

CAPÍTULO 7
ELEMENTOS DE APOYO PERMANENTE

7	ELEMENTOS DE APOYO PERMANENTE	7—5
7.1	GENERALIDADES SOBRE ELEMENTOS DE APOYO PERMANENTE: DELINEACIÓN Y SEGREGACIÓN.....	7—5
7.1.1	Función	7—5
7.1.2	Clasificación.....	7—5
7.1.3	Características Básicas.....	7—5
7.1.4	Emplazamiento	7—6
7.1.5	Sistema de Soporte.....	7—6
7.2	DELINEADORES	7—7
7.2.1	Función	7—7
7.2.2	Clasificación.....	7—7
7.2.3	Delineador Vertical.....	7—7
7.2.4	Delineador Direccional.....	7—9
7.2.5	Placas (Captafaros).....	7—11
7.3	HITOS DE ADVERTENCIA.....	7—12
7.3.1	Función	7—12
7.3.2	Clasificación.....	7—12
7.3.3	Hito Vertical.....	7—12
7.3.4	Hito de Vértice	7—13
7.3.5	Hito Luminoso.....	7—14
7.3.6	Luces	7—15
7.4	SEGREGADORES DE FLUJO.....	7—16
7.4.1	Función	7—16
7.4.2	Clasificación.....	7—17
7.4.3	Tachón.....	7—17
7.4.4	Tope Vehicular Vertical.....	7—19
7.4.5	Tope Vehicular Horizontal.....	7—20

7 ELEMENTOS DE APOYO PERMANENTE

7.1 GENERALIDADES SOBRE ELEMENTOS DE APOYO PERMANENTE: DELINEACIÓN Y SEGREGACIÓN

Existe otro tipo de elementos de señalización, distintos a aquellos tratados hasta ahora, y que son utilizados como apoyo o refuerzo a las señales y dispositivos tradicionales, contribuyendo con ello a mejorar las condiciones de seguridad para los diferentes tipos de usuarios de las vías. Son los llamados “Elementos de Apoyo Permanente”, entre los cuales figuran los delineadores, los hitos de advertencia y los segregadores de flujo, cada uno con sus propias funciones, subtipos y características particulares.

Su importancia en ningún caso es menor a la de la señalización habitual; por lo tanto, aspectos como su visibilidad, emplazamiento, credibilidad, oportunidad, conservación y otros, deben ser abordados con igual profundidad y detalle.

En este Capítulo se abordan los elementos de apoyo permanente de mayor uso en la actualidad, describiendo sus funciones, clasificación y características de cada uno de ellos.

7.1.1 Función

Los elementos tratados en este Capítulo son utilizados fundamentalmente para apoyar o reforzar el mensaje entregado por otra señalización permanente - como señales verticales y/o demarcación - o complementar medidas de seguridad, como la segregación física de pistas con defensas de hormigón o la delimitación de sendas para el tránsito peatonal. Ello, sin perjuicio de los objetivos específicos que también cumplen dichos dispositivos de apoyo, como delinear o segregar la vía.

Se debe enfatizar el carácter complementario de los elementos descritos en este Capítulo, lo que implica que en ningún caso éstos pueden ser utilizados para reemplazar la señalización y dispositivos de seguridad definidos en los capítulos anteriores y en otras normativas vigentes.

Ciertamente, lo anterior podría circunscribir la utilización de los delineadores y elementos de segregación tratados aquí a sectores conflictivos o de riesgo. Sin embargo, dada su relevancia en la seguridad de la circulación del tránsito, su aplicación debería ser una constante a lo largo de la vía, más que una aplicación aislada asociada a riesgos de accidentes.

7.1.2 Clasificación

Los elementos de apoyo permanente se clasifican según su función en:

- a) **Delineadores:** Tienen el objetivo de entregar a los conductores y conductoras información visual adicional sobre la delineación de la vía y sus alrededores, especialmente en zonas de curvas, durante la noche y en otros periodos de baja visibilidad.
Alternativamente, estos elementos son denominados “canalizadores”.
- b) **Hitos de Advertencia:** Estos elementos se utilizan para reforzar el mensaje de advertencia sobre la existencia de una singularidad en la vía entregado por señales verticales o demarcación, como islas peatonales, bifurcaciones u otras aristas. Si bien estos elementos también pueden ser llamados delineadores, en este Manual son tratados en forma separada dada su aplicación puntual dentro de la vía.
- c) **Segregadores de Flujo:** Son dispositivos utilizados para reforzar la segregación de distintos tipos de usuarios de la vía - vehículos y peatones -, modos de transporte - buses y vehículos livianos - o movimientos.

7.1.3 Características Básicas

Dado el carácter de apoyo a otros dispositivos de tránsito de los elementos tratados en este Capítulo y la variedad de ellos existente en el mercado, no es posible establecer un número de características básicas comunes, al mismo nivel que ocurre con las señales verticales o demarcaciones. En efecto, en el caso de los elementos de apoyo las especificaciones apuntan fundamentalmente a establecer criterios de uniformidad que permitan que los elementos de apoyo sean visibles y reconocibles para los usuarios a lo largo del país.

Las características señaladas a continuación son complementarias a los estándares mínimos establecidos más adelante, en las secciones siguientes, para cada elemento.

7.1.3.1 Forma y Color

Los dispositivos analizados aquí, en general están formados por un elemento retrorreflectante contenido en una placa, pilar o tachón. Sus formas y tamaños son variados y distintos según el dispositivo, sin embargo los colores retrorreflectantes deben corresponder a los especificados en Anexo 2.

7.1.3.2 Retrorreflexión

Los elementos de apoyo, al igual que otras señales de tránsito deben ser visibles en cualquier período del día y, en particular, en condiciones de visibilidad reducida, como la noche. Por ello, parte de su superficie se debe confeccionar con materiales y/o procedimientos que aseguren su retrorreflexión.

Las secciones retrorreflectantes del dispositivo deben presentar permanentemente los niveles mínimos de retrorreflexión que se entregan en las Tablas 2.1-1 ó 2.1-2 del Capítulo 2.

Dado que el nivel de retrorreflexión requerido por los dispositivos depende fundamentalmente de su emplazamiento, en el caso de elementos ubicados al costado izquierdo de la vía los valores mínimos especificados en Capítulo 2 deben ser aumentados en un 50%. Por otra parte, también existen situaciones en las que la gran iluminación de otros elementos del entorno de la vía justifican utilizar dispositivos con materiales o procedimientos que superen los niveles mínimos de retrorreflexión especificados.

La retrorreflexión de todo elemento se ve muy afectada por el polvo que se adhiere a ellos, por lo que la mantención de los niveles especificados requiere de un programa de limpieza acorde con las características climáticas de cada zona en particular.

