

MANUAL DE
SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO

DEMARCACIONES

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE TRANSPORTES
Y TELECOMUNICACIONES

2 0 0 1

Carlos Cruz Lorenzen
Ministro de Obras Públicas, Transportes
y Telecomunicaciones,

Patricio Tombolini Véliz
Subsecretario de Transportes,

Antonio Dourthé Castrillón
Secretario Ejecutivo
Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito

El desarrollo del país y el mejoramiento de los estándares de nuestras calles y caminos, han traído consigo la necesidad de modernizar el sistema de señalizaciones de tránsito, a través de la actualización del capítulo 3 del Manual de Señalización.

Esto ha sido posible gracias a la decisión del Gobierno y al trabajo de profesionales de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, de la Subsecretaría de Transportes, del Ministerio de Obras Públicas, así como de Directores de Tránsito, Universidades, Empresas y Consultores privados ligados a la seguridad de tránsito.

Coordinación Técnica: Aníbal Uribe, Conaset

Comité Ejecutivo: Vilma Azócar, Subsecretaría de Transportes
Hilda Contreras, Subsecretaría de Transportes
Verónica García, Conaset
Marcela Lobo, Conaset

Asesor: Greg Speier

Diseño: Ezio Mosciatti
Producción: Ideograma Comunicaciones Ltda.
Impresión: Prograf Impresores Ltda.

Se agradece de manera especial la colaboración prestada por:

Carlos Casals, Ministerio de Obras Públicas
Antonio Cisneros, Ministerio de Obras Públicas
Cristian Carvacho, R y Q
Gerald Horn, Horn Ltda.
Carlos Llanos, Ministerio de Obras Públicas
Humberto Luna, Ministerio de la Vivienda y Urbanismo
Jaime Del Solar, 3M
Jorge Zuñiga, Ingetran Ltda.

Como igualmente, la colaboración de la empresa 3M Chile S. A. con parte del financiamiento de la impresión de este Capítulo.

Santiago, enero de 2001.

ÍNDICE

CAPÍTULO 3

1 INTRODUCCIÓN AL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	7
1.1 Propósitos del Manual de Señalización de Tránsito	7
1.2 Antecedentes Jurídicos	8
1.3 Ámbito de Aplicación	8
1.4 Proceso de Modificación y Permisos de Experimentación	8
1.5 Requisitos de la Señalización de Tránsito	9
1.6 Aspectos Claves de la Señalización	9
2 GENERALIDADES DE LAS DEMARCACIONES	11
2.1 Función	11
2.2 Clasificación	11
2.3 Materiales	12
2.4 Características Básicas	12
2.5 Eliminación de Demarcaciones	14
3 LÍNEAS LONGITUDINALES	15
3.1 Clasificación	15
3.2 Características	15
3.3 Líneas de Eje Central	15
3.4 Líneas de Pista	21
3.5 Líneas de Borde de Calzada	25
3.6 Otras Líneas Longitudinales	27
4 LÍNEAS TRANSVERSALES	31
4.1 Clasificación	31
4.2 Características	31
4.3 Cruce Controlado por Señal CEDA EL PASO	31
4.4 Cruce Controlado por Señal PARE	33
4.5 Cruce Regulado por Semáforo	34
4.6 Pasos para Peatones	35
4.7 Cruce de Ciclovías	39
5 SÍMBOLOS Y LEYENDAS	41
5.1 Clasificación	41
5.2 Características	41
5.3 Flechas	41
5.4 Leyendas	50
5.5 Otros Símbolos	53
6 OTRAS DEMARCACIONES	63
6.1 Achurados	63
6.2 Demarcación de Tránsito Divergente y Convergente	64
6.3 Demarcación de Aproximación a Obstáculos	66
6.4 No Bloquear Cruce	67
6.5 Vía Segregada Buses	68
6.6 Parada de Buses	70
6.7 Taxis	71
6.8 Resaltos	72
6.9 Borde Alertador	73
6.10 Bandas Alertadoras	74
6.11 Distanciadores	75
6.12 Indicadores de Grifo	76
ANEXOS	77
Anexo A Colores de las Demarcaciones	77
Anexo B Especificaciones para la Demarcación de Leyendas	78
GLOSARIO	83

LÍNEAS LONGITUDINALES

- Líneas de Eje Central** — | Líneas de Eje Central Segmentadas *pg. 16*
| Líneas de Eje Central Continuas Dobles *pg. 17*
| Líneas de Eje Central Mixtas *pg. 17*
- Líneas de Pistas** — | Líneas de Pista Segmentadas *pg. 21*
| Líneas de Pista Continuas *pg. 22*
| Demarcación de Pistas en Intersecciones *pg. 23*
- Líneas de Borde de Calzada** — | Líneas de Borde de Calzada Continuas *pg. 25*
| Líneas de Borde de Calzada Segmentadas *pg. 26*
- Otras Líneas Longitudinales** — | Líneas de Prohibición de Estacionamiento *pg. 27*
| Transiciones por Reducción de Pistas *pg. 29*

LÍNEAS TRANSVERSALES

- Cruce Controlado por señal CEDA EL PASO** *pg. 31*
- Cruce Controlado por señal PARE** *pg. 33*
- Cruce Regulado por Semáforo** *pg. 34*
- Pasos para Peatones** — | Pasos Peatonales Regulados por Semáforo *pg. 35*
| PASO CEBRA *pg. 37*
- Cruce de Ciclovías** *pg. 39*

SÍMBOLOS Y LEYENDAS

- Flechas** — | Flecha Recta *pg. 42*
| Flecha de Viraje *pg. 43*
| Flecha Recta y de Viraje *pg. 44*
| Flecha Recta y de Salida *pg. 45*
| Flecha de Advertencia Inicio Línea de Eje Central Continua *pg. 47*
| Flecha de Incorporación *pg. 48*
| Flecha de Incorporación a Pistas de Tránsito Exclusivo *pg. 49*
| Flecha de Incorporación a Pistas de Tránsito Lento *pg. 50*
- Leyendas** — | PARE *pg. 51*
| LENTO *pg. 52*
| SOLO *pg. 52*
- Otros Símbolos** — | CEDA EL PASO *pg. 53*
| VELOCIDAD MÁXIMA *pg. 53*
| PROHIBIDO ESTACIONAR *pg. 54*
| ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD *pg. 55*
| CICLOVÍA *pg. 56*
| CRUCE DE FERROCARRIL *pg. 57*
| ZONA DE PEATONES *pg. 58*
| ZONA DE ESCUELA *pg. 59*
| PISTA PRIORITARIA VEHÍCULOS DE EMERGENCIA *pg. 60*

OTRAS DEMARCACIONES

- Achurados** *pg. 63*
- Demarcación de Tránsito Divergente y Convergente** *pg. 64*
- Demarcación de Aproximación a Obstáculos** *pg. 66*
- No Bloquear Cruce** *pg. 67*
- Vía Segregada Buses** *pg. 68*
- Parada Buses** *pg. 70*
- Taxis** *pg. 71*
- Resaltos** *pg. 72*
- Borde Alertador** *pg. 73*
- Bandas Alertadoras** *pg. 74*
- Distanciadores** *pg. 75*
- Indicadores de Grifo** *pg. 76*

1 INTRODUCCIÓN AL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda, siendo la señalización de tránsito un elemento fundamental para alcanzar tales objetivos. En efecto, a través de la señalización se indica a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el propósito de evitar riesgos y disminuir demoras innecesarias.

En razón de lo anterior, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones elaboró en 1982 el Manual de Señalización de Tránsito, documento técnico que establece las normas sobre señalización de tránsito que rigen a nivel nacional. Sin embargo, transcurridos ya más de 18 años desde entonces y habida consideración, por una parte, del crecimiento económico experimentado por el país y, por otra, de los avances tecnológicos en el área que han afectado a distintos elementos del sistema vial, resulta evidente la necesidad de actualizar los contenidos y forma de presentación del referido Manual.

Para llevar a cabo la actualización requerida, entendiendo que los objetivos perseguidos con el nuevo Manual se alcanzarían de mejor forma con la participación en el proceso de todas las entidades con injerencia en la materia, se convocó a un Grupo de Trabajo interinstitucional para que se abocara al tema. Es así como el presente texto es fruto del trabajo y colaboración de profesionales de los distintos Ministerios vinculados con la materia, de Municipalidades, de Carabineros de Chile, de Universidades y de Empresas del sector privado.

1.1 Propósitos del Manual de Señalización de Tránsito

El propósito fundamental de este documento técnico es lograr mediante el fiel cumplimiento de las normas que contiene, una completa uniformidad de la señalización de tránsito en todo el territorio nacional. Para ello, además de entregar las especificaciones y requisitos mínimos de cada elemento de señalización, ya sean señales verticales u horizontales, semáforos, balizas u otros, se consignan los criterios técnicos que permiten conocer cuáles, cuándo, dónde y cómo éstas deben ser instaladas.

Lo anterior facilita sustancialmente el conocimiento de dichas normas por parte de los usuarios de las vías y de los responsables de la construcción de elementos de señalización, de su instalación y mantención, disminuyendo así los riesgos de accidentes.

Con el propósito de asegurar una amplia cobertura de cada uno de los temas que dicen relación con la señalización de tránsito, y a la vez facilitar el acceso y uso de la información que el Manual contiene a los diversos grupos de usuarios del mismo, éste se ha estructurado en los siguientes nueve capítulos independientes:

Capítulo 1	Introducción
Capítulo 2	Señales Verticales
Capítulo 3	Demarcaciones <ul style="list-style-type: none">- Líneas Longitudinales- Líneas Transversales- Símbolos y Leyendas- Otras Demarcaciones
Capítulo 4	Semáforos
Capítulo 5	Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía
Capítulo 6	Facilidades Explícitas para Peatones y Ciclistas
Capítulo 7	Elementos de Apoyo Permanente
Capítulo 8	Señalización Dinámica
Capítulo 9	Construcción, Montaje y Mantención

1.2 Antecedentes Jurídicos

Chile suscribió en 1968, en Viena, la Convención sobre Señalización Vial, cuyo decreto promulgatorio – D.S. N° 140/75, del Ministerio de Relaciones Exteriores – y su texto íntegro, fueron publicados en el Diario Oficial del 24 de marzo de 1975.

Cabe señalar que toda la normativa que contiene este Manual se ajusta a las disposiciones de dicha Convención, la que se encuentra actualmente vigente.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por Ley N° 18.059, publicada en el Diario Oficial del 7 de noviembre de 1982, fue designado Organismo Rector a nivel nacional en materia de tránsito, subsanándose así uno de los principales inconvenientes que había tenido nuestro país hasta entonces para lograr un efectivo desarrollo en esta área: el que no hubiese una institución pública que hiciera de coordinadora general en esta importante materia.

Por otra parte, con posterioridad a la dictación de la Ley N° 18.059, la Ley N° 18.290, Ley de Tránsito, en su artículo 99° entrega facultades explícitas al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en lo que a la señalización de tránsito se refiere. En efecto, el citado artículo textualmente expresa: “La señalización del tránsito en las vías públicas será únicamente la que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, de acuerdo con los convenios internacionales ratificados por Chile”. En razón de lo anterior, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones dictó el D.S. N° 20/86, mediante el cual se oficializó el Manual de Señalización de Tránsito que había elaborado en 1982. El referido D.S. N° 20/86, junto a su Anexo, que contiene los capítulos relativos a señales verticales y demarcaciones, fue publicado en el Diario Oficial del 12 marzo de 1986.

Corresponde al ya citado Ministerio, a través de sus Secretarías Regionales, adoptar las medidas necesarias, en orden a que la señalización de tránsito que exista en el país sea concordante con los criterios técnicos y demás disposiciones del presente Manual, procediendo el retiro de cualquier señal no oficial, así como también de cualquier otro letrero, signo, demarcación, propaganda o elemento que altere la señalización oficial o dificulte su percepción.

Por otra parte, corresponde a la autoridad responsable de la vía, Municipalidades en zonas urbanas y Dirección de Vialidad en las vías sujetas a su cuidado, asegurar que la apertura al tránsito vehicular y/o peatonal de una nueva vía o desvío, sólo se lleve a cabo previa instalación de toda la señalización requerida.

1.3 Ámbito de Aplicación

Los criterios técnicos y demás disposiciones del presente Manual son aplicables a todas las vías y espacios públicos, sean éstas de carácter urbano o rural.

1.4 Proceso de Modificación y Permisos de Experimentación

Como ya se expresara, la señalización de tránsito es determinada únicamente por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Sólo dicha autoridad puede crear una nueva señal o autorizar una modificación de las ya existentes. Por lo tanto, toda señalización que no se ajuste a lo dispuesto por esta Secretaría de Estado carece de validez legal.

En razón de lo anterior, y teniendo en consideración que los adelantos en la tecnología generan cambios en las vías, en los vehículos y en los sistemas de señalización y que en consecuencia pueden surgir nuevas situaciones no previstas en este Manual, se ha consultado un procedimiento para posibilitar innovaciones, previa formalización de los correspondientes experimentos y del seguimiento de los mismos.

Para estos efectos, las solicitudes de autorización para llevar a cabo cambios, interpretaciones o experiencias de prueba con nuevos elementos de señalización, deberán ser canalizadas a la Subsecretaría de Transportes, Amunátegui 139, Santiago de Chile.

1.5 Requisitos de la Señalización de Tránsito

Toda señal de tránsito debe satisfacer los siguientes requisitos mínimos para cumplir integralmente su objetivo:

- a) debe ser necesaria
- b) debe ser visible y llamar la atención
- c) debe ser legible y fácil de entender
- d) debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente
- e) debe infundir respeto
- f) debe ser creíble

1.6 Aspectos Claves de la Señalización

El cumplimiento de los requisitos mínimos a que se refiere el párrafo anterior supone que, a su vez, las señales deben satisfacer determinadas condiciones respecto de los siguientes aspectos claves:

1.6.1 Diseño

El diseño de la señalización debe asegurar que:

- a) su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retrorreflexión o iluminación se combinen de tal manera que atraigan la atención de todos los usuarios
- b) su forma, tamaño, colores y diagramación del mensaje se combinen para que éste sea claro, sencillo e inequívoco
- c) su legibilidad y tamaño correspondan al emplazamiento utilizado, permitiendo un tiempo adecuado de reacción
- d) su tamaño, forma y mensaje concuerden con la situación que se señala, contribuyendo a su credibilidad y acatamiento
- e) sus características de color y tamaño se aprecien de igual manera durante el día, la noche y períodos de visibilidad limitada

1.6.2 Emplazamiento

Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de usuarios de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a éstos la facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla, seleccionar la acción o maniobra apropiada y realizarla con seguridad y eficacia. Un conductor que viaja a la velocidad máxima que permite la vía, debe tener siempre el tiempo suficiente para realizar todas estas acciones.

1.6.3 Conservación y Mantenimiento

Toda señalización tiene una vida útil que es función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medio ambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican. Por ello, resulta imprescindible que las autoridades responsables de la instalación y mantenimiento de las señales cuenten con un catastro de ellas y con un programa de mantenimiento e inspección que asegure su oportuna limpieza, reemplazo o retiro.

La señalización limpia, legible, visible, en buen estado y pertinente inspira respeto en los conductores y peatones. A su vez, cualquier señal que permanece en la vía sin que se justifique, o se encuentra deteriorada, dañada o rayada, sólo contribuye a su descrédito y al de la entidad responsable de su mantenimiento, constituyendo además un estímulo para nuevos actos vandálicos.

1.6.4 Uniformidad

La señalización debe tratar siempre situaciones similares de la misma manera. Esto, además de facilitar el reconocimiento y entendimiento de las señales por parte de los usuarios, genera ahorros en la manufactura, instalación, conservación y gestión de la señalización.

1.6.5 Justificación

En general, se recomienda usar un número razonable y conservador de señales, ya que su uso excesivo reduce su eficacia.

1.6.6 Simbología

A nivel internacional existe la tendencia a preferir señales con mensajes simbólicos en lugar de escritos, ya que el uso de símbolos facilita una más rápida comprensión del mensaje, contribuyendo así a una mayor seguridad del tránsito.

Lo anterior cobra especial relevancia al considerar que las economías y el tránsito se encuentran cada día más globalizados, y que día a día aumenta la cantidad de conductores extranjeros en cada país.

2 GENERALIDADES DE LAS DEMARCACIONES

En este capítulo del Manual se abordan específicamente las señales horizontales o marcas efectuadas sobre la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos, letras u otras indicaciones conocidas como DEMARCACIONES, describiéndose su función, propósito y características. Estas especificaciones constituyen el estándar mínimo aceptable, pudiendo las autoridades locales aumentarlos atendiendo a las particularidades que todas las vías suelen presentar.

Dado que se ubican en la calzada, las demarcaciones presentan la ventaja, frente a otros tipos de señales, de transmitir su mensaje al conductor sin que éste distraiga su atención de la pista en que circula. Sin embargo, presentan como desventaja que su visibilidad se ve afectada por nieve, lluvia, polvo, alto tráfico y otros.

