del 7 por 100 (1).

*g) Indicadores de altitud.*—Se colocarán estos indicadores en el lado derecho de la vía, señalando la cota altimétrica correspondiente al centro de la vía del transversal en que se hallen.

*h) Señales contra despistes.*—Se colocan en el lugar mismo en que se encuentra el peligro, puesto que tienen carácter de señales de «Situación de peligro», disponiéndolas en forma y en número conveniente para evitarlo. Pueden agruparse varias y colocarlas a distancia reducida entre las mismas para llamar la atención con más intensidad, o bien colocar en el mismo grupo señales de diferente altura, de postes (por ejemplo, en el caso de rampa seguida de pendiente y curva violenta), para que se vean aquéllas desde lejos (como preventivas) y al acercarse al peligro.

*i) Hitos para aristas de explanación; postes para regiones de nieves.*—Se colocan en las aristas de los paseos, conforme se determina en el artículo 10, apartados *j*) y *k*).

*j) Vallas metálicas para protección del tránsito.* Se instalarán en la arista exterior de las curvas que ofrezcan peligro, aun cuando también pueden utilizarse para la protección de los vehículos o viandantes en cualquier tramo, incluso en alineaciones rectas. En el caso de que las vallas se instalen en muros, pueden sujetarse a éstos los postes de hormigón mediante abrazaderas empotradas en el exterior de los muros, o bien sustituirse los postes por hierros perfilados en T de 80 milímetros.

*k) Indicadores de obras, piquetes para jalonarlos y barrera de interrupción de tránsito.*—Las barreras de interrupción de tránsito se colocan delante del sitio en que se halle el obstáculo (hundimiento del firme, desprendimientos, etc.).

Si se trata de obras, se colocará junto a la barrera el indicador de obras, y marcando longitudinalmente el trayecto en que se efectúe la reparación, aislando de la zona que se deja libre para el tránsito, se alinearán los piquetes.

**Artículo 16.—Encaladura de árboles.**—Además de la señal preventiva de peligro de curva sencilla o múltiple (Artículo 6.º, *b*), se encalarán los árboles comprendidos entre las tangentes de entrada y salida de las curvas, formando una faja blanqueada con cal de un metro (1 metro) de altura, alrededor del

(1) Salvo la aproximación del 0,5 por 100. (Artículo 10, *g*).

tronco. Dicha faja comenzará un metro (1 metro) por encima de la rasante del punto medio del firme, en el transversal correspondiente.

Fuera de las curvas pueden encalarse los árboles cuando convenga destacarlos por motivos circunstanciales.

**Artículo 17.—Altura conveniente para las señales.**—Los límites entre los que debe variar la altura sobre el terreno a que se coloquen las señales, son los siguientes:

**Altura mínima:** Un metro sesenta y cinco centímetros (1,65 metros), contada desde el centro del cartel o señal. Esta es la altura más conveniente para la buena iluminación de aquéllas con las haces de luz de los faros.

**Altura máxima:** Un metro ochenta centímetros (1,80 metros), contada por debajo de la base o arista inferior de los carteles o señales, por ser la conveniente para que una persona pueda pasar por debajo de los mismos.

Constituyen una excepción a esta regla las señales contra despistes (Artículo 10, 1), por convenir en casos determinados, como en el de balizamiento de rampa seguida de pendiente y curva violenta, que las señales se hallen colocadas a suficiente altura sobre el terreno para que se puedan ver desde lejos, a pesar de los obstáculos naturales que ocasiona el trazado de la vía.

**Artículo 18.—Número de postes de sustentación necesarios para cada señal.**—Las señales de figura triangular o circular se fijarán mediante un poste de sustentación.

Las demás se fijarán con un poste cuando su longitud no exceda de un metro (1 metro), y con dos postes cuando sobrepasen dicha medida.

Los postes de sustentación pueden reforzarse con jabalcones o formar postes compuestos por yuxtaposición de dos o más de éstos cuando se considere necesario.

**Artículo 19.—Proximidad de las señales a la zona de circulación.**—Los carteles o señales han de colocarse de manera que su extremo más inmediato a la zona de circulación quede en la vertical de la arista exterior del paseo, quitando los árboles u obstáculos que impidan la visibilidad de aquéllos desde la distancia de cien metros (100 metros).

**Artículo 20.—Angulo del plano de los carteles o señales.**—El plano vertical que contiene la inscripción de los carteles o señales se colocará perpendicular a la dirección de la visual, al hallarse el conductor a la distancia conveniente de aquéllos.

Esta distancia será, en general, de cien metros (100 metros), especialmente cuando aquéllos vayan provistos de reflectores (catafocos o catafaros), y será menor cincuenta metros (50 metros), como regla general, cuando se trate de letreros o cifras de tamaño reducido.

En los casos especiales en que se hallen las señales en curvas, contracurvas, etc., se fijará dicha distancia teniendo en cuenta la topografía del lugar y la velocidad media de los vehículos al acercarse a la señal.

**Artículo 21.—Prescripción prohibitiva.**—Queda absolutamente prohibido establecer carteles o poner

inscripciones en planos paralelos al eje longitudinal de la vía.