Cuando la sección retrorrefletante del dispositivo esté conformada por materiales distintos de láminas retrorreflectivas, el fabricante o proveedor deberá certificar el desempeño del material como elemento retrorreflectante.

No obstante lo anterior, la exigencia de retrorreflexión no regirá tratándose de dispositivos luminosos.

7.1.4 Emplazamiento

En las secciones siguientes se detallan los criterios a utilizar para definir la ubicación de cada dispositivo tratado en este Capítulo:

7.1.4.1 Ubicación Longitudinal

La ubicación de cada elemento debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima que permite la vía, verlo y advertir el riesgo asociado con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, como ya se ha expresado respecto de las señales de tránsito en general.

7.1.4.2 Ubicación Lateral

Para que los elementos puedan ser percibidos por los conductores y conductoras, es preciso que éstos se ubiquen dentro de su cono de atención; esto es, dentro de 10° respecto de su eje visual. Por lo tanto, se debe evitar instalarlos alejados de la calzada, demasiado elevados o muy bajo respecto del nivel de ésta.

Para lograr una buena visibilidad nocturna de los elementos de apoyo, se recomienda ubicarlos en lugares donde puedan ser adecuadamente iluminados por los focos de los vehículos, o donde cuenten con iluminación, por ejemplo, pública.

Debido a que las bermas se construyen para emergencias vehiculares, nunca se debe colocar en ellas elementos de apoyo, debiendo evitarse además que cualquier sección de los dispositivos de señalización se encuentre sobre dicha área.

7.1.5 Sistema de Soporte

El sistema de soporte o fijación de cada elemento debe asegurar que éste se mantenga siempre en la posición correcta ante cargas de viento y movimientos sísmicos. Al mismo tiempo, no debe representar un peligro grave al ser impactado por un vehículo.

También es importante destacar la necesidad de adoptar medidas que dificulten el robo u otras acciones vandálicas que alteren la correcta posición de los dispositivos.

7.2 DELINEADORES

La mayor parte de la información que un conductor o conductora requiere para maniobrar su vehículo en forma segura y eficiente es visual. La vía provee dicha información a través de diversos dispositivos, como demarcación, señales verticales, elementos del entorno y delineadores. Estos últimos son tratados en esta sección.

Las especificaciones presentadas a continuación apuntan a uniformar ciertas características físicas básicas, definir criterios de instalación y fijar estándares mínimos respecto de sus componentes. En este sentido, se aclara que pueden existir diseños alternativos - distintos a los aquí mostrados - que cumplan con dichas especificaciones.

7.2.1 Función

El uso de delineadores tiene el objetivo de entregar a los conductores y conductoras información visual adicional sobre la delineación de la vía y su contorno, especialmente en zonas de curvas, durante la noche y en otros períodos de baja visibilidad.

7.2.2 Clasificación

En función de sus características físicas, los delineadores se clasifican en:

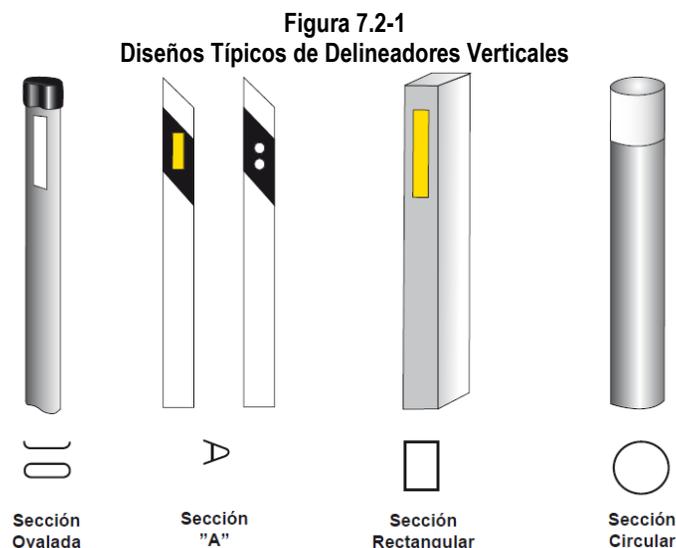
- a) Delineadores Verticales
- b) Delineadores Direccionales
- c) Placas (Captafaros)

7.2.3 Delineador Vertical

Se denominan delineadores verticales a los elementos que indican la alineación horizontal y vertical de la vía, contribuyendo de esta manera a que los conductores y conductoras puedan maniobrar adecuadamente en la sección de la vía a orillas de la cual se ubican los dispositivos. En general, se trata de postes que cuentan con uno o más sectores con material retrorreflectante.

7.2.3.1 Forma

En general se trata de postes de sección circular, rectangular, ovalada o en forma de "A", como las mostradas en la Figura 7.2-1.



7.2.3.2 Color

Se recomienda que el cuerpo del delineador vertical sea de colores claros para aumentar la cantidad de luz reflejada. No obstante, como la visibilidad también depende del contraste con el entorno, deben considerarse las características cromáticas de este último.

Respecto de la sección retrorreflectante, los dispositivos ubicados a la derecha del conductor o conductora deben contar con retrorreflectantes blancos, mientras los que se encuentren a su izquierda, amarillos.

7.2.3.3 Dimensiones

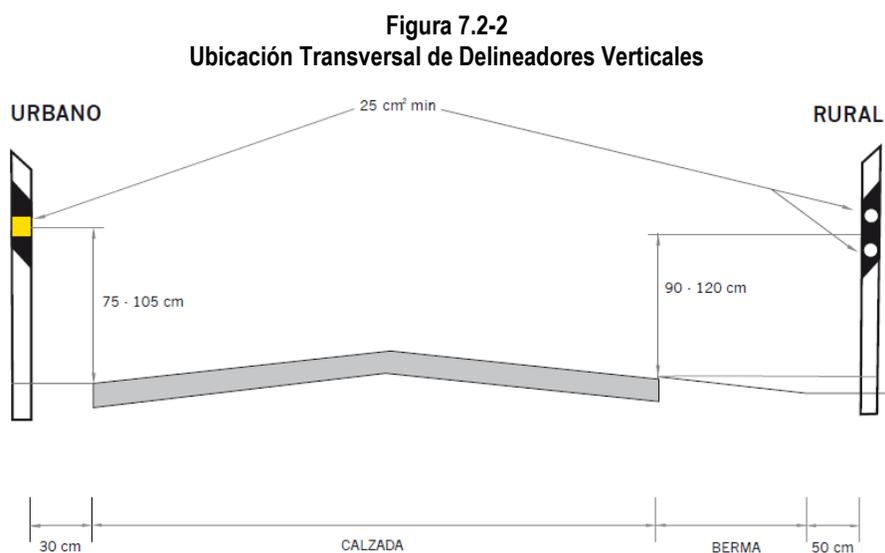
La altura del área retrorreflectante del delineador vertical sobre el borde de la calzada puede variar entre 0,9 y 1,2 m en vías no urbanas o rurales y entre 0,75 y 1,05 m en las urbanas. Ver Figura 7.2-2. Sin embargo, en las secciones de la vía en que se ubique el dispositivo, dicha altura debe ser la misma para cada delineador, con el objeto de garantizar una alineación uniforme.