En general, todas las vías deberían contar con las demarcaciones requeridas, según lo especificado en este capítulo, siendo obligatorias en vías rurales y en vías urbanas cuya velocidad máxima sea superior a 50 km/hr o su calzada tenga tres o más pistas o que registren un tránsito de 2.000 o más vehículos/día, sin perjuicio de las correspondientes a PARE y CEDA EL PASO, las que serán siempre obligatorias.

La instalación de demarcaciones requiere pavimentos relativamente indeformables, lisos y compactos, por lo que no se pueden aplicar en caminos de tierra o ripio.

2.1 Función

Las demarcaciones, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas o junto a otros medios de señalización. En algunas situaciones, son el único y/o más eficaz medio para comunicar instrucciones a los conductores.

2.2 Clasificación

2.2.1 Según su forma:

- a) **Líneas Longitudinales:** Se emplean para delimitar pistas y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para delimitar pistas de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.
- b) **Líneas Transversales:** Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.
- c) **Símbolos y Leyendas:** Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluyen en este tipo de demarcación las flechas, triángulos CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE y LENTO.
- d) **Otras Demarcaciones:** Existen otras demarcaciones que no es posible clasificar dentro de las anteriores, ya que ninguno de sus componentes (longitudinales, transversales o simbólicos) predomina por sobre los otros.

2.2.2 Según su altura:

- a) **Planas:** Aquéllas de hasta 6 mm de altura.
- b) **Elevadas:** Aquéllas de más de 6 mm y hasta 21 mm de altura, utilizadas para complementar a las primeras. El hecho de que esta demarcación sea elevada aumenta su visibilidad, especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los focos de los vehículos, aún en condiciones de lluvia, situación en la cual, generalmente, la demarcación plana no es eficaz.

Existen elementos con una altura mayor a la especificada para demarcaciones elevadas, comúnmente llamados tachones, los que si bien además de delinear, permiten controlar físicamente ciertos movimientos vehiculares, en algunas situaciones pueden constituir un factor de riesgo.

2.3 Materiales

Existe una gran variedad de materiales para demarcar, con diversidad de costos, duración y métodos de instalación, correspondiendo a las entidades responsables de las vías seleccionar y especificar los que mejor satisfagan sus necesidades. En esta decisión deben considerarse las características nocivas que para la salud de las personas y el medio ambiente presentan algunos productos, así como el tipo de pavimento y el flujo vehicular, entre otros factores.

Los materiales utilizados para demarcar se pueden clasificar en dos grupos:

2.3.1 Para Demarcaciones Planas

Corresponde a los materiales que son aplicados en capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, termoplásticos, cintas preformadas, entre otros.

2.3.2 Para Demarcaciones Elevadas

Conocidos normalmente como tachas, estoperoles u "ojos de gato". Por lo general estos dispositivos son plásticos, cerámicos o metálicos entre otros materiales. Al menos la cara que enfrenta el tráfico debe ser retrorreflectante, según lo señalado más adelante en 2.4.4.

2.4 Características Básicas

2.4.1 Mensaje

Las demarcaciones entregan su mensaje a través de líneas, símbolos y leyendas colocados sobre la superficie de la vía. Son señales de relativo bajo costo y al estar instaladas en la zona donde los conductores concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que éstos desvíen su visión de la calzada.

En el caso de las demarcaciones elevadas se produce además un efecto vibratorio y sonoro cuando son pisadas por un vehículo, alertando al conductor que está atravesando una línea demarcada, lo que contribuye a una mayor seguridad.

Sin embargo, las demarcaciones presentan ciertas limitaciones:

- Son percibidas a menor distancia que las señales verticales
- Son ocultadas por la nieve
- Su visibilidad puede verse significativamente reducida por la presencia de agua
- Son sensibles al tránsito, a las condiciones ambientales, climáticas y al estado y características de la superficie de calzada, por lo que requieren mantenimiento más frecuente que otras señales

2.4.2 Emplazamiento

La ubicación de la demarcación debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima que permite la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, de modo de satisfacer uno de los siguientes objetivos:

- indicar el inicio, mantención o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la demarcación debe ubicarse en el lugar específico donde éste ocurre.
- advertir o informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

2.4.3 Dimensiones

Las dimensiones de las demarcaciones dependen de si son planas o elevadas, y de la velocidad máxima de la vía en que se emplazan. Éstas se detallan para cada caso en las siguientes secciones. Cuando se requiera mejorar la visibilidad de una demarcación, tales dimensiones pueden ser aumentadas, siempre que un estudio técnico lo justifique, y que leyendas y símbolos mantengan sus proporciones.

En la tabla 2-1 se señalan las tolerancias aceptadas en las dimensiones de demarcaciones planas.

Tabla 2-1

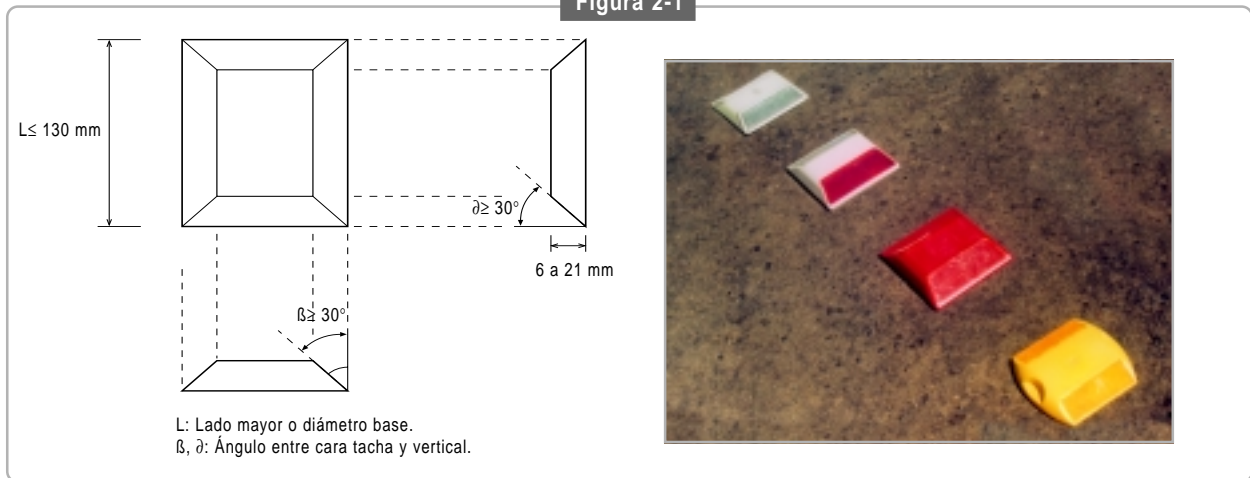
Tolerancias Máximas en las Dimensiones de Demarcaciones Planas

Dimensión	Tolerancia Permitida
Ancho de una línea	± 3%
Largo de una línea segmentada	± 5%
Dimensiones de símbolos y letras	± 5%
Separación entre líneas adyacentes	± 5%

En términos generales, toda demarcación recién aplicada debe presentar bordes nítidos, alineados y sin deformaciones, de modo que sus dimensiones queden claramente definidas. En particular, cuando se aplique una demarcación plana sobre otra preexistente, esta última debe quedar completamente cubierta.

Tratándose de demarcaciones elevadas, su lado mayor o el diámetro de su base, debe ser menor o igual a 130 mm. Además, ninguna de sus caras debe formar un ángulo mayor a 60° con la horizontal. Ver Figura 2-1

Figura 2-1



2.4.4 Retroreflexión

Las demarcaciones deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello se confeccionan con materiales apropiados, como micro-esferas de vidrio, y se someten a procedimientos que aseguran su retroreflexión. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche al ser iluminadas por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.

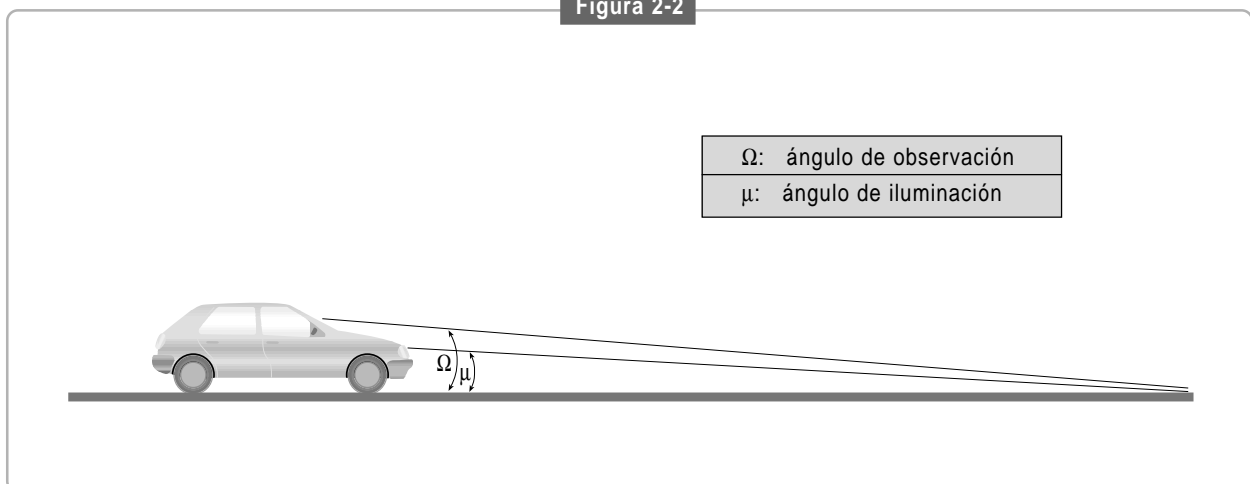
Las demarcaciones planas deben presentar permanentemente los valores mínimos de retroreflexión señalados en la tabla 2-2. Los ángulos de iluminación y observación se muestran en la Figura 2-2.

Tabla 2-2

Niveles Mínimos de Retroreflexión (mcd/lux - m²)

Ángulos		Colores	
Iluminación	Observación	Blanco	Amarillo
3,5°	4,5°	120	95
1,24°	2,29°	90	70

Figura 2-2



Se exceptúan del requisito anterior las líneas que delimitan estacionamiento (ver sección 3, página 27), las de NO BLOQUEAR CRUCE (ver sección 6, página 67), y las líneas de eje central en ciclovías.

Tratándose de demarcaciones elevadas, la superficie retroreflectante debe ser siempre de a lo menos 10 cm². Cuando el elemento instalado pierda parte de dicha superficie, no alcanzando el mínimo señalado, puede ser conveniente instalar un elemento nuevo frente al deteriorado, sin necesidad de retirar este último.

2.4.5 Color

Las demarcaciones planas son en general blancas y excepcionalmente amarillas para señalar áreas especiales, como pistas SOLO BUSES o donde está prohibido estacionar. Estos colores deben ser uniformes a lo largo de la demarcación y corresponder a los especificados en el Anexo A.

Las demarcaciones elevadas pueden ser blancas, amarillas o rojas, debiendo coincidir el color de la superficie o lámina retrorreflectante con el del cuerpo del elemento que la contiene, con la excepción de las tachas bicolor. Se utiliza el blanco para indicar líneas que pueden ser traspasadas, el amarillo para señalar líneas que pueden ser traspasadas sólo en caso de emergencia y el rojo para reforzar aquéllas en que el traspaso está siempre prohibido.

Excepcionalmente se acepta el uso de demarcaciones elevadas azules, según se señala más adelante.

2.4.6 Contraste

Para la adecuada visibilidad diurna de una demarcación se requiere que ésta se destaque de la superficie de la vía, por ello se define una relación de contraste mínima entre la demarcación y el pavimento. Con frecuencia el color original del pavimento tiende a cambiar con el tiempo, por el desgaste de la superficie y en el caso de pavimentos de asfalto, por el envejecimiento del ligante. De hecho, los pavimentos de mezcla asfáltica tienden con el tiempo a cambiar de color negro a gris.

La relación de contraste mínima R_c es 1,7

donde:

$$R_c = (\beta_{\text{demarcación}} - \beta_{\text{pavimento}}) / \beta_{\text{pavimento}}$$

β = Factor de Luminancia

De no registrarse este valor mínimo, existe la alternativa de aplicar un color negro como fondo de la demarcación requerida, el que deberá exceder de esta última en a lo menos 5 cm en todas las direcciones.

2.4.7 Resistencia al Deslizamiento

Al igual que la carpeta de rodado, la demarcación plana debe presentar una resistencia al deslizamiento suficiente para que los vehículos circulen sobre ella sin riesgo. Esta condición está directamente relacionada con su coeficiente de rozamiento, ya que la resistencia al deslizamiento es producto de ese coeficiente por la fuerza normal que ejerce el vehículo al pasar sobre la demarcación.

Por lo anterior, el coeficiente de rozamiento de las demarcaciones planas debe ser siempre:

- Mayor o igual que 0,40 en vías urbanas
- Igual o superior a 0,45 en vías rurales

Ambos coeficientes medidos con el Péndulo Británico, o su valor equivalente cuando se mida con otro instrumento.

2.5 Eliminación de Demarcaciones

Modificaciones de las características operacionales y/o físicas de una vía, tales como cambios de sentido de tránsito o ensanchamientos, pueden requerir la eliminación o borrado de la demarcación existente, a fin de no confundir a los usuarios, no desacreditar otras señales y no generar accidentes. Las demarcaciones obsoletas deben ser removidas antes que las nuevas condiciones de operación y/o físicas se implementen.

Se puede utilizar cualquier proceso que elimine totalmente la demarcación obsoleta siempre que no dañe el medio ambiente y que no afecte la integridad del pavimento, tales como chorro de arena, cepillado, quemadura, aplicación de agentes químicos u otros, no siendo aceptable el recubrimiento con pintura gris o negra, ya que ésta se desgasta con el tiempo dejando visible la demarcación que se ha intentado eliminar.

Las demarcaciones elevadas innecesarias deben ser removidas en su totalidad.

3 LÍNEAS LONGITUDINALES

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar pistas y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para delimitar pistas de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo, pistas exclusivas de bicicletas o buses.

3.1 Clasificación

Atendiendo al elemento de la vía que identifican, las líneas longitudinales se clasifican en:

- líneas de eje central
- líneas de pista
- líneas de borde de calzada
- otras líneas

3.2 Características

3.2.1 Mensaje

Además de separar y delinear calzadas o pistas, las líneas longitudinales, dependiendo de su forma y color, señalan los sectores donde se permite o prohíbe adelantar, virar a la izquierda, virar en "U" o donde se prohíbe estacionar.

3.2.2 Forma

Las líneas longitudinales pueden ser continuas o segmentadas. Las primeras indican sectores donde está prohibido estacionar o efectuar las maniobras de adelantamiento y virajes, y las segmentadas, donde dichas maniobras están permitidas.

3.2.3 Color

La demarcación plana de líneas longitudinales es blanca; excepcionalmente es de color amarillo cuando se utiliza para delimitar pistas SOLO BUSES, tratadas en la sección 6, o indicar la prohibición de estacionar.

En el caso de demarcaciones elevadas el color indica lo señalado en la sección 2, punto 2.4.5.

3.3 Líneas de Eje Central

Las líneas de eje central se utilizan en calzadas bidireccionales para indicar dónde se separan los flujos de circulación opuestos. Se ubican generalmente en el centro de dichas calzadas; sin embargo, cuando la asignación de pistas para cada sentido de circulación es desigual, dicha ubicación no coincide con el centro. De forma similar, cuando existen juntas de construcción en la calzada, es conveniente desplazar levemente estas líneas para asegurar una mayor duración de las mismas.

El ancho de las demarcaciones centrales varía según el tipo de línea y la velocidad máxima permitida en la vía, como se detalla más adelante para cada tipo de línea.

Dada la importancia de esta línea en la seguridad del tránsito, ella debería encontrarse siempre presente en toda vía bidireccional cuya calzada exceda los 5 m de ancho. En calzadas con anchos inferiores no es recomendable demarcar el eje central, como se señala más adelante en 3.5.

Para aumentar su eficacia, se recomienda reforzar las líneas de eje central con demarcación elevada.

Las líneas de eje central pueden ser: segmentadas, continuas dobles o mixtas.