Si por circunstancias especiales fuere preciso colocarlos, se requerirá la previa autorización expresa de la Jefatura del Servicio Nacional de Caminos.

## CAPITULO IV

### De los materiales adoptados

**Artículo 22.—Condiciones generales a que han de satisfacer.** Las condiciones más adecuadas para los materiales con que han de construirse las señales, son las siguientes:

Inalterabilidad a la acción de los agentes exteriores; ligereza de peso; visibilidad a distancia, tanto de día como de noche; perdurabilidad de color, economía de adquisición, transporte y colocación.

No existiendo actualmente materiales que reúnan todas las condiciones expresadas, se recomienda la adopción de los que se expresan en los artículos siguientes:

**Artículo 23.—Señales de peligro y de prohibición o preceptivas.**—Para esta clase de señales se pueden emplear los siguientes materiales:

Para las placas de fondo: Palastro; goma protegida con plancha de hierro; acero inoxidable; aluminio inoxidable.

Para los signos, letras y cifras: Aluminio inoxidable; acero inoxidable, siempre que ofrezca una visibilidad comparable a la del aluminio, tanto de día como de noche; goma; palastro, fundición; cristal cuadrículado en punta de diamante montado sobre una aleación apropiada.

**Artículo 24.—Señales indicadoras o informadoras.** Se pueden emplear los materiales anteriormente citados y para carteles de reducidas dimensiones, la fundición, aunque no es metal preferente, por su peso elevado y poca resistencia al choque.

Para los carteles de grandes dimensiones, como son los croquis indicadores de direcciones, se pueden emplear placas de hormigón armado, montadas sobre postes del mismo material.

Las letras y signos pueden ser metálicas, de goma o de cristal.

**Artículo 25.—Otras señales y elementos de balizamiento.**—Los mojones indicadores de límite de provincias, postes miriámétricos y kilométricos, hitos de empalme e hitos para aristas de explanación, pueden hacerse de hormigón en masa u hormigón armado, rellenos o huecos o bien de piedra; los postes hectométricos y mojones indicadores de parcela, de hormigón en masa o piedra.

Respecto a las demás señales de esta clase, o bien se indica al describirlas el material que les corresponde, o bien les son aplicables las indicaciones expuestas en los artículos precedentes.

**Artículo 26.—Pruebas de señales.**—Se recomienda a las Jefaturas de Obras Públicas y a las Direcciones de Obras de las Diputaciones provinciales que efectúen pruebas con diversos materiales, incluso con los no inflamables que proporcione actualmente la in-

dustria a base de resinas sintéticas, de las que darán cuenta a la Jefatura Nacional de Caminos, indicando los materiales adoptados, coste de adquisición e instalación, fecha en que ésta se ha efectuado, temperaturas extremas (máxima y mínima) en el lugar en que se han instalado e indicación de si la exposición es a la sombra o al sol, elevación altimétrica del lugar, intensidad y frecuencia de los vientos y de las lluvias, acción de las brisas marinas e indicación de si, en los temporales, llega a las señales el agua del mar, daños que se les ha ocasionado voluntaria o involuntariamente y, finalmente, los desperfectos observados y fechas en que se han verificado las observaciones, así como cualquiera otro detalle que se juzgue interesante, señalando la causa a que se atribuyen los desperfectos observados, así como los medios que se consideren convenientes para remediarlos.

Artículo 27.—**Luminosidad de las señales.**—Se podrán instalar señales de los modelos expuestos o de otros diferentes, iluminadas interior o exteriormente, previa aprobación de los proyectos correspondientes por la Jefatura Nacional de Caminos.

## CAPITULO V

### Construcción y montaje de las señales

Artículo 28.—**Detalles.**—Las letras se pueden colocar recortadas o bien embutidas o estampadas en planchas.

Para reforzar y dar rigidez a las planchas de palastro de forma triangular o rectangular, se dobla,

en ángulo recto, un reborde de cinco centímetros (0,05 metros) o de veinticinco milímetros (0,025 metros) de ancho, según sean las dimensiones del cartel, soldándose eléctricamente o con soldadura autógena las esquinas resultantes.

Las placas circulares se protegen, a estos efectos, con un reborde en ángulo de  $25 \times 25 \times 4$  milímetros.

## CAPITULO VI

### Resumen

Artículo 29.—**Criterio que ha de seguirse en la colocación de las señales.**—Teniendo por objeto las señales ilustrar rápidamente a los conductores de vehículos acerca de la ruta a seguir, peligros u obstáculos que puedan encontrar y preceptos que vienen obligados a cumplir, se ha de procurar en la colocación de las señales atender a estas condiciones a que han de satisfacer, colocándolas en lugares visibles, suprimiendo los obstáculos que puedan interponerse entre aquéllas y el conductor en la distancia a que deben apercibirse y evitando la multiplicidad de señales y de signos, que ofuscan y pueden producir incluso excitación o agotamiento nervioso.

El Ministerio de Obras Públicas publicará una edición oficial de esta «Instrucción de Carreteras», con los dibujos y planos necesarios para su mejor interpretación.



IMPRESA DEL «BOLETIN

OFICIAL DEL ESTADO»

Madrid