7.2.3.4 Retrorreflexión

Las caras del delineador vertical que enfrenten el tránsito deben presentar un área que contenga los elementos retrorreflectantes, los cuales deben cumplir con los niveles mínimos ya referidos - cuando se trate de láminas - y cubrir un área de a lo menos 25 cm². Cuando se trate de delineadores cilíndricos, el área a considerar es la proyección de la superficie del retrorreflectante sobre el plano vertical perpendicular a la vía.

7.2.3.5 Emplazamiento

Los delineadores verticales se deben ubicar en los bordes de la calzada en el caso urbano y fuera de la berma, cuando ésta exista, en el caso no urbano o rural, como se muestra en la Figura 7.2-2.



El espaciamiento entre delineadores varía según las características geométricas de la vía. En tramos curvos deben ubicarse más cercanos uno de otro que en tramos rectos. La Tabla 7.2-1 especifica los espaciamientos máximos entre delineadores según el radio de curvatura de la vía.

Tabla 7.2-1
Espaciamiento Máximo entre Delineadores Verticales

Radio de curvatura (m)	Espaciamiento máximo (m)
<100	10
100 – 199	15
200 – 299	20
300 – 499	25
500 – 699	30
700 - 899	40
≥ 900	50

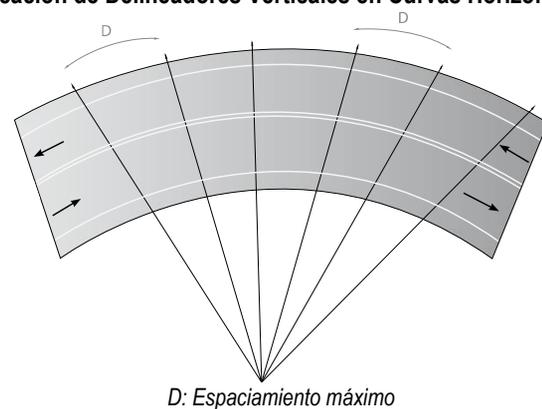
Fuente: Capítulo 5, Instructivo de Señalización, Fondo de Prevención Vial, Colombia, 1998.

En la Figura 7.2-3 se muestra esquemáticamente la ubicación de delineadores verticales en el desarrollo de una curva horizontal.

Estos dispositivos no deben ser instalados en las siguientes situaciones:

- En curvas que cuenten con delineadores direccionales.
- En transiciones de angostamientos o en cierre de vías.
- En reemplazo de defensas en zonas con pendientes laterales fuertes.
- En reemplazo de hitos de advertencia.

Figura 7.2-3
Ubicación de Delineadores Verticales en Curvas Horizontales



7.2.4 Delineador Direccional

Tienen como propósito guiar al usuario a través de una curva horizontal donde se producen cambios bruscos en el alineamiento y/o donde es necesario entregar información adicional a los conductores y conductoras respecto de la dirección y sentido en que deben circular. En general, se utilizan en sectores con radios de curvatura menores a 300 m.

7.2.4.1 Forma

El delineador direccional es rectangular como se muestra en la Figura 7.2-4, pudiendo ser simple o doble.

Figura 7.2-4

Delineador Direccional Simple y Doble



7.2.4.2 Color

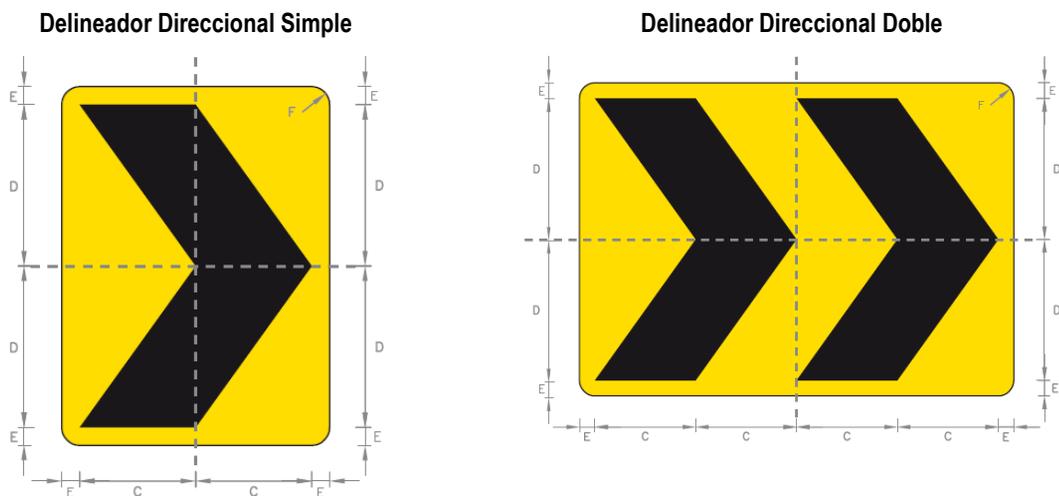
Los delineadores direccionales permanentes deben ser de color de fondo amarillo y la flecha de color negro.

7.2.4.3 Dimensiones

El tamaño de estos delineadores es función de la velocidad máxima permitida en la vía, ya que ésta determina la distancia mínima a la que deben ser vistos. En la Figura 7.2-5 se detallan los tamaños mínimos del delineador direccional para los siguientes tres tramos de velocidad máxima:

- menor a 70 km/h
- mayor o igual a 70 y menor o igual a 90 km/h
- mayor a 90 km/h

Figura 7.2-5



Velocidad Máxima (km/h)	Dimensiones (cm)			
	C	D	E	F
< 70	15,0	22,5	3,0	3,0
70 – 90	20,0	25,0	3,0	3,0
> 90	30,0	37,5	3,0	3,0

7.2.4.4 Retroreflexión

El color amarillo de este delineador debe cumplir con los niveles mínimos de retroreflexión establecidos.

7.2.4.5 Emplazamiento

Los delineadores direccionales simples se utilizan en curvas cuya velocidad de operación sea menor - entre 5 y 20 km/h - a la del resto de la vía donde se ubican.