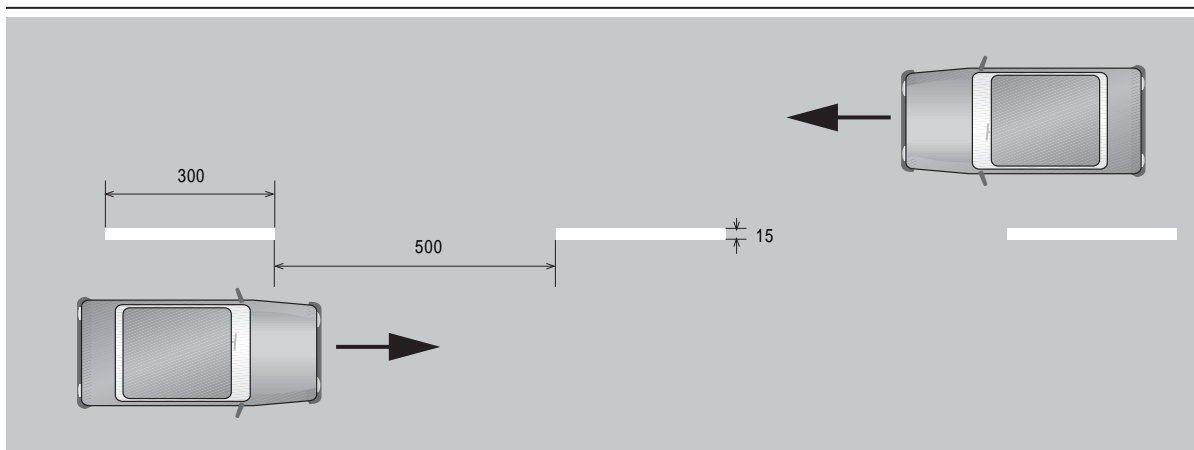
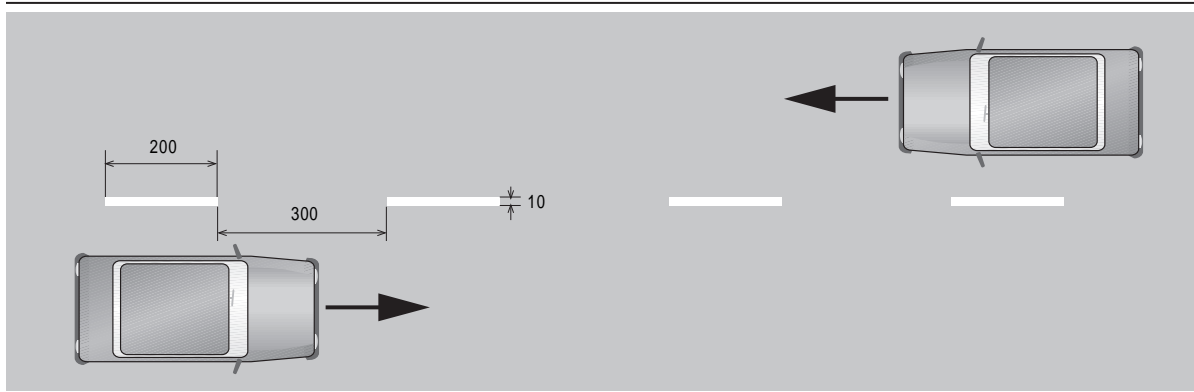
3.3.1 Líneas de Eje Central Segmentadas

Estas líneas pueden ser traspasadas y se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el adelantamiento y los virajes. En la Figura 3-1 se presentan dos tipos de líneas centrales segmentadas.

El patrón de una línea central segmentada puede variar entre 5 m y 12 m. La relación entre el tramo demarcado y la brecha varía según la velocidad máxima permitida de la vía, como se muestra en la tabla 3-1.

Figura 3-1

Ejemplos Líneas de Eje Central Segmentado



Cotas en centímetros

Tabla 3-1

Relación Demarcación / Brecha en Línea Central

Velocidad Máxima de la Vía (km/hr)	Ancho de la Línea (cm)	Patrón (m)	Relación Demarcación Brecha
Mayor a 60	15 mínimo	8 ó 12	1 a 3 ó 3 a 5
Menor o igual a 60	10 mínimo	5 u 8	2 a 3 ó 3 a 5

Así, para una vía con velocidad máxima superior a 60 km/hr, es posible utilizar un patrón de 12 m y una relación 1 a 3, que se traduce en líneas de 3 m demarcados seguidos de 9 m sin demarcar. Con el mismo patrón, pero con una relación 3 a 5, resultan 4,5 m demarcados y 7,5 m de brecha.

Cuando en una ciclovía se demarque el eje central, se debe utilizar una línea de 10 cm de ancho, con un patrón de 3 m y una relación de 1 a 2.

La demarcación elevada debe ser de color blanco e instalarse centrada en todas las brechas o brecha por medio.

3.3.2 Líneas de Eje Central Continuas Dobles

Las líneas de eje central continuas dobles consisten en dos líneas blancas paralelas, de un ancho mínimo de 10 cm cada una, separadas a lo menos por 12 cm. Se emplean en calzadas con doble sentido de tránsito, en donde la visibilidad en la vía se ve reducida por curvas, pendientes u otros, impidiendo efectuar adelantamientos o virajes a la izquierda en forma segura. Ver Figura 3-2. Las condiciones que justifican esta demarcación se entregan en 3.3.4.

En calzadas de vías urbanas con velocidades máximas iguales o inferiores a 50 km/hr y anchos menores a 6 m, se puede sustituir la línea central continua doble por una sola línea central.

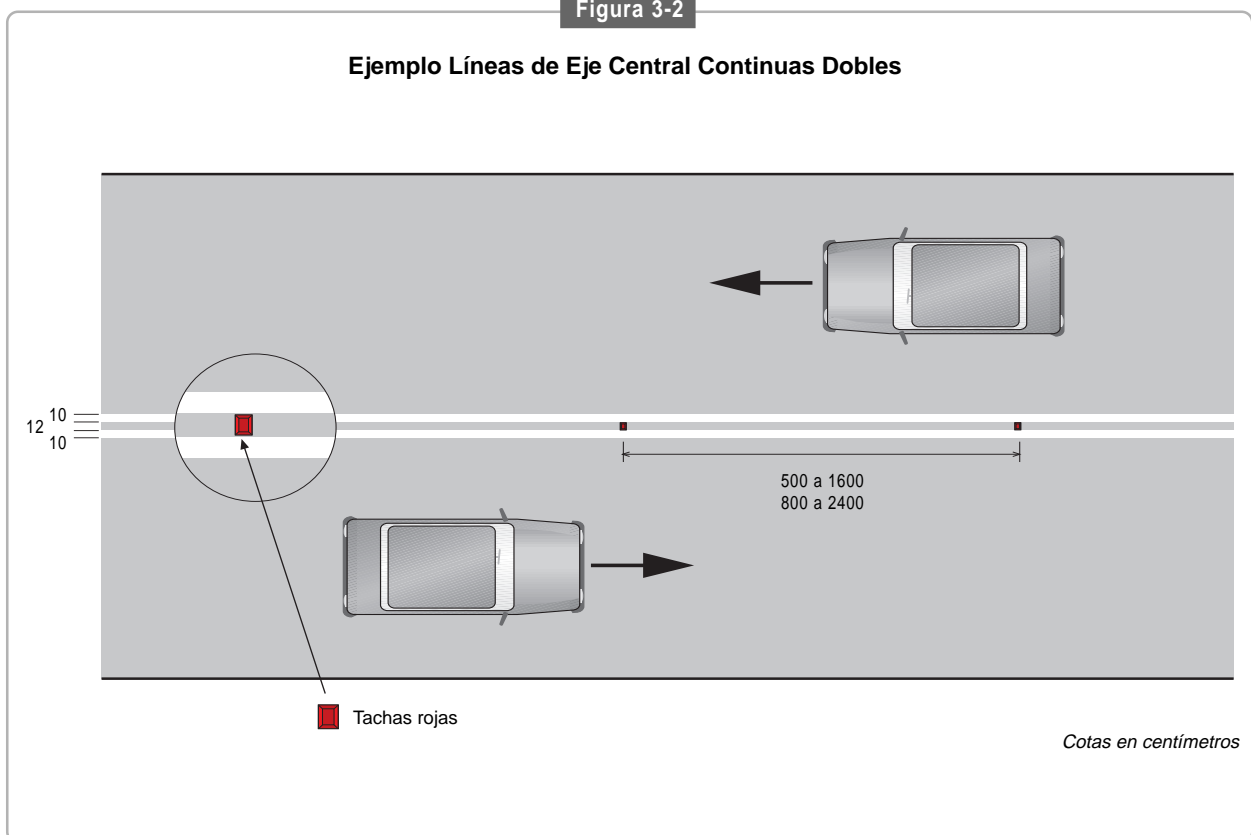
En vías de 4 o más pistas, donde el número de pistas por sentido es el mismo, el eje central debe estar siempre demarcado con línea central continua doble.

En curvas que requieren sobreaño las líneas de eje central continuas dobles pueden no ser paralelas para adaptarlas a la geometría del camino, siempre que se mantengan separadas por más de 12 cm.

La demarcación elevada debe ser de color rojo e instalarse entre las líneas continuas, manteniendo una distancia uniforme entre ellas, la que puede variar entre 5 m y 16 m en vías con velocidad máxima permitida menor o igual a 60 km/hr, y entre 8 m y 24 m en vías con velocidades máximas permitidas superiores.

Figura 3-2

Ejemplo Líneas de Eje Central Continuas Dobles



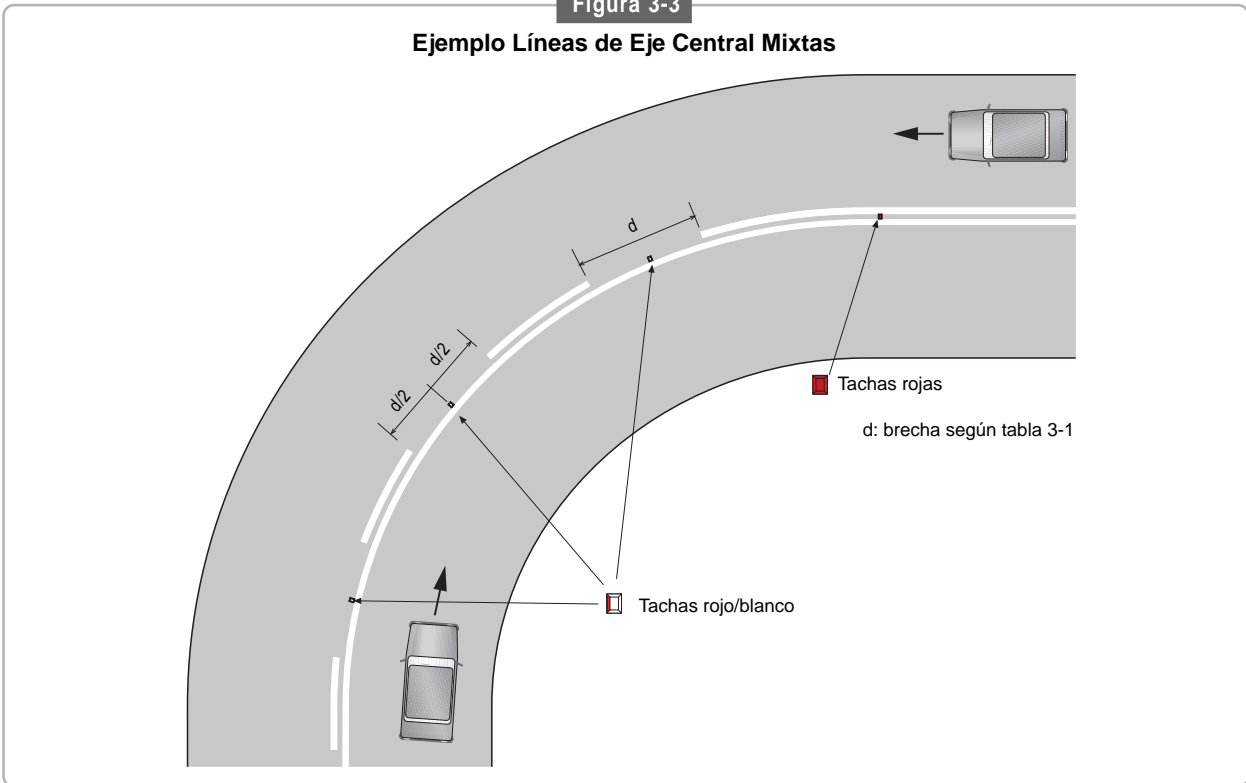
3.3.3 Líneas de Eje Central Mixtas

Las líneas centrales mixtas consisten en dos líneas blancas paralelas, una continua y la otra segmentada, de un ancho mínimo de 10 cm cada una, separadas por a lo menos 12 cm. La línea continua se emplea para indicar la prohibición de adelantar y virar a la izquierda para el sentido del tránsito más próximo a ella, cuando se cumplen las condiciones detalladas en 3.3.4, sin restringir al otro sentido. En la Figura 3-3 se muestra este tipo de demarcación.

La demarcación elevada debe contar con elementos retrorreflectantes rojos y blancos. Los primeros deben enfrentar al flujo de tránsito que no puede adelantar y los segundos, al que puede hacerlo. El cuerpo de la demarcación elevada puede ser bicolor, blanco y rojo, solamente blanco o solamente rojo. Se deben instalar entre las dos líneas centrales a una distancia igual a la del patrón de la línea segmentada o al doble de éste, a la altura del punto medio de cada brecha. Ver Figura 3-3.

Figura 3-3

Ejemplo Líneas de Eje Central Mixtas



3.3.4 Definición de Zonas de NO ADELANTAR

Dado que la maniobra de adelantamiento es la de mayor riesgo al conducir, las zonas de NO ADELANTAR deben ser definidas cuidadosamente conforme a los criterios especificados a continuación.

Las zonas de NO ADELANTAR deben ser establecidas, además de los lugares que específicamente señala la Ley de Tránsito, en todos aquellos en los que exista una distancia de visibilidad de adelantamiento menor a la distancia de adelantamiento mínima. Esta última distancia es la necesaria para que el vehículo abandone su pista, pase al vehículo que lo precede y retome su pista en forma segura, sin afectar la velocidad del vehículo adelantado ni la de otro que se desplace en sentido contrario por la pista utilizada para el adelantamiento.

Tratándose de curvas verticales la **distancia de visibilidad de adelantamiento** es la máxima distancia a lo largo de la cual un objeto que se encuentra 1 m por encima de la superficie del pavimento puede ser visto desde un punto, también a 1 m por encima del pavimento, como se ilustra en la Figura 3-4.

La **distancia de visibilidad de adelantamiento** en una curva horizontal es aquella que se mide a lo largo del centro de la pista más a la derecha en el sentido de circulación, entre dos puntos que se encuentran 1,1 m sobre la superficie del pavimento, en la línea tangencial al radio interno u otra obstrucción que recorte la visibilidad dentro de la curva. Ver Figura 3-5.

En la tabla 3-2 se especifican las **distancias de adelantamiento mínima** según la velocidad máxima permitida en la vía.

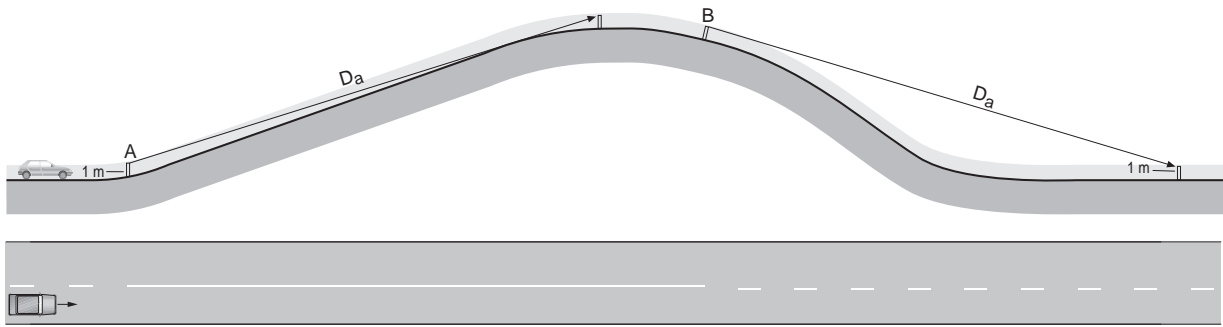
Tabla 3-2

Distancias de Adelantamiento Mínima

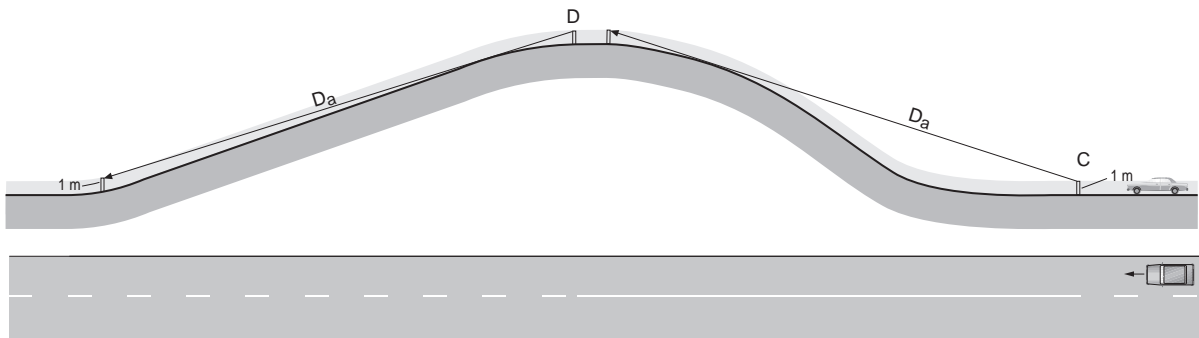
Velocidad Máxima (km/hr)	Distancia de Adelantamiento Mínima (m)
30	80
40	110
50	140
60	180
70	240
80	290
90	350
100	430

Figura 3-4

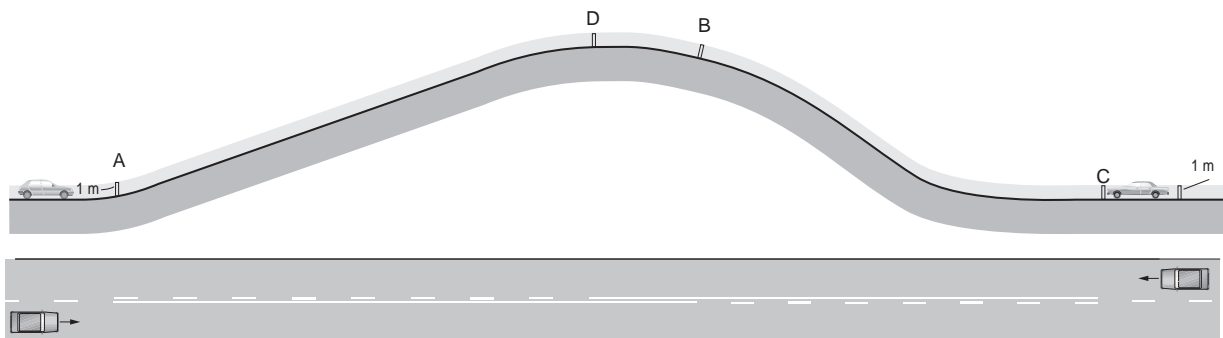
Ejemplo Zonas de NO ADELANTAR



- D_a : Distancia de visibilidad de adelantamiento.
 D_a debe ser mayor o igual que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, cuyos valores se especifican en la tabla 3-2 para la velocidad máxima de la vía.
- A: Primer punto en que la distancia de visibilidad de adelantamiento es menor que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, comienza zona de NO ADELANTAR (en sentido A - B).
- B: Termina zona de NO ADELANTAR, a partir de él, la distancia de visibilidad de adelantamiento excede a la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA (en sentido A - B).



- D_a : Distancia de visibilidad de adelantamiento.
 D_a debe ser mayor o igual que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, cuyos valores se especifican en la tabla 3-2 para la velocidad máxima de la vía.
- C: Primer punto en que la distancia de visibilidad de adelantamiento es menor que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, comienza zona de NO ADELANTAR (en sentido C - D).
- D: Termina zona de NO ADELANTAR, a partir de él, la distancia de visibilidad de adelantamiento excede a la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA (en sentido C - D).



Una zona de NO ADELANTAR se justifica donde la distancia de visibilidad de adelantamiento es menor que la distancia de adelantamiento mínima señalada en la tabla anterior. Así por ejemplo, en vías con velocidad máxima de 90 km/hr, se debe prohibir el adelantamiento en todos aquellos tramos en que la distancia de visibilidad de adelantamiento sea menor a 350 m.

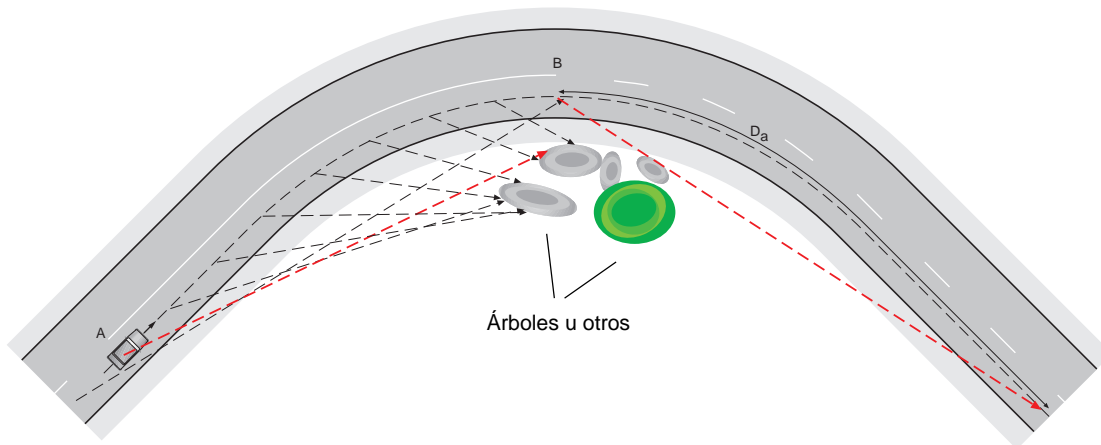
Las zonas de NO ADELANTAR deben ser indicadas mediante demarcación y señales verticales; la primera se extiende a lo largo de todo el tramo en que rige la prohibición y las segundas se instalan donde se inicia la restricción, como se señala en el Capítulo 2 de este Manual.

Por razones de seguridad, en ningún caso la extensión de un tramo con prohibición de adelantar debe ser inferior a 150 m. Cuando dicha distancia resulta menor, la demarcación continua faltante debe agregarse al inicio de la zona para completar 150 m.

De igual manera, entre dos zonas de adelantamiento prohibido deben existir a lo menos 120 m que lo permitan; si esta distancia resulta menor se debe prolongar la línea doble continua, uniendo ambas zonas.

Figura 3-5

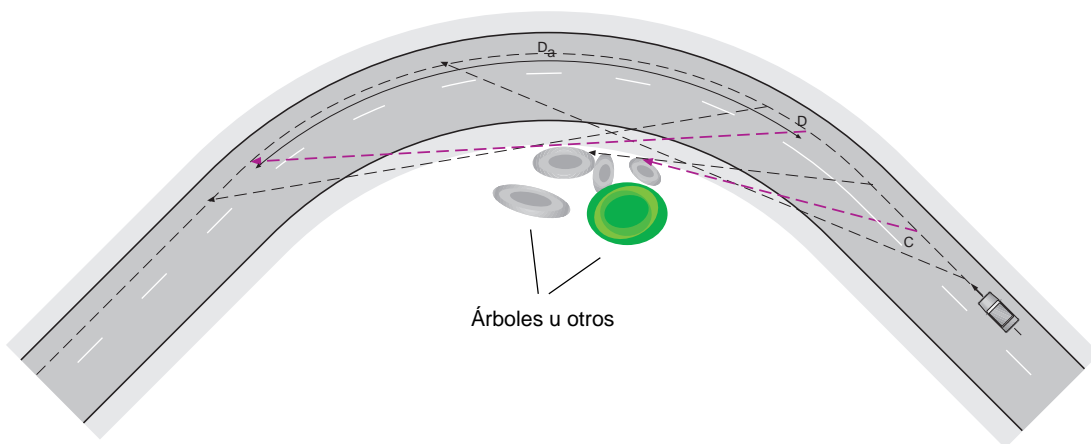
Ejemplo Zona de NO ADELANTAR



D_a : Distancia de visibilidad de adelantamiento.
 D_a debe ser mayor o igual que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, cuyos valores se especifican en la tabla 3-2 para la velocidad máxima de la vía.

A: Primer punto en que la distancia de visibilidad de adelantamiento es menor que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, por obstrucción visual de arboles u otros elementos comienza zona de NO ADELANTAR (en sentido A - B).

B: Termina zona de NO ADELANTAR: a partir de él, la distancia de visibilidad de adelantamiento excede a la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA (en sentido A - B).

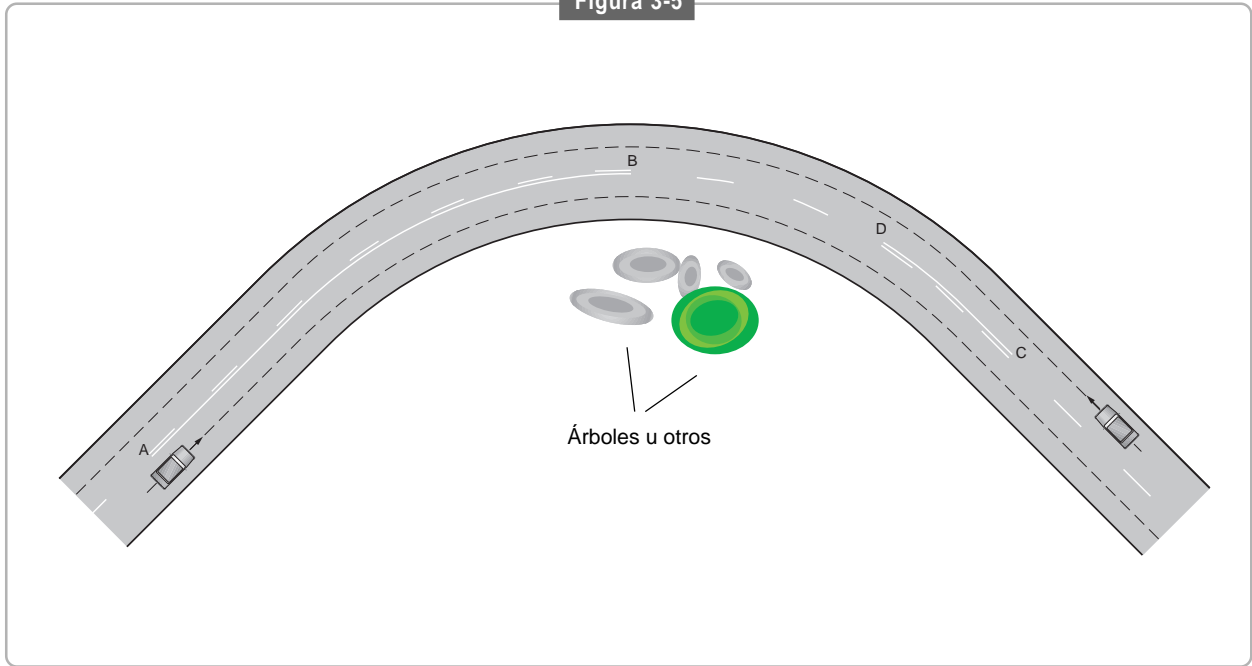


D_a : Distancia de visibilidad de adelantamiento.
 D_a debe ser mayor o igual que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, cuyos valores se especifican en la tabla 3-2 para la velocidad máxima de la vía.

C: Primer punto en que la distancia de visibilidad de adelantamiento es menor que la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA, por obstrucción visual de arboles u otros elementos comienza zona de NO ADELANTAR (en sentido C - D).

D: Termina zona de NO ADELANTAR: a partir de él, la distancia de visibilidad de adelantamiento excede a la DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO MÍNIMA (en sentido C - D).

Figura 3-5



3.4 Líneas de Pistas

Las líneas de pista contribuyen a ordenar el tráfico y posibilitan un uso más seguro y eficiente de las vías, especialmente en zonas congestionadas. Estas líneas separan flujos de tránsito en la misma dirección, indicando la senda que deben seguir los vehículos. Generalmente son segmentadas, pudiendo ser continuas en los casos mencionados en 3.4.2.

Las líneas de pista tienen un ancho mínimo de 10 cm y máximo de 20 cm; excepcionalmente son de 50 cm cuando se utilizan para delimitar ciclobandas.

3.4.1 Líneas de Pista Segmentadas

La relación entre el tramo demarcado y la brecha de una línea de pista segmentada varía según la velocidad máxima de la vía, como se muestra en la tabla 3-3.

Tabla 3-3

Relación Demarcación / Brecha en Líneas de Pista

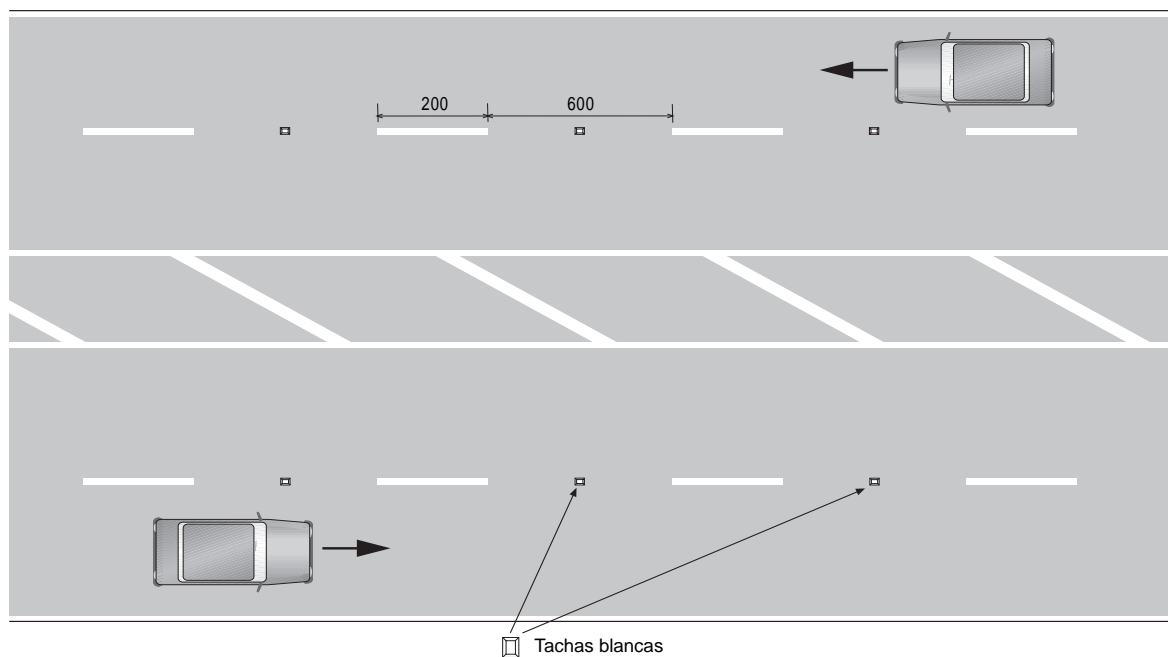
Velocidad Máxima de la Vía (km/hr)	Patrón (m)	Relación Demarcación Brecha
Mayor a 60	8 ó 12	1 a 3 ó 3 a 5
Menor o igual a 60	8	3 a 5

Así, para una vía con velocidad máxima inferior a 60 km/hr se debe usar un patrón de 8 m y una relación 3 a 5, lo que se traduce en líneas de 3 m demarcadas seguidas de 5 m sin demarcar.

La demarcación elevada debe ser de color blanco e instalarse centrada en todas las brechas o brecha por medio. Ver Figura 3-6.

Figura 3-6

Ejemplo Líneas de Pista Segmentadas



Cotas en centímetros

3.4.2 Líneas de Pista Continuas

Las líneas de pista continuas se utilizan para segregar ciclobandas y pistas SOLO BUSES del resto del flujo vehicular.

También, por razones de seguridad, las líneas de pista deben ser continuas 15 m a 20 m antes de la línea de detención en la vía secundaria de un cruce controlado por la señal CEDA EL PASO o PARE y 12 m a 15 m en accesos a cruces semaforizados.

3.4.3 Ancho de Pista

La experiencia internacional demuestra que mayores anchos de las pistas de circulación estimulan velocidades más altas, por ello el ancho de la pista, medido entre centros de líneas, debe establecerse según lo señalado en la tabla 3-4.

Tabla 3-4

Anchos de Pista

Velocidad Máxima de la Vía (km/hr)	Ancho de Pista (m)
Igual o superior a 70	Entre 3,5 y 3,8
50 ó 60	Entre 3,0 y 3,5
Menor a 50	Entre 2,5 y 3,0

No obstante, cuando se trate de calles que acceden a industrias, donde circulen flujos importantes de vehículos de carga de gran tamaño, así como de buses de locomoción colectiva de más de 8 m de longitud y en salidas de enlaces y empalmes, el ancho de las pistas puede ser superior a lo especificado en la tabla 3-4.