Por su parte los delineadores direccionales dobles se emplean en curvas cuya velocidad de operación sea menor en más de 20 km/h a la del resto de la vía donde se ubican.

Los delineadores direccionales se deben ubicar en forma perpendicular a la visual del conductor o conductora, en el borde externo de la curva. Ver Figura 7.2-6.

En el caso urbano, se debe asegurar siempre que el delineador direccional permita el tránsito peatonal seguro y expedito.

La separación entre estos dispositivos debe ser tal que el conductor o conductora siempre aprecie como mínimo tres delineadores a la vez. La Tabla 7.2-2 especifica las distancias máximas entre delineadores según el radio de curvatura de la vía, diferenciando el caso urbano del rural, las autopistas y las autovías.

Figura 7.2-6
Ejemplo de Ubicación Longitudinal Delineador Direccional

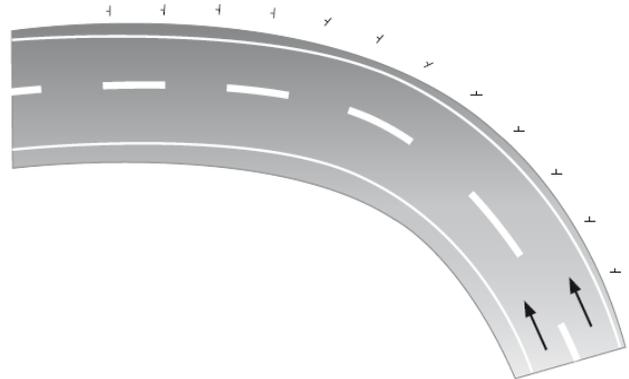


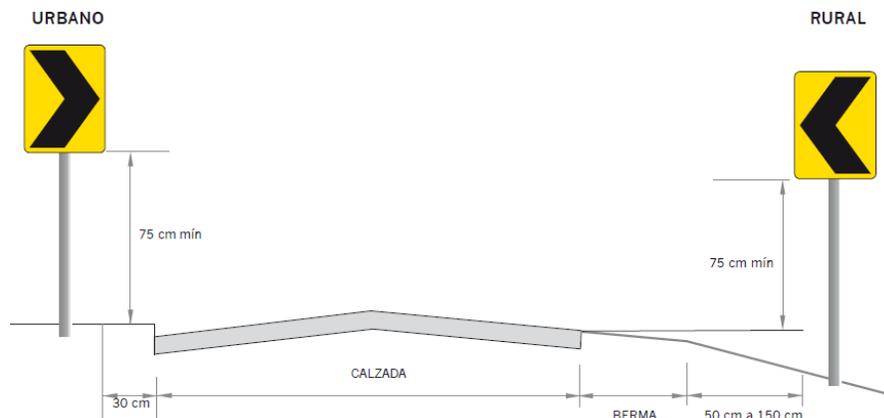
Tabla 7.2-2
Espaciamiento Máximo entre Delineadores Direccionales

Radio de Curvatura (m)	Espaciamiento (m)	
	Vías urbanas	Vías rurales, autopistas y autovías
50	10	19
75	12	23
100	15	27
150	20	33
200	22	38
250	24	42
300	27	46

Fuentes: Vías urbanas, Instructivo de Señalización, Fondo de Prevención Vial, Colombia, 1998. Vías rurales, autopistas y autovías, Instructivo de Señalización y Seguridad Vial, Dirección de Vialidad, 1999.

La altura del delineador direccional sobre la calzada debe ser la mostrada en la Figura 7.2-7, según se trate de vías urbanas o rurales.

Figura 7.2-7
Ubicación Lateral Delineador Direccional



Los delineadores direccionales que se instalen a lo largo del desarrollo de una curva deben ser sólo de un tipo, ya sean simples o dobles.

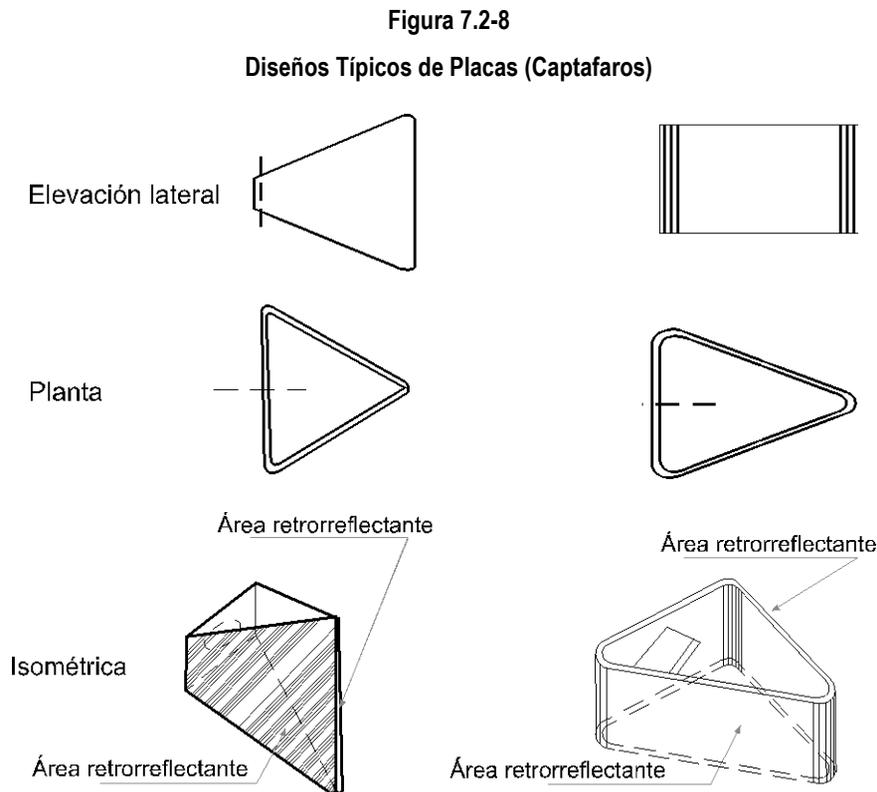
Estos dispositivos no deben utilizarse en las siguientes condiciones:

- Aislados o en cantidad inferior a tres.
- En combinación con delineadores verticales.
- En transiciones de angostamientos o en cierre de vías.
- En reemplazo de hitos de advertencia.

7.2.5 Placas (Captafaros)

Estos delineadores se utilizan asociados a otros elementos de la vía, como defensas camineras – metálicas o de hormigón- o muros de contención, o bien en los costados de un túnel. Además de indicar la alineación de la vía, cumplen también la función de advertir a los conductores y conductoras, en condiciones de visibilidad reducida, sobre la proximidad a la calzada de los dispositivos asociados, sobre los cuales se ubican.

En general, las placas o captafaros presentan una cara rectangular o trapezoidal, como se muestra en la Figura 7.2-8.



7.2.5.1 Color

Las placas suelen contar con retroreflectantes amarillos y blancos; los dispositivos ubicados a la derecha del conductor o conductora utilizan retroreflectantes blancos, mientras los que se encuentran a su izquierda, amarillos.

7.2.5.2 Retroreflexión

Los elementos retroreflectantes del delineador tipo placa deben cubrir un área de a lo menos 25 cm² por la cara que enfrenta el tránsito.

El material retroreflectante debe cubrir ambas caras cuando el delineador es instalado en una vía bidireccional, y una sola cuando se trate de vías con calzada unidireccional.

7.2.5.3 Emplazamiento

La altura del delineador tipo placa sobre el borde de la calzada puede variar entre 0,7 y 1,2 m. Sin embargo, en las secciones de la vía en que se ubique el dispositivo, dicha altura debe ser la misma para cada delineador, con el objeto de garantizar una alineación uniforme.

El espaciamiento entre delineadores tipo placa varía con la curvatura de la sección de la vía donde se instalan. La Tabla 7.2-3 especifica las distancias máximas entre éstos según el radio de curvatura de la vía, diferenciando el caso urbano del rural, las autopistas y las autovías.

Tabla 7.2-3
Espaciamiento Máximo entre Placas

Radio de Curvatura (m)	Espaciamiento (m)	
	Vías urbanas	Vías rurales, autopistas y autovías
< 100	4	4
100- 199	4	8
200 – 299	8	16
300 – 499	8	20
≥ 500	12	24

Fuentes: Vías urbanas elaboración propia. Vías rurales, autopistas y autovías, Manual de Carreteras, Dirección de Vialidad.

7.3 HITOS DE ADVERTENCIA

Estos dispositivos de señalización son utilizados para advertir a los usuarios sobre puntos de riesgo presentes en la vía o en sus costados, sin embargo, no reemplazan a los sistemas de contención.

Las especificaciones presentadas a continuación apuntan a uniformar ciertas características físicas básicas, definir criterios de instalación y fijar estándares mínimos respecto de sus componentes. En este sentido, se aclara que pueden existir diseños alternativos - distintos a los aquí mostrados - que cumplan con dichas especificaciones.

7.3.1 Función

Los hitos de advertencia se utilizan para destacar la existencia de una singularidad en la vía, como islas peatonales, bifurcaciones u otros. Si bien estos elementos también pueden ser llamados delineadores, en este Capítulo son tratados en forma diferenciada de éstos, dada la conveniencia de su aplicación puntual dentro de la vía, especialmente para uniformar el mensaje entregado a los usuarios.

7.3.2 Clasificación

En función de sus características físicas, los hitos de advertencia se clasifican en:

- a) Hitos Verticales
- b) Hitos de Vértice
- c) Hitos Luminosos
- d) Luces

7.3.3 Hito Vertical

Se utilizan para destacar obstrucciones dentro de la vía o en sus costados, como refugios peatonales y accesos a puentes; también en vías de bajo flujo y baja velocidad se utilizan para destacar árboles o postes que se encuentran muy cercanos a la calzada.

En particular, el diseño tipo paleta, presentado en Figura 7.3-1, también puede ser utilizado como delineador.

7.3.3.1 Forma

En general se trata de elementos planos o cilíndricos que cuentan con uno o más sectores con material retrorreflectante, como los mostrados en la Figura 7.3-1.

Figura 7.3-1
Diseños Típicos de Hitos Verticales



NOTA: Hito utilizado también como delineador

7.3.3.2 Color

Se recomienda que el cuerpo del hito vertical sea de colores claros para aumentar la cantidad de luz reflejada. No obstante, como la visibilidad también depende del contraste con el entorno, deben considerarse las características cromáticas de este último.

7.3.3.3 Dimensiones

La altura del hito vertical puede variar entre 0,7 y 1,2 m. Sin embargo, en las secciones de la vía en que se emplace más de un dispositivo, dicha altura debe ser la misma para cada elemento, con el objeto de garantizar su uniformidad.

7.3.3.4 Retrorreflexión

Las caras del hito vertical que enfrenten el tránsito deben presentar el área que contiene los elementos retrorreflectantes del dispositivo. Éstos deben cubrir un área total de a lo menos 50 cm². En el caso de hitos cilíndricos, el área a considerar es la proyección de la superficie del retrorreflectante sobre el plano vertical perpendicular a la vía.

Adicionalmente a la sección retrorreflectante, el dispositivo puede contar con iluminación interna o propia.

7.3.3.5 Emplazamiento

Los hitos verticales se deben ubicar fuera del área de calzada destinada al tránsito de vehículos, lo más próximo posible al objeto sobre el cual advierten o donde se inicia la singularidad misma - refugios peatonales, accesos de puentes, islas centrales, bifurcaciones o fin de bahías de estacionamiento -. Ejemplos de estos casos se muestran en la Figura 7.3-2.

Figura 7.3-2
Hitos Verticales



7.3.4 Hito de Vértice

Figura 7.3-3
Hito de Vértice



Los hitos de vértice son dispositivos utilizados para indicar la existencia de un vértice de separación de flujos que circulan en un mismo sentido, como se muestra en la Figura 7.3-3.

Estos elementos tienen como propósito guiar al usuario a través de una vía donde se producen separaciones de calzada y/o donde es necesario entregar información adicional a los conductores y conductoras respecto de la dirección y sentido en que deben circular.