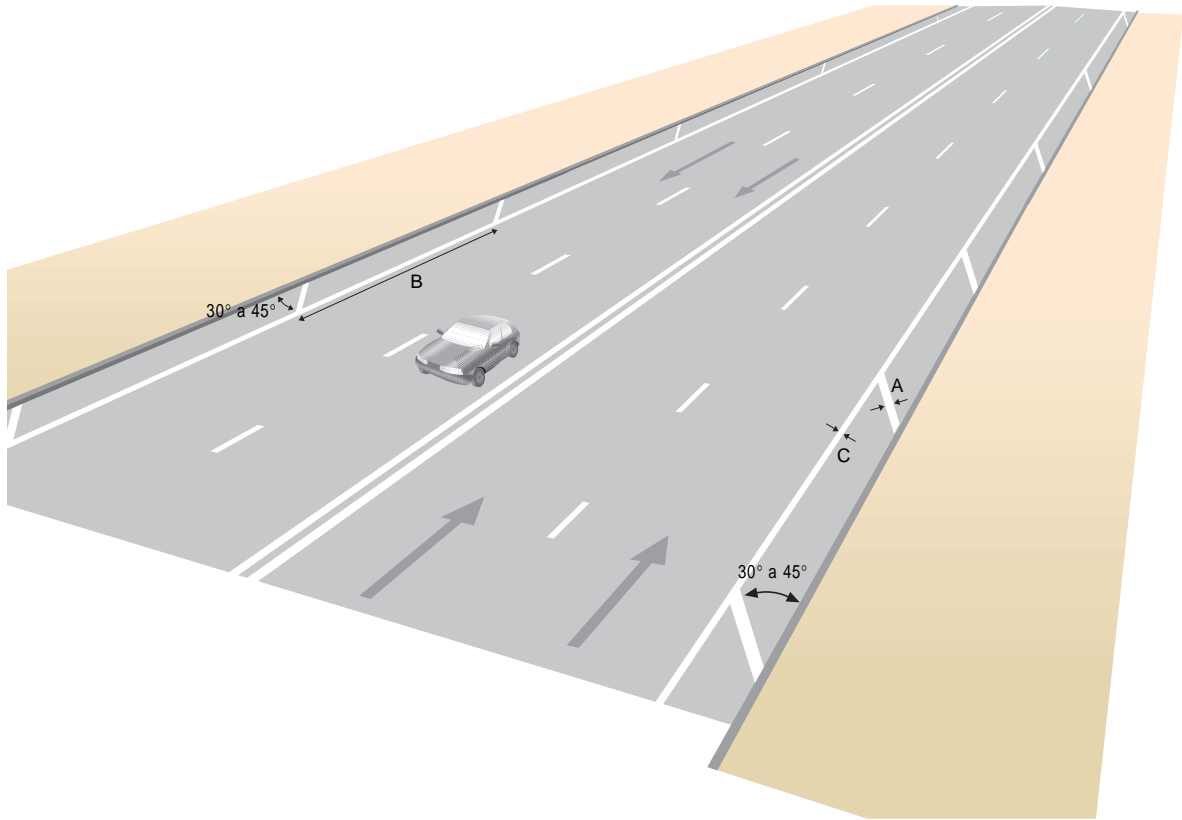
Dado que siempre es conveniente mantener constante el número de pistas a lo largo de una vía, cuando la calzada no presenta un ancho uniforme es preferible variar los anchos de las pistas, dentro de los rangos permitidos, en lugar de aumentar o disminuir la cantidad de éstas.

El ancho de las pistas debe corresponder siempre al del máximo límite de velocidad permitido en la vía.

Si al distribuir las pistas proyectadas en la calzada, una o más de éstas resultan de anchos superiores a los máximos especificados en la tabla 3-4, el sobreeschero debe ser achurado de tal manera que las pistas no superen los anchos máximos permitidos, distribuyéndolo a los costados o centro de la calzada como, a modo de ejemplo, se muestra en la Figura 3-7.

Figura 3-7

Ejemplo Demarcación Sobreescheros



Velocidad (km/hr)	A (cm)	B (m)	C (cm)
50	20 a 30	1 a 4	10 a 20
60	20 a 30	4 a 10	10 a 20
70	20 a 30	8 a 16	15 a 30
80	20 a 30	14 a 22	15 a 30
Igual o superior a 90	20 a 30	20 a 30	15 a 30

3.4.4 Demarcación de Pistas en Intersecciones.

Existen vías urbanas que en ciertas intersecciones presentan situaciones complejas, como desalineamientos entre la entrada y salida del cruce. En estos casos se pueden extender las **líneas de pistas** de la vía, atravesando la intersección, con líneas **segmentadas**, lo que permite guiar apropiadamente al usuario, facilitando un flujo más ordenado y seguro.

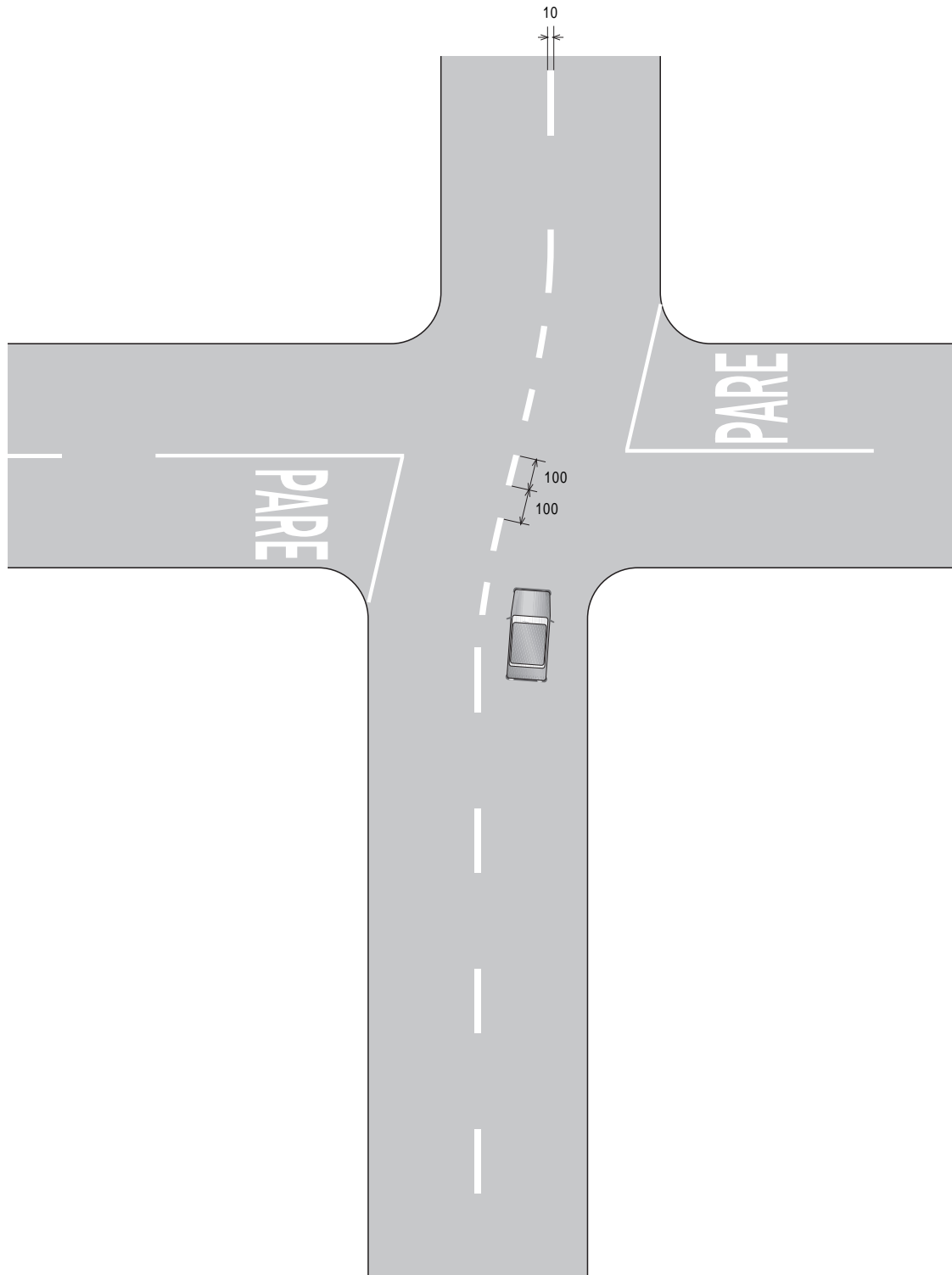
Dichas líneas de pista deben ser, dentro de la intersección, de 1 m demarcado seguido de 1 m sin demarcar, como se muestra en la Figura 3-8.

Para asegurar la efectividad de este tipo de demarcación se debe demarcar las pistas de una sola de las vías que cruzan la intersección.

Esta demarcación **no** debe reforzarse con demarcación elevada.

Figura 3-8

Ejemplo Demarcación Pista en Intersección



Cotas en centímetros

3.5 Líneas de Borde de Calzada

Estas líneas indican a los conductores, especialmente en condiciones de visibilidad reducida, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que les permite posicionarse correctamente respecto de éste. Cuando un conductor es encandilado por un vehículo que transita en el sentido contrario, estas demarcaciones son la única orientación con que aquél cuenta, por lo que son imprescindibles en vías rurales.

Se deben demarcar los bordes de calzada en las vías urbanas cuya velocidad máxima permitida sea igual o superior a 70 km/hr; en aquellas vías que no cuenten con soleras y su velocidad máxima permitida sea igual o superior a 50 km/hr, así como en túneles y puentes.

También se debe utilizar esta demarcación en áreas urbanas cuando las características geométricas de la vía generan condiciones de riesgo, como curvas cerradas, variaciones de ancho de calzada o cuando no existe iluminación apropiada, entre otros casos.

En vías rurales de menos de 5 m de ancho de calzada, donde resulta difícil conducir un vehículo sin invadir continuamente la pista de sentido de circulación contrario, se recomienda demarcar solamente los bordes de calzada.

Las líneas de borde de calzada son blancas y se ubican en el borde de la calzada, nunca fuera de ella.

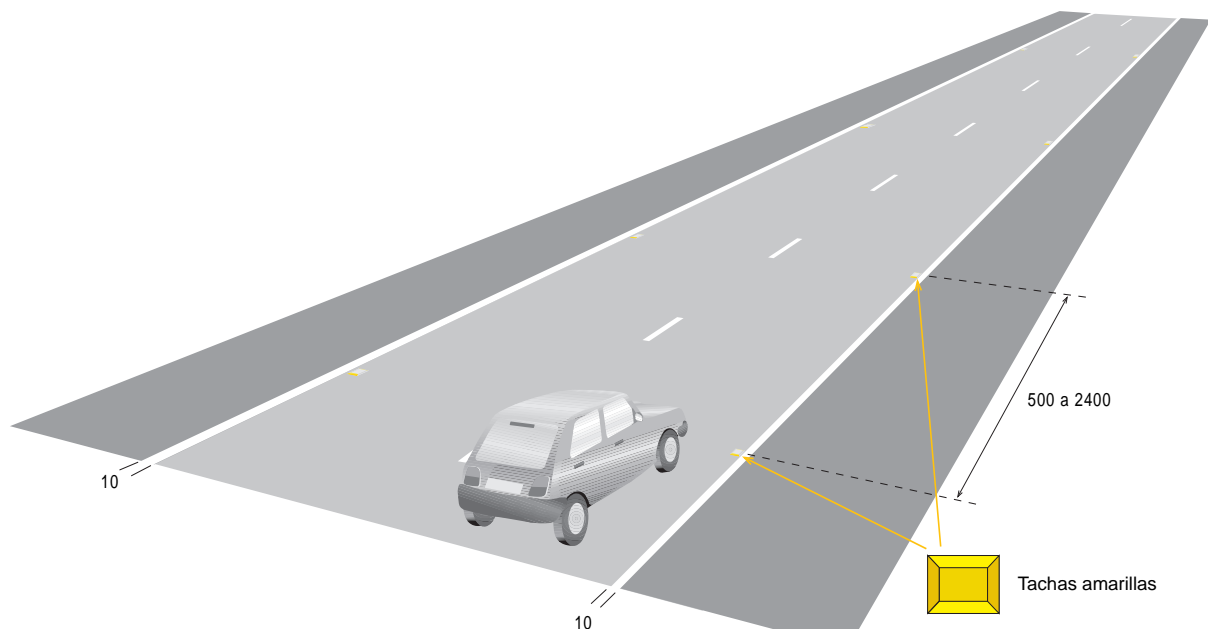
3.5.1 Líneas de Borde de Calzada Continuas

Estas líneas continuas son las más usadas para señalar el borde de la calzada; su ancho mínimo en vías convencionales debe ser de 10 cm y en autopistas y autovías de 20 cm. Ver Figura 3-9.

Si se refuerzan con demarcación elevada, ésta debe ser amarilla; excepcionalmente debe ser roja cuando se trata de bordes de calzada que no deben ser sobrepasados en ninguna circunstancia. En todo caso, no se recomienda instalarla sobre la línea de borde de calzada.

Figura 3-9

Ejemplo Líneas de Borde de Calzada Continuas



Cotas en centímetros

3.5.2 Líneas de Borde de Calzada Segmentadas

Las líneas de borde de calzada segmentadas se emplean para limitar el ancho disponible de calzada en accesos a intersecciones con boca muy ancha; para delimitar ensanchamientos de calzada destinados al estacionamiento o detención de vehículos o para delimitar pistas de desaceleración de salida o aceleración en enlaces de autopistas y autovías. Ver Figura 3-10.

En la tabla 3-5 se especifica el ancho, patrón y relación demarcación – brecha para distintos tipos de vía.

Tabla 3-5

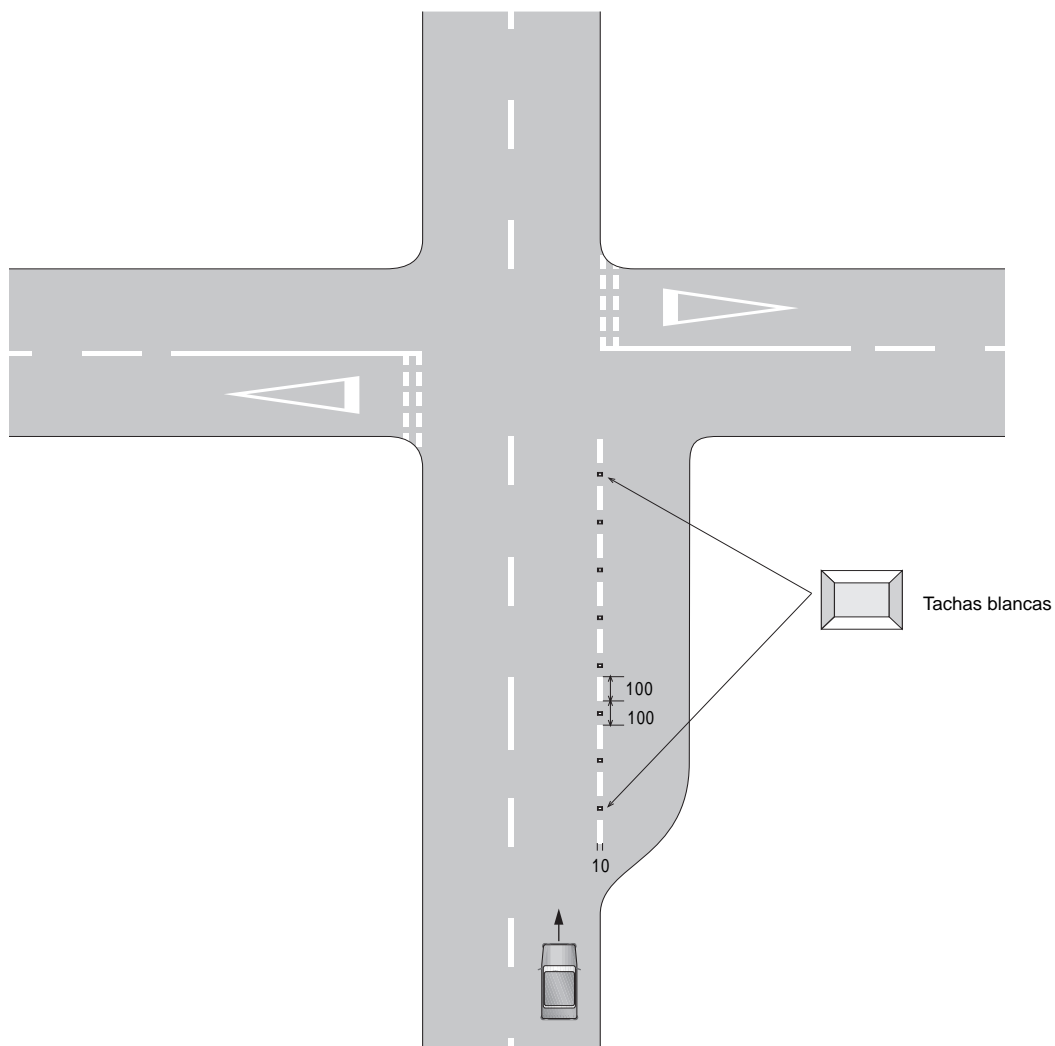
Dimensiones de Líneas de Borde de Calzada Segmentadas

Tipo de Vía o Pista	Ancho de la Línea (cm)	Patrón (m)	Relación Demarcación Brecha
Pistas de Desaceleración de Salida de Autopistas y Autovías	≥ 50	3	1 a 2
Vía Convencional con Velocidad Máxima mayor a 60 km/hr	15 mínimo	2 ó 3	1 a 1 ó 1 a 2
Vía Convencional con Velocidad Máxima menor o igual a 60 km/hr	10 mínimo	2	1 a 1

Estas líneas pueden ser reforzadas con demarcación elevada blanca, ubicada en el punto medio de cada brecha.