7.3.4.1 Forma y Color

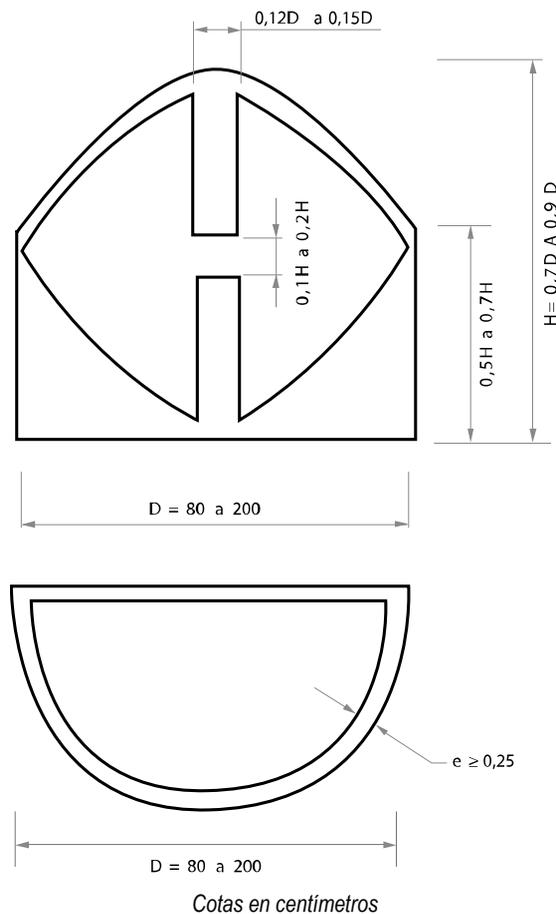
El hito de vértice tiene un cuerpo semicilíndrico. Cuando el hito es de uso permanente debe ser de color de fondo azul y las flechas de color blanco retrorreflectante.

7.3.4.2 Dimensiones

El tamaño de este elemento es función de la velocidad máxima permitida en la vía, ya que ésta determina la distancia mínima a la que el dispositivo debe ser visto. En la Figura 7.3-3 se detallan las dimensiones del hito de vértice en función del diámetro para los siguientes rangos de velocidad máxima:

- Vías con velocidad menor o igual a 80 km/h : 0,8 – 1,5 m
- Vías con velocidad mayor a 80 km/h : 1,5 – 2,0 m

Figura 7.3-4
Dimensiones Hito de Vértice



7.3.4.3 Emplazamiento

Los hitos de vértice se deben ubicar lo más próximo posible al lugar donde se produce la bifurcación de la vía, como se aprecia en la Figura 7.3-3.

7.3.5 Hito Luminoso

Los hitos luminosos se utilizan cuando es necesario destacar la presencia de una isla peatonal o reforzar una restricción de ancho de la vía. Estos elementos tienen incorporado el símbolo correspondiente a la señal RO-6a, RO-6b o RO-6c, la que se ilumina desde el interior del dispositivo, reforzando su visibilidad durante la noche.

Al igual que otros elementos, los hitos luminosos requieren una mantención frecuente, especialmente la reparación inmediata de las partes dañadas o deterioradas.

7.3.5.1 Forma y Color

En general su forma es de un paralelepípedo, como se muestra en la Figura 7.3-5. Sin embargo, también existen algunos elementos cilíndricos. Puede ser blanco o combinar el cuerpo amarillo con una zona de color blanco.

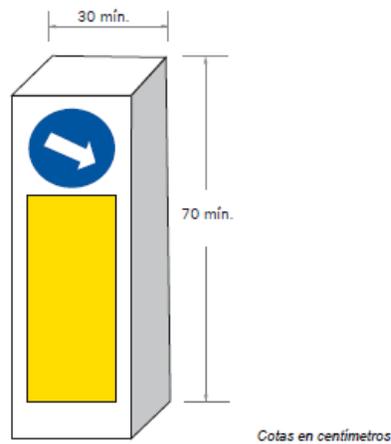
Figura 7.3-5
Ejemplo de Hito Luminoso



7.3.5.2 Dimensiones

La altura de este elemento no debe ser inferior a 70 cm, medidos desde el nivel de la acera a su punto más alto. Ello asegura que sean perfectamente visibles para los conductores y conductoras. Sus dimensiones características se detallan en la Figura 7.3-6.

Figura 7.3-6
Dimensiones Mínimas de Hitos Luminosos



7.3.5.3 Iluminación

Estos dispositivos cuentan con un sistema de iluminación interno, el que debe estar provisto de un sistema de energización que asegure que en caso que el hito sea impactado, no existan riesgos de origen eléctrico para los usuarios de la vía. En este sentido, se recomienda que el sector de color amarillo además, tenga una superficie retrorreflectante del mismo color en las caras que enfrentan el flujo vehicular, de a lo menos 500 cm² y que cumpla con los niveles mínimos de retrorreflexión requeridos, con la finalidad de garantizar la visibilidad del elemento en cualquier condición.

7.3.5.4 Emplazamiento

Los hitos luminosos deben ubicarse fuera de la calzada, al inicio de islas de canalización, medianas y similares, frente al flujo que se desea encauzar o separar.

7.3.6 Luces

Las luces se utilizan en general durante la noche y otros períodos de baja luminosidad, en vías de alta velocidad o tráfico, y en otras situaciones de riesgo en que es necesario reforzar la visibilidad de singularidades en la vía, como modificaciones del ancho de calzada, existencia de un paso cebra, de un cruce con una ciclovía u otros puntos de riesgo.

Pueden ser continuas o intermitentes.

También pueden ser usadas como delineadores.

7.3.6.1 Forma

El dispositivo está formado por una circunferencia iluminada, la que se ubica dentro de una placa cuadrada o rectangular, como se muestra en la Figura 7.3-7. Cuando la placa es rectangular, puede contener material retrorreflectante adicional bajo la luz para mejorar su visibilidad nocturna.

Figura 7.3-7
Luces



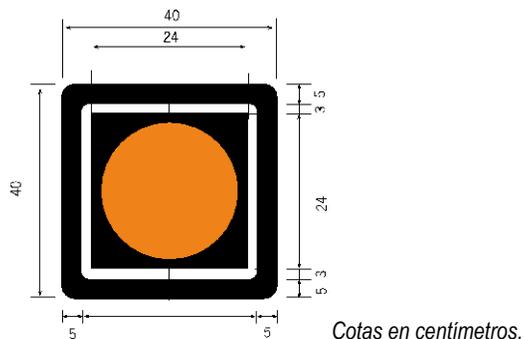
Figura 7.3-8
Dimensiones de Luces

7.3.6.2 Color

Las luces deben ser de color ámbar o amarillo y la placa debe ser de color negro con orla blanca.

7.3.6.3 Dimensiones

Las dimensiones de la placa cuadrada deben ser de 40 cm por lado, aproximadamente, y el diámetro de la lámpara debe ser mayor a 18 cm, como se muestra en la Figura 7.3-8.



7.3.6.4 Intermitencia e Intensidad Luminosa

Cuando son intermitentes la frecuencia de encendido de la luz debe ser superior o igual a 25 y menor o igual a 60 destellos por minuto. Las lámparas deben estar energizadas entre el 7% y el 15% de la duración de cada ciclo. El nivel de intensidad luminosa durante este período debe ser - como mínimo - de 1,5 candelas, medidas en la superficie sobre un plano paralelo al lente y limitado por líneas a 5 grados sobre y bajo el eje óptico, y 10 grados a la izquierda y derecha del mismo.