Figura 3-10

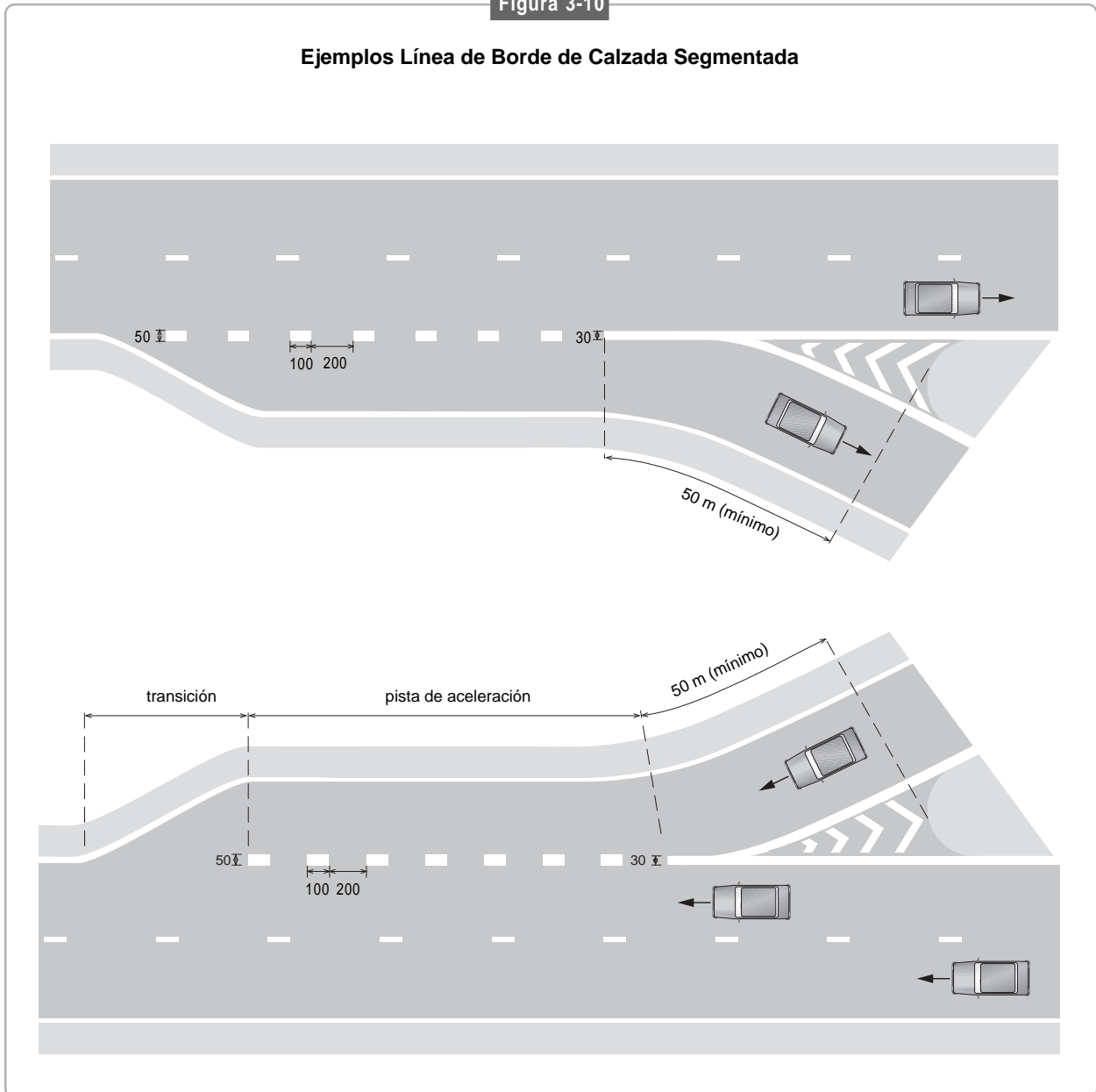
Ejemplo Línea de Borde de Calzada Segmentada



Cotas en centímetros

Figura 3-10

Ejemplos Línea de Borde de Calzada Segmentada



Cotas en centímetros

3.6 Otras Líneas Longitudinales

3.6.1 Líneas de Prohibición de Estacionamiento

Estas líneas indican la prohibición de estacionar permanentemente a lo largo de un tramo de vía; son continuas, amarillas y se ubican junto al borde de la calzada o en la solera cuando ésta existe. Se recomienda utilizarlas junto con la señal vertical PROHIBIDO ESTACIONAR (RPO-14) referida en el Capítulo 2 de este Manual.

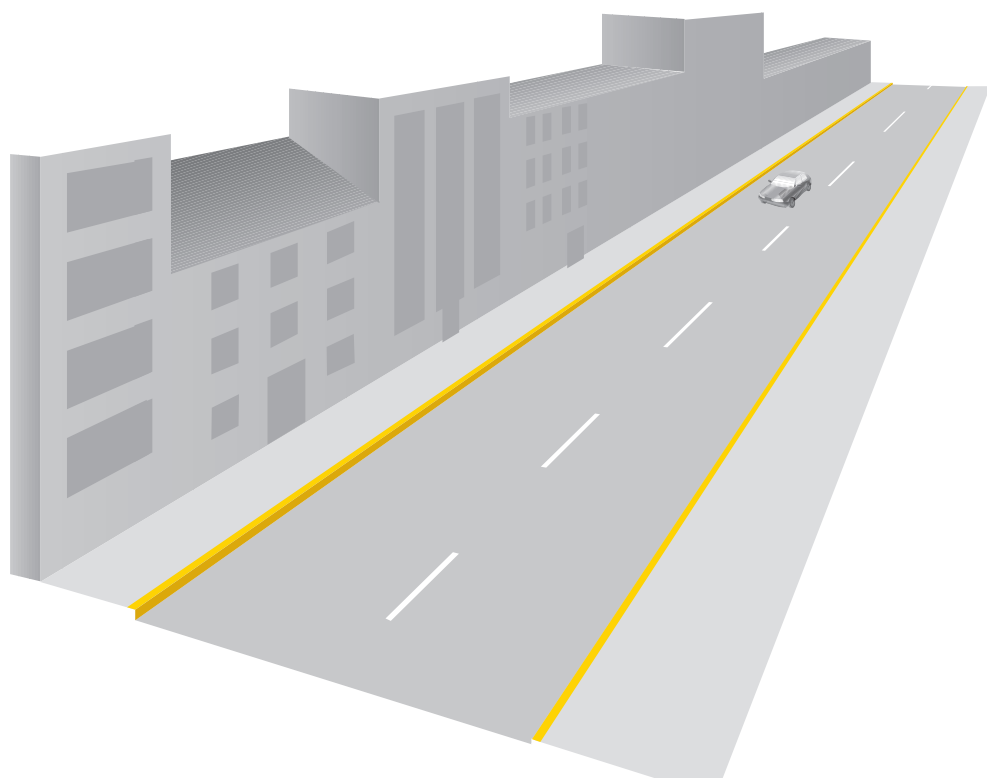
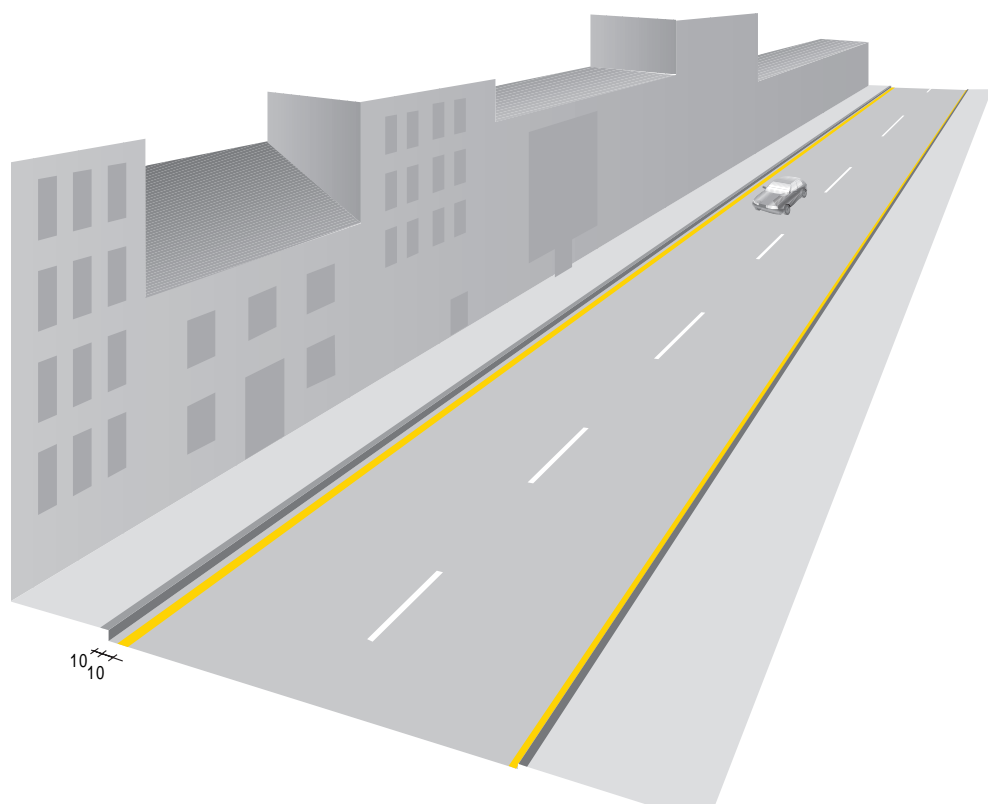
En general se recomienda para estas líneas un ancho de 10 cm; sin embargo, cuando se demarque esta prohibición no debe demarcarse línea de borde de calzada.

Estas líneas no deben ser reforzadas con demarcación elevada.

En la Figura 3-11 se muestra la ubicación de estas líneas.

Figura 3-11

Ejemplos Línea de Prohibición de Estacionamiento



Cotas en centímetros

3.6.2 Transiciones por Reducción de Pistas

Cuando el ancho de la calzada se reduce disminuyendo el número de pistas disponibles, se debe demarcar una zona de transición con líneas de eje y de borde de calzada convergentes que indiquen al conductor dicha reducción.

En la zona de transición siempre se debe señalar la prohibición de adelantar al flujo que circula en la dirección de la convergencia, demarcando con línea continua la línea de eje más próxima a dicho flujo.

El largo mínimo de la zona de transición queda determinado por las siguientes relaciones:

- $D = A \cdot V/1,6$; en vías cuya velocidad máxima permitida sea mayor de 60 km/hr.
- $D = A \cdot V^2/150$; en vías cuya velocidad máxima permitida sea igual o menor a 60 km/hr.

Donde:

D = longitud de transición en metros. En todo caso D no debe ser nunca menor a 10 m.

A = diferencia de ancho de la calzada, entre los extremos de la zona de transición, en metros.

V = velocidad máxima permitida en km/hr.

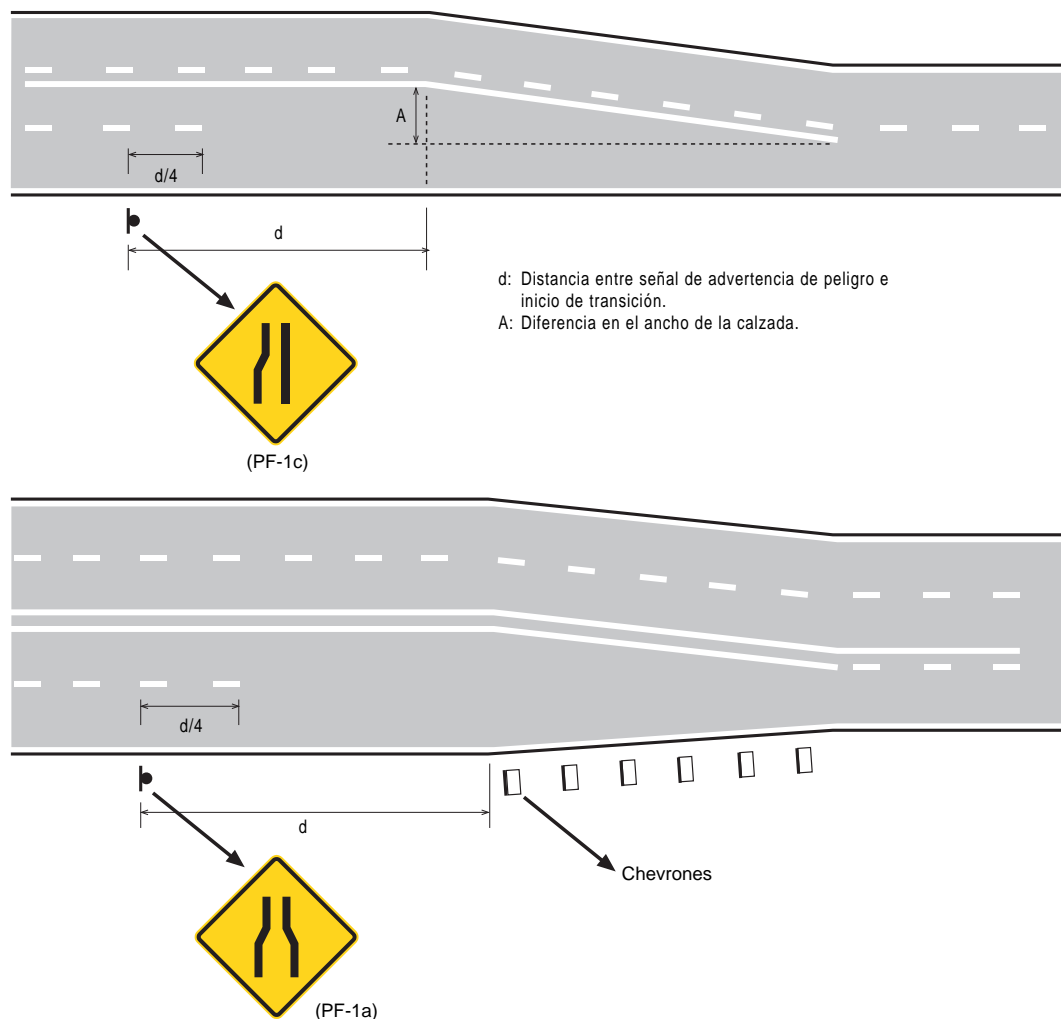
La demarcación de la transición depende también del número y tipo de pistas que son eliminadas. Algunas de las situaciones posibles se muestran en la Figura 3-12.

Antes de la transición se debe instalar una señal de advertencia de peligro, a una distancia determinada de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 2, sección 4, de este Manual. Las líneas de pista se deben interrumpir más allá de dicha señal, a un cuarto de la distancia que separa a la señal del inicio de la transición.

Dado el riesgo que involucran estas transiciones es conveniente que las líneas de borde de calzada en estas zonas sean lo más anchas posibles, para garantizar su visibilidad en toda circunstancia. También es conveniente reforzarlas con demarcación elevada instalada uniformemente, manteniendo una distancia de 8 m a 12 m entre cada elemento.

Figura 3-12

Ejemplos de Transiciones



4. LÍNEAS TRANSVERSALES

Las líneas transversales se utilizan en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse; y para demarcar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.

4.1 Clasificación

Atendiendo a la función que cumplen las líneas transversales se clasifican en:

- **Líneas de detención:** Indican el lugar ante el cual los vehículos que se aproximan a una intersección o paso para peatones deben detenerse. En vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/hr el ancho mínimo debe ser de 20 cm; en vías con velocidades máximas permitidas superiores, dicho ancho mínimo es de 30 cm.
- **Líneas de cruce:** Éstas delimitan y señalan la senda destinada al cruce de peatones o de ciclistas.

4.2 Características

4.2.1 Mensaje

Además de señalar el lugar más cercano a una intersección, a un paso para peatones o a un cruce de ciclistas, donde los vehículos deben detenerse, indican la prioridad de cruce de los peatones sobre los vehículos motorizados.

4.2.2 Forma

Las líneas transversales pueden ser continuas o segmentadas.

4.2.3 Color

La demarcación plana de líneas transversales es blanca.

4.3 Cruce Controlado por señal CEDA EL PASO

La demarcación transversal de un cruce controlado por señal CEDA EL PASO está compuesta por líneas de detención segmentadas y el símbolo respectivo.

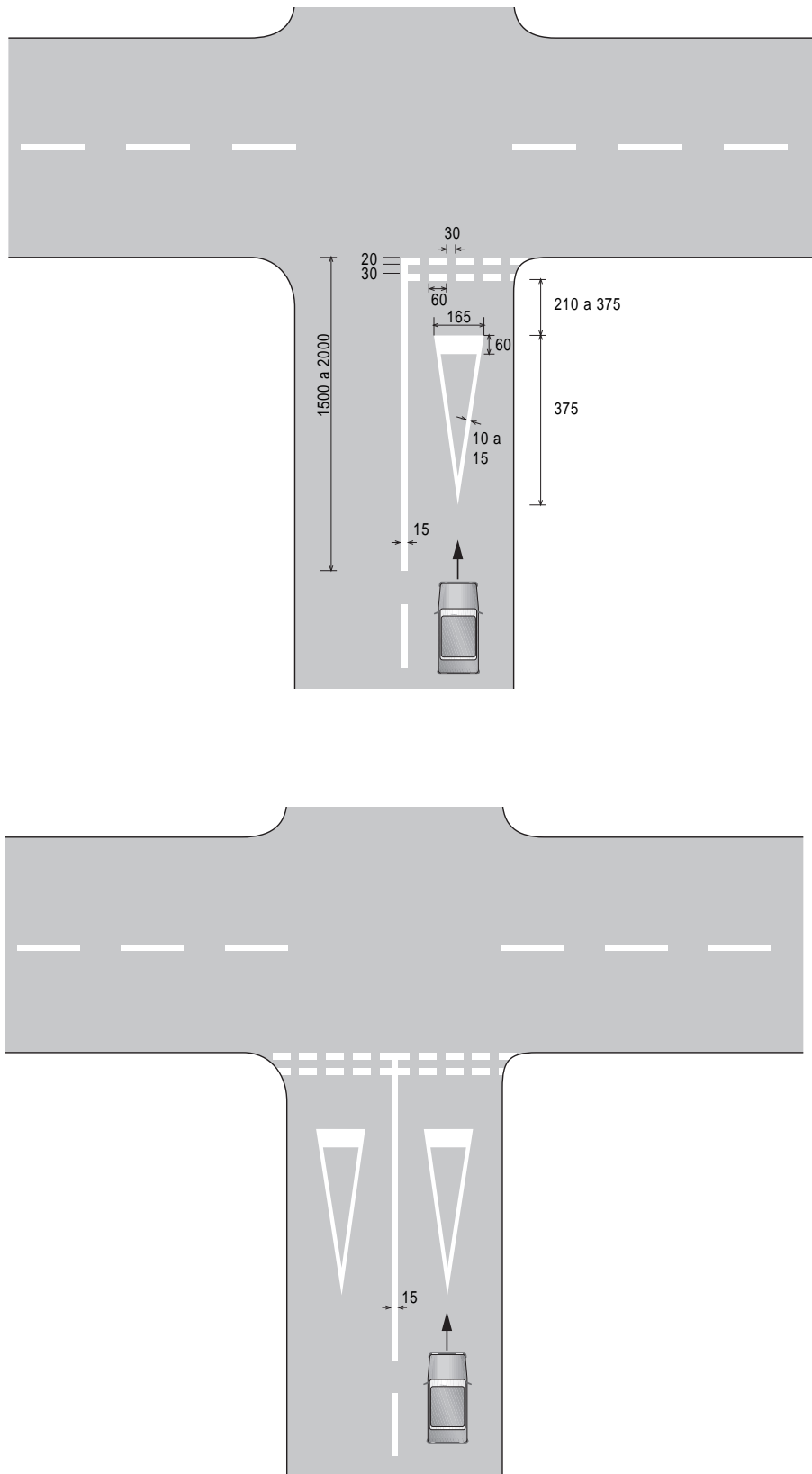
Las líneas de detención indican al conductor que enfrenta la señal CEDA EL PASO, el lugar más próximo a la intersección donde el vehículo debe detenerse, si en el flujo vehicular de la vía prioritaria no existe un espacio suficiente para cruzar la intersección o incorporarse a él con seguridad. Deben ubicarse donde el conductor tenga buena visibilidad sobre la vía prioritaria.

El patrón y relación de estas líneas de detención se detallan junto al símbolo CEDA EL PASO en la Figura 4-1.

Las líneas de detención y el símbolo CEDA EL PASO deben demarcarse siempre que se instale la señal vertical CEDA EL PASO (RPI-1), excepto en pavimentos de tierra o ripio.

Figura 4-1

Ejemplos Demarcación CEDA EL PASO



Cotas en centímetros

4.4 Cruce Controlado por señal PARE

La demarcación transversal de un cruce controlado por señal PARE está compuesta por una Línea de Detención Continua y la leyenda "PARE".

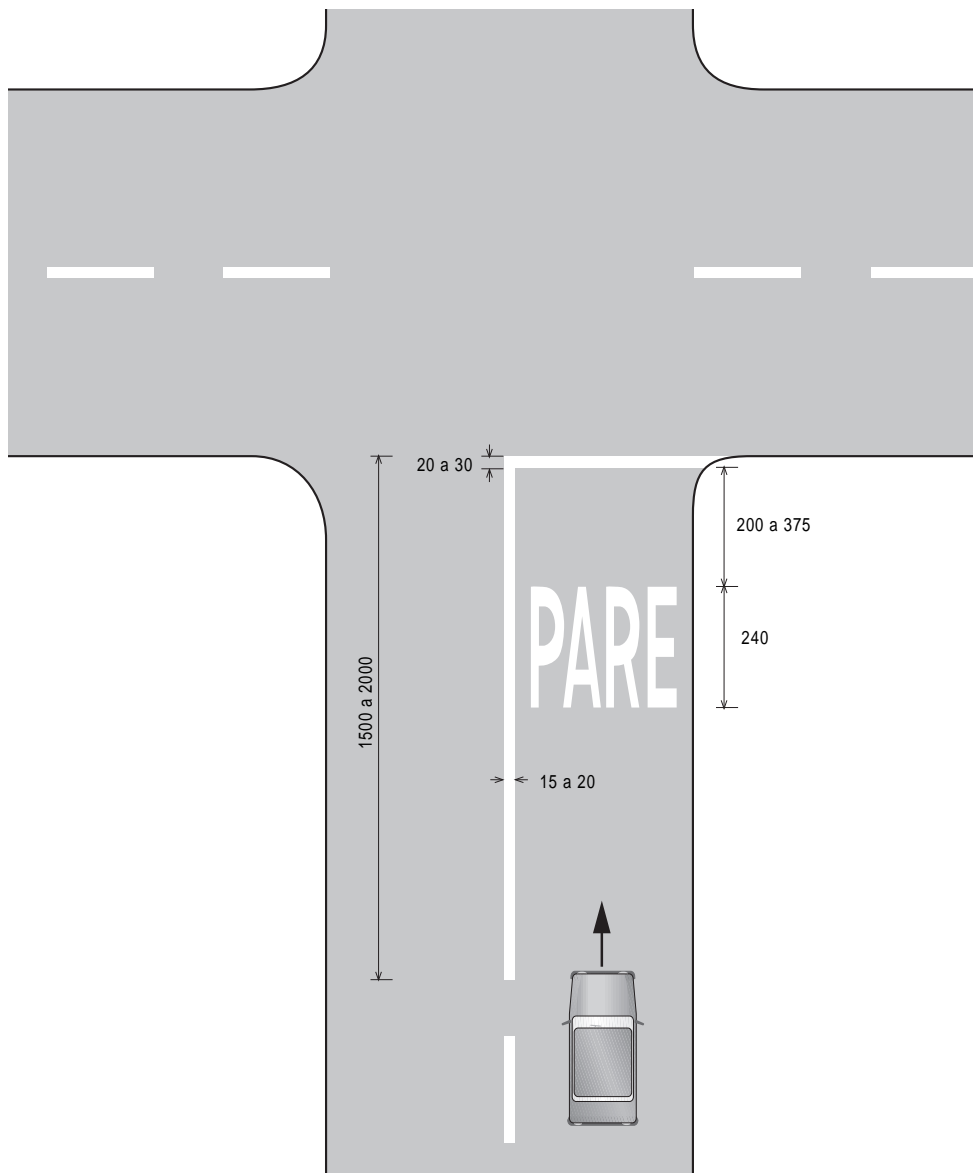
La línea de detención indica al conductor que enfrenta la señal PARE, el lugar más próximo a la intersección donde el vehículo debe detenerse. Debe ubicarse donde el conductor tenga buena visibilidad sobre la vía prioritaria para reanudar la marcha con seguridad. Sus dimensiones se detallan en la Figura 4-2.

La leyenda PARE se debe construir según lo señalado en la sección 5.

Estas líneas de detención y la palabra PARE deben demarcarse siempre que se instale la señal vertical PARE (RPI-2), excepto en pavimentos de tierra o ripio. Ver Figura 4-2.

Figura 4-2

Ejemplo Demarcación PARE



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

Cotas en centímetros

4.5 Cruce Regulado por Semáforo

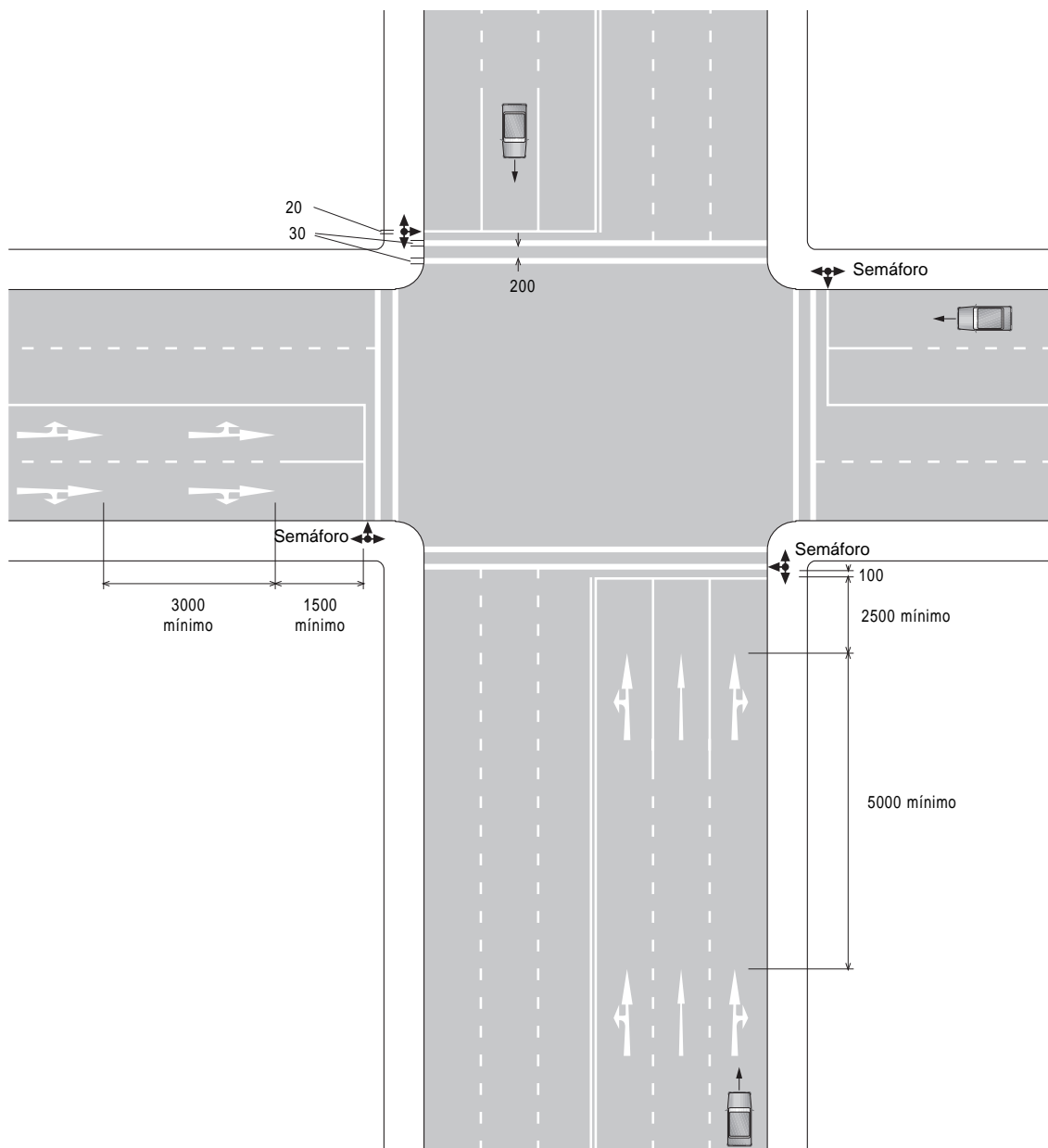
La demarcación transversal de un cruce regulado por semáforo esta compuesta por una Línea de Detención Continua y un Paso Peatonal, el que se describe más adelante.

La línea de detención indica al conductor que enfrenta la luz roja de un semáforo, el lugar más próximo al cruce donde el vehículo debe detenerse. Deben ubicarse a no más de 2 m del lugar donde se ubica el poste que sustenta la lámpara del semáforo. Ver Figura 4-3.

Cuando se demarquen flechas, éstas se deben disponer según lo señalado en la figura 4-3 y lo especificado en la sección 5.

Figura 4-3

Ejemplo Cruce Semaforizado



Cotas en centímetros

4.6 Pasos para Peatones

Estos pasos constituyen sendas donde el tránsito de peatones tiene prioridad, permanente o temporal, sobre el de vehículos motorizados. Comprenden dos grupos: pasos peatonales regulados por semáforos y PASOS CEBRA.

4.6.1 Pasos Peatonales Regulados por Semáforo

La demarcación transversal de los pasos peatonales regulados por semáforo está compuesta por la senda peatonal y la línea de detención asociada a ella.

El paso peatonal queda delimitado por 2 líneas continuas paralelas de color blanco, cuyo ancho puede variar entre 20 cm y 50 cm. Excepcionalmente, en intersecciones en que existen desalineamientos geométricos dichas líneas pueden no ser paralelas. En todo caso, la línea más próxima a la línea de detención del cruce debe ubicarse entre 1 m y 2 m de ésta.

Dicha senda sólo puede ser cruzada por vehículos cuando éstos enfrentan la luz verde del semáforo y todos los peatones que ingresaron a ella antes del inicio de dicha luz la han abandonado y han alcanzado la acera. Se demarcan en intersecciones semaforizadas o en tramos de vía donde la magnitud de flujos peatonales y de vehículos justifica regular la circulación por medio de un semáforo, de acuerdo a los criterios señalados en los Capítulos 4 y 6 de este Manual.

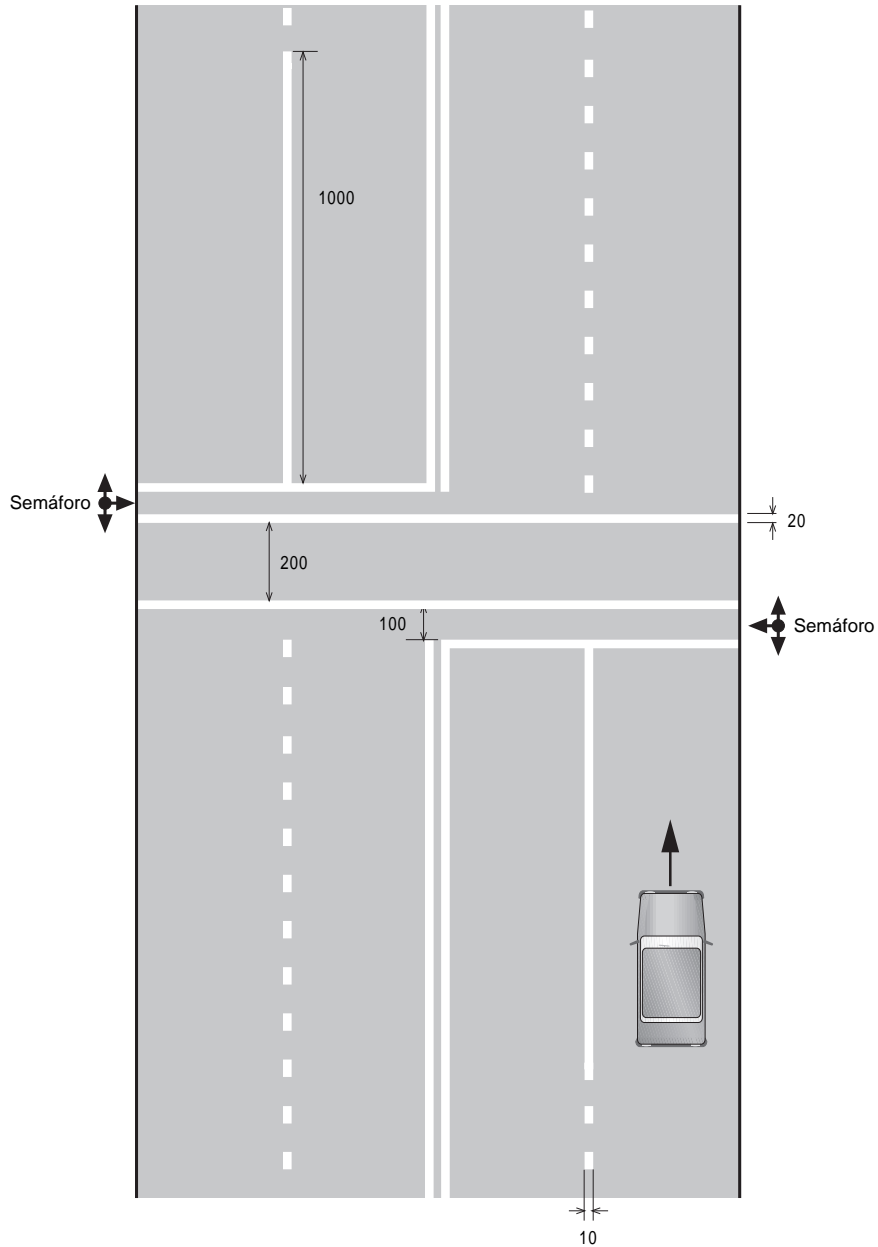
El ancho mínimo de la senda o paso peatonal **semaforizado** es de 2 m. Para flujos peatonales superiores a 500 peatones por hora, el ancho de dicho paso peatonal debe aumentar en 0.5 m por cada 250 peatones por hora, hasta alcanzar un máximo de 5 m. Para estos efectos, el flujo peatonal debe calcularse como el promedio de las 4 horas de mayor demanda peatonal.