Si la luz es continua debe tener una intensidad mínima de 0,5 candelas, medidas en las condiciones especificadas para la luz intermitente.

7.3.6.5 Emplazamiento

Las luces deben ubicarse a una altura no menor a 60 cm respecto del nivel de acera, salvo que se ubiquen en pasos cebra o cruces de ciclovías, en cuyo caso ésta no podrá ser inferior a 3,4 m.

7.4 SEGREGADORES DE FLUJO

Estos dispositivos son utilizados para separar movimientos vehiculares o de vehículos y peatones.

Las especificaciones presentadas a continuación apuntan a uniformar ciertas características físicas básicas, definir criterios de instalación y fijar estándares mínimos respecto de sus componentes. En este sentido, se aclara que pueden existir diseños alternativos - distintos a los aquí mostrados - que cumplan con dichas especificaciones.

7.4.1 Función

El uso de elementos de segregación tiene el objetivo de entregar a los conductores y conductoras información que permita reforzar la segregación existente en la vía, de áreas destinadas a distintos tipos de usuarios - vehículos y peatones - o a distintos modos de transporte - buses, vehículos livianos y bicicletas - , o bien, indicar la existencia de zonas con restricción de ingreso.

7.4.2 Clasificación

En función de sus características físicas, los elementos de segregación se clasifican en:

- a) Tachones
- b) Topes Vehiculares Verticales
- c) Topes Vehiculares Horizontales

7.4.3 Tachón

Los tachones se utilizan como elementos de segregación cuando es necesario reforzar el mensaje entregado por líneas de demarcación que no deben ser traspasadas por los vehículos, como puede ocurrir con las líneas continuas en vías bidireccionales, las islas de canalización y otras zonas demarcadas con achurados.

Al igual que otros elementos de demarcación, los tachones requieren una mantención frecuente, especialmente el reemplazo inmediato de dispositivos deteriorados que cuenten con anclajes al pavimento.

7.4.3.1 Forma

En general la forma de los tachones es la de un tronco piramidal con base rectangular, como se muestra en las Figuras 7.4-1 y 7.4-2, siendo también frecuentes los de superficie redondeada según el sentido del tránsito.

Para hacerlos más visibles, pueden contener una “aleta”, o similar, de caucho, plástico, goma u otro material blando, con material retrorreflectante adicional.

Figura 7.4-1



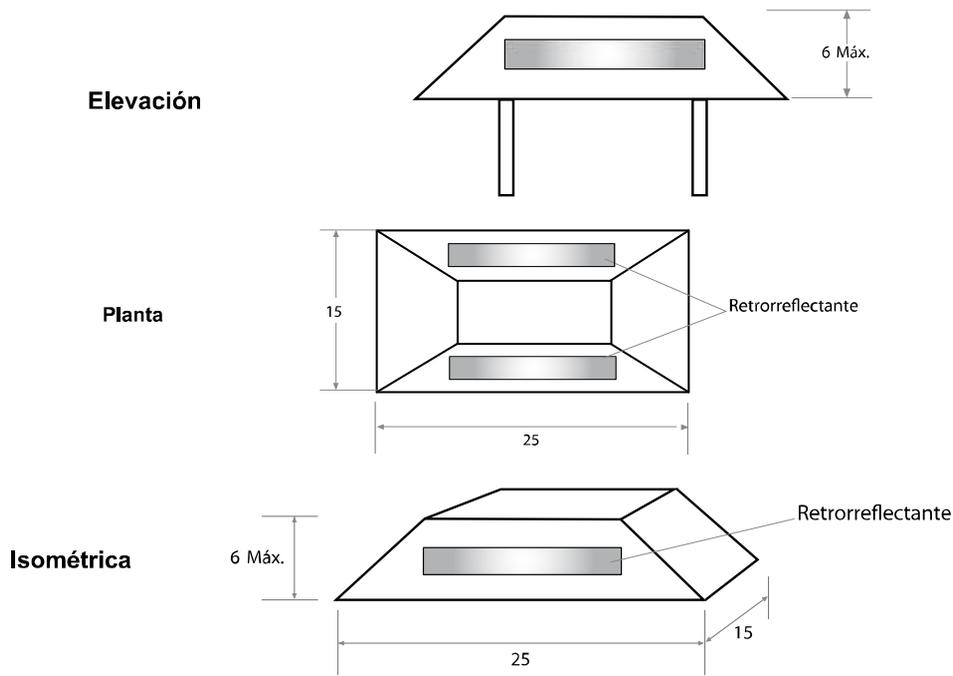
7.4.3.2 Color

El cuerpo del tachón y su sección retrorreflectante pueden ser de color amarillo o blanco.

7.4.3.3 Dimensiones

La altura del tachón debe ser igual o inferior a 6 cm - excluyendo aquellos modelos que cuentan con una aleta que sobresale de la base, donde se ubica el elemento retrorreflectante adicional -. Las dimensiones más comunes se detallan en la Figura 7.4-2.

Figura 7.4-2
Dimensiones del Tachón



7.4.3.4 Retrorreflexión

Los elementos retrorreflectantes del tachón deben cubrir un área de a lo menos 25 cm² en la o las caras que enfrentan al tránsito, según se instalen en una vía uni o bidireccional.

7.4.3.5 Resistencia a la compresión

El fabricante o proveedor del tachón deberá certificar que la resistencia a la compresión del dispositivo es de a lo menos 2.500 psi.

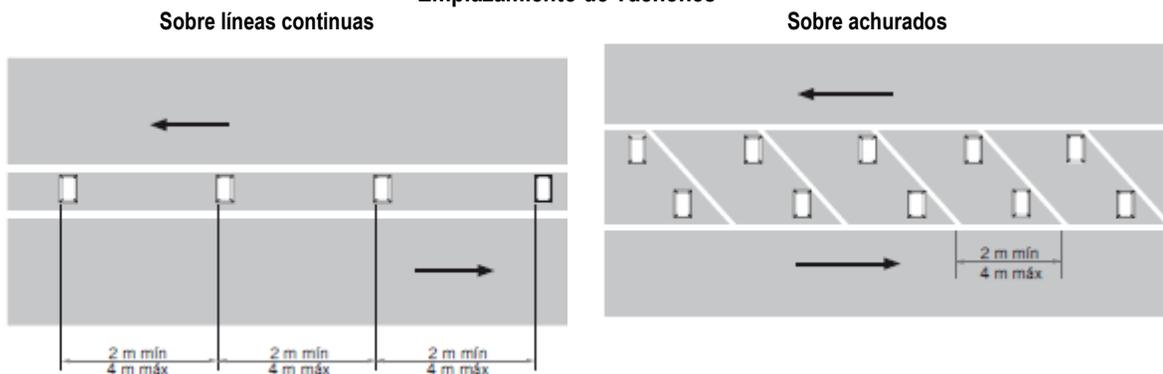
7.4.3.6 Emplazamiento

Estos elementos siempre deben utilizarse en el eje de calzada, sobre una línea de pista continua que segrega modos de transporte o sobre achurados, siempre fuera de las pistas de circulación. No deben ser empleados como reductores de velocidad ubicándolos transversalmente a la vía.

Según el tipo de demarcación que refuercen, los tachones se deben ubicar de la siguiente manera:

- Líneas continuas, simples o dobles, que segreguen flujos uni o bidireccionales: Sobre el punto medio de la línea continua, con una separación no inferior a 2 ni superior a 4 m entre ellos. Ver Figura 7.4-3.
- Achurado de medianas, bandejones o islas de canalización: En cada vértice que forme la línea paralela al flujo vehicular y las líneas diagonales a éste. Típicamente la separación entre vértices es de 2 a 4 m. Ver Figura 7.4-3.

Figura 7.4-3
Emplazamiento de Tachones



Estos dispositivos no deben utilizarse en las siguientes situaciones:

- En vías urbanas cuya velocidad máxima permitida sea superior a 60 km/h.
- En vías rurales cuya velocidad máxima permitida sea superior a 70 km/h.
- Aislados o en cantidad inferior a 3.

Los tachones no son recomendables en vías con tránsito frecuente de vehículos pesados (buses y camiones), dado el fuerte grado de deterioro que presentan y la consecuente mantención que requieren. En el caso de pistas SOLO BUSES con flujo intenso de éstos, resulta más apropiado el empleo de elementos de mayor volumen que los tachones referidos en este manual.

7.4.4 Tope Vehicular Vertical

Los topes vehiculares verticales se utilizan como elementos de segregación cuando es necesario impedir el estacionamiento o la detención de vehículos, o el ingreso de vehículos a áreas destinadas sólo al uso de peatones, como veredas o calles cerradas al tránsito vehicular. También se utilizan para reforzar restricciones de ingreso de cierto tipo de vehículos a vías locales.

Al igual que otros elementos de segregación, los topes vehiculares verticales requieren una mantención frecuente, especialmente el reemplazo inmediato de dispositivos deteriorados.

7.4.4.1 Forma y Color

En general tienen forma cilíndrica, como se muestra en la Figura 7.4-4. Sin embargo, existen varias alternativas a esta presentación, las que generalmente están determinadas por las características del mobiliario público del sector donde se emplazan.

El color del cuerpo del tope vehicular queda determinado generalmente por el entorno donde se emplaza.

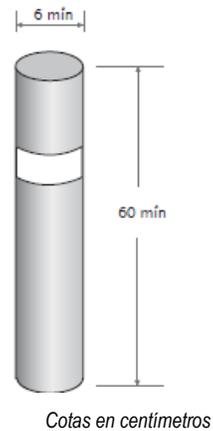
Figura 7.4-4
Ejemplos de Topes Vehiculares Verticales



7.4.4.2 Dimensiones

Para asegurar que los dispositivos sean visibles para los conductores y conductoras, su diámetro mínimo debe ser mayor a 60 mm, y la altura sobre la acera, de su borde superior, debe llegar a lo menos a los 60 cm. Ver Figura 7.4-5.

Figura 7.4-5
Dimensión Tope Vehicular Vertical Típico



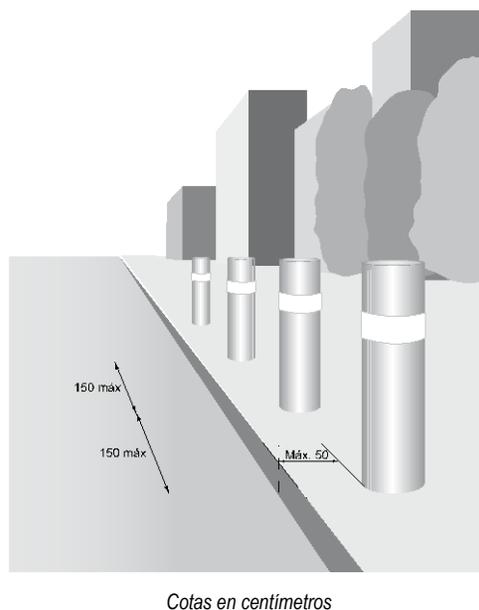
7.4.4.3 Retroreflexión

Se recomienda reforzar la visibilidad de estos dispositivos con elementos retrorreflectantes que cumplan con los niveles mínimos de retrorreflexión señalados en el Capítulo 2 - en caso de tratarse de láminas - y que cubran un área de a lo menos 50 cm² por la cara que enfrenta el flujo vehicular. En el caso de topes cilíndricos dicha área se calcula considerando la proyección de la superficie del retrorreflectante sobre el plano vertical perpendicular a la vía.

7.4.4.4 Emplazamiento

Los topes vehiculares se ubican generalmente sobre la acera, en forma paralela a la línea de solera, a una distancia de entre 30 y 50 cm de ella. Para que resulten eficaces se recomienda que dos elementos contiguos no estén separados por más de 1,5 m, como se muestra en la Figura 7.4-6. Pueden ser utilizados a nivel de calzada cuando no existe diferencia de altura entre ésta y las aceras y cuando la velocidad de operación no supera los 30 km/h.

Figura 7.4-6
Emplazamiento Tope Vehicular



7.4.5 Tope Vehicular Horizontal

Los topes vehiculares horizontales se utilizan como elementos de contención en áreas de estacionamientos fuera de la calzada cuando es necesario delimitar el término de la zona de estacionamiento.

7.4.5.1 Forma y Color

En general, los topes vehiculares horizontales tienen la forma de paralelepípedo rectangular, como se muestra en la Figura 7.4-7. Sin embargo, existen varias alternativas a esta presentación.

El cuerpo del tope vehicular horizontal generalmente es negro con franjas o sectores de color amarillo o blanco.

7.4.5.2 Dimensiones

La altura del tope vehicular horizontal debe ser igual o superior a 6 cm.



Figura 7.4-7
Tope Vehicular Horizontal

7.4.5.3 Retrorreflexión

Estos dispositivos generalmente no presentan elementos retrorreflectantes.

7.4.5.4 Emplazamiento

Los topes vehiculares horizontales se ubican sólo en las zonas de estacionamiento, en forma transversal al sentido vehicular.

Estos dispositivos no deben ser utilizados en las vías, independientemente de la velocidad de circulación y del flujo vehicular de ellas.