La línea de detención en un paso peatonal regulado por semáforo indica al conductor que enfrenta la luz roja del semáforo, el lugar más próximo al cruce donde el vehículo debe detenerse. Deben ubicarse entre 1 m y 2 m antes de la línea que delimita el cruce peatonal.

En las Figuras 4-3 y 4-4 se muestran dos ejemplos típicos de este tipo de cruces peatonales.

Figura 4-4

Ejemplo Cruce Peatonal Semaforizado



Cotas en centímetros

4.6.2 PASO CEBRA

Esta demarcación delimita una zona de la calzada donde el peatón tiene derecho de paso en forma irrestricta.

Está constituida por bandas paralelas al eje de calzada, de color blanco, cuyo ancho puede variar entre 50 cm y 70 cm, separadas entre sí por una distancia al menos igual a su ancho. En todo caso el ancho total de una banda más la brecha que le sigue debe variar entre 1 m y 1,4 m. El borde de la banda más cercana a cada lado de la solera debe ubicarse aproximadamente a 50 cm de ésta.

El ancho mínimo de la senda definida por las bandas paralelas debe ser de 4 m, sin perjuicio de lo establecido en el Capítulo 6 de este Manual.

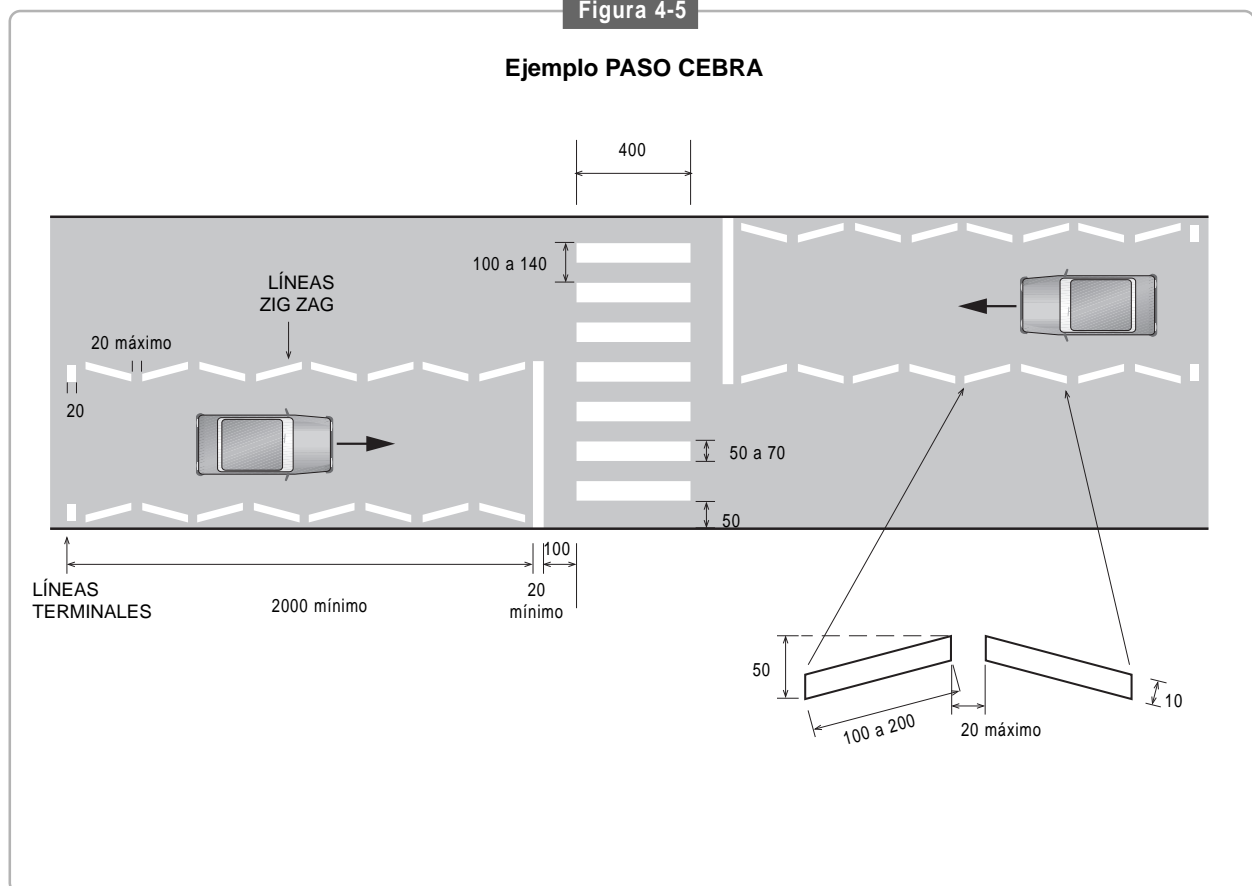
La línea de detención asociada al cruce indica al conductor que enfrenta un PASO CEBRA, que es utilizado por 1 o más peatones, el lugar más próximo al cruce donde el vehículo debe detenerse. Deben ubicarse entre 1m y 2m antes del borde de las líneas que definen el PASO CEBRA.

Con el objeto de advertir a los conductores la proximidad del PASO CEBRA, se deben demarcar líneas en zigzag en el sentido del eje de la calzada, desde 20 m antes de la línea de detención. Estas líneas se ubican en el eje de la calzada, delineando las pistas que llegan al PASO CEBRA y la solera más próxima a ellas. Son blancas y se construyen según lo indicado en la Figura 4-5, donde se detallan los elementos que componen el cruce.

Con el objeto de advertir la proximidad de esta señal y de aumentar su visibilidad, se deben instalar con ella, la señal vertical PROXIMIDAD DE PASO CEBRA (PO-8), balizas iluminadas u otras señales cuyas formas, dimensiones, colores y ubicación se especifican en el Capítulo 6 de este Manual.

Figura 4-5

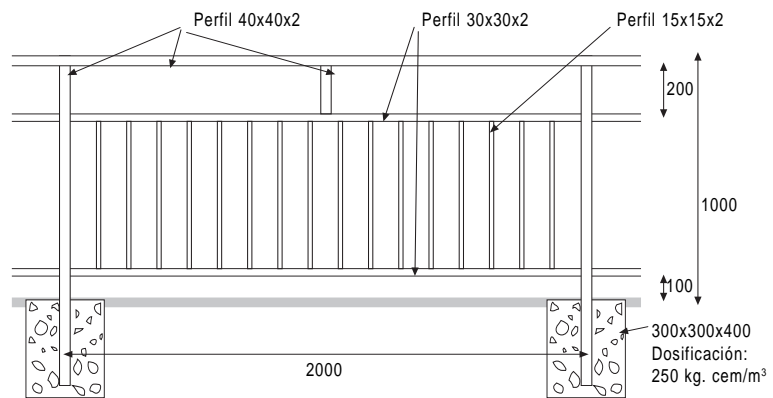
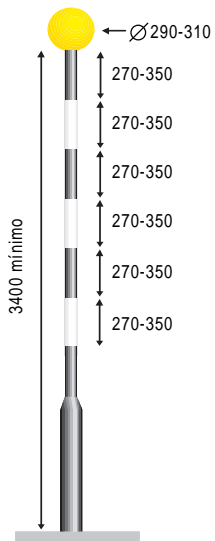
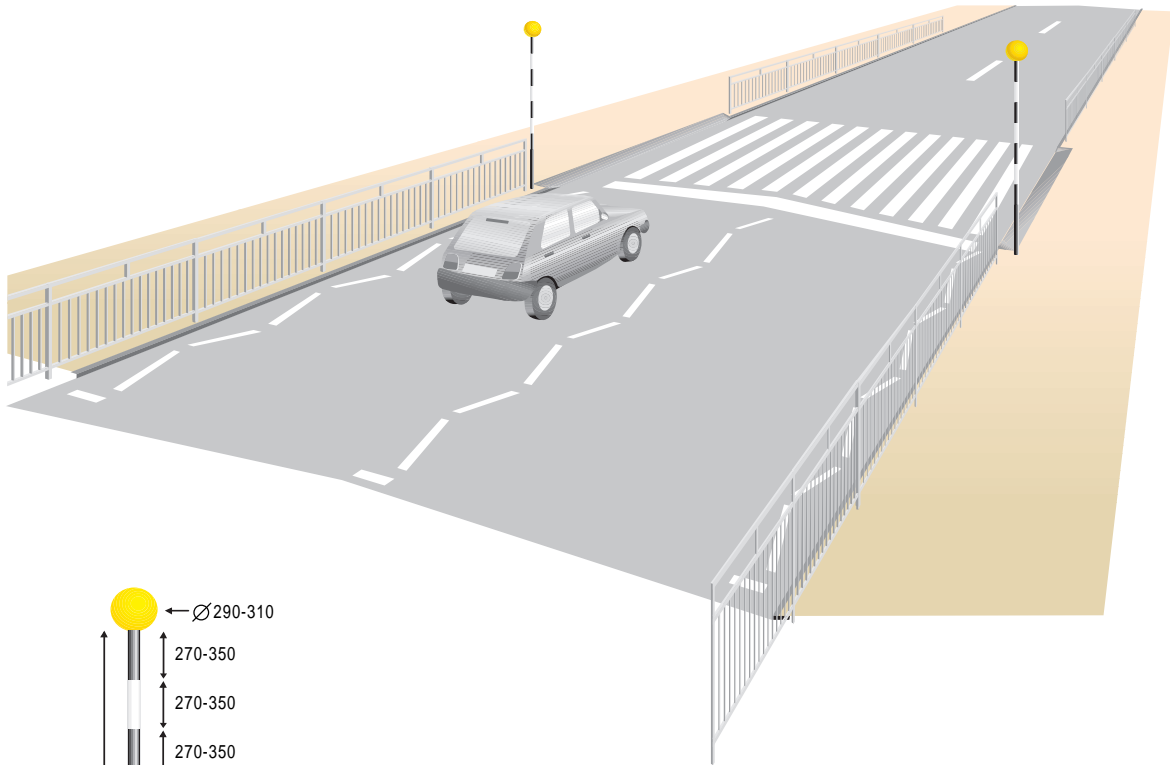
Ejemplo PASO CEBRA



Cotas en centímetros

Figura 4-5

Ejemplo PASO CEBRA



Cotas en milímetros

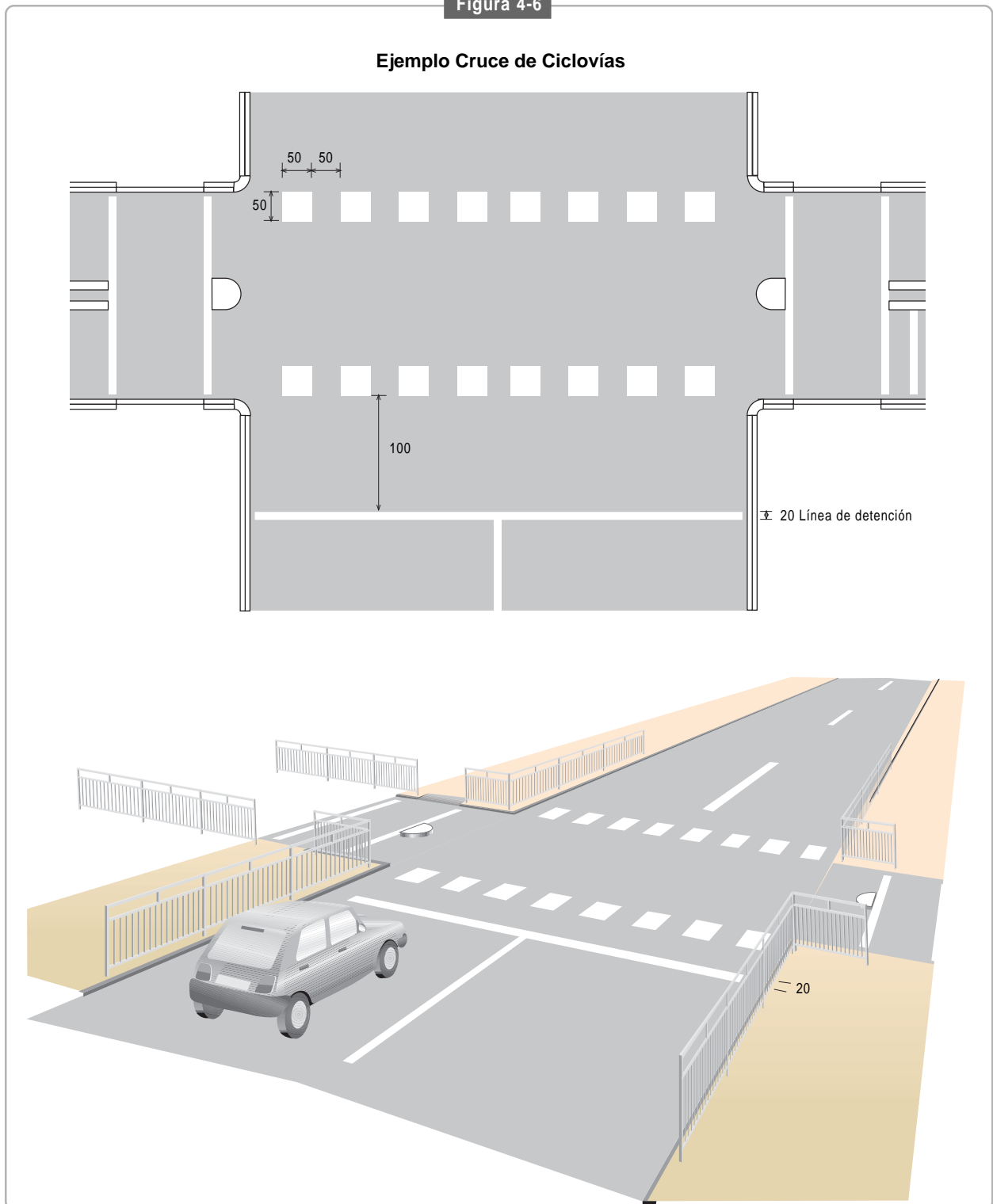
4.7 Cruce de Ciclovías

Esta demarcación indica a ciclistas y conductores de vehículos motorizados la senda que deben seguir los primeros, cuando una ciclovía cruza a nivel una vía destinada a los segundos. Dicha senda queda delimitada por líneas segmentadas, constituidas por cuadrados blancos de 50 cm de lado y separados también por 50 cm. Ver Figura 4-6.

Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en el Capítulo 6 de este Manual.

Cuando el cruce de la ciclovía está regulado por semáforo, se debe disponer una línea de detención que indica al conductor que enfrenta luz roja, el lugar más próximo al cruce donde el vehículo motorizado debe detenerse. Deben ubicarse entre 1 m y 2 m antes de la línea que delimita el cruce de ciclistas, como se detalla en la Figura 4-6.

Figura 4-6



Cotas en centímetros

5 SÍMBOLOS Y LEYENDAS

Los símbolos y leyendas se emplean para indicar al conductor maniobras permitidas, regular la circulación y advertir sobre peligros. Se incluyen en este tipo de demarcación flechas, señales como CEDA EL PASO y PARE y leyendas como LENTO, entre otras.

5.1 Clasificación

Atendiendo a su tipo, estas señales se clasifican en:

- Flechas
- Leyendas
- Otros símbolos

5.2 Características

5.2.1 Mensaje

Estas demarcaciones pueden indicar la dirección y sentido que la circulación debe seguir en una pista, advertir sobre riesgos y en algunos casos regular la circulación, por ejemplo mediante la señal PARE demarcada en la calzada.

5.2.2 Forma

Debido a que estas señales se ubican horizontalmente sobre el pavimento, y que por lo tanto el conductor percibe primero la parte inferior del símbolo, tanto flechas como leyendas deben ser más alargadas en el sentido longitudinal que las señales verticales, para que el conductor las perciba proporcionadas.

5.2.3 Color

La demarcación de flechas y leyendas es blanca, pudiéndose utilizar colores distintos para otros símbolos, siempre y cuando dichos colores correspondan a los especificados, para cada caso, más adelante en esta sección.

5.2.4 Emplazamiento

Estas señales deben demarcarse en el centro de cada una de las pistas en que se aplican, con la excepción de la flecha de Advertencia Inicio Línea de Eje Central Continua, que se demarca en el costado izquierdo de las pistas.

Si las condiciones del tránsito o de la vía lo hacen necesario, estas demarcaciones pueden ser repetidas a lo largo del camino, lo que otorga más oportunidades a los conductores para percibir el mensaje.

5.3 Flechas

Las flechas demarcadas en el pavimento se utilizan fundamentalmente para indicar y advertir al conductor la dirección y sentido que deben seguir los vehículos que transitan por una pista de circulación, lo que contribuye a la seguridad y expedición del tráfico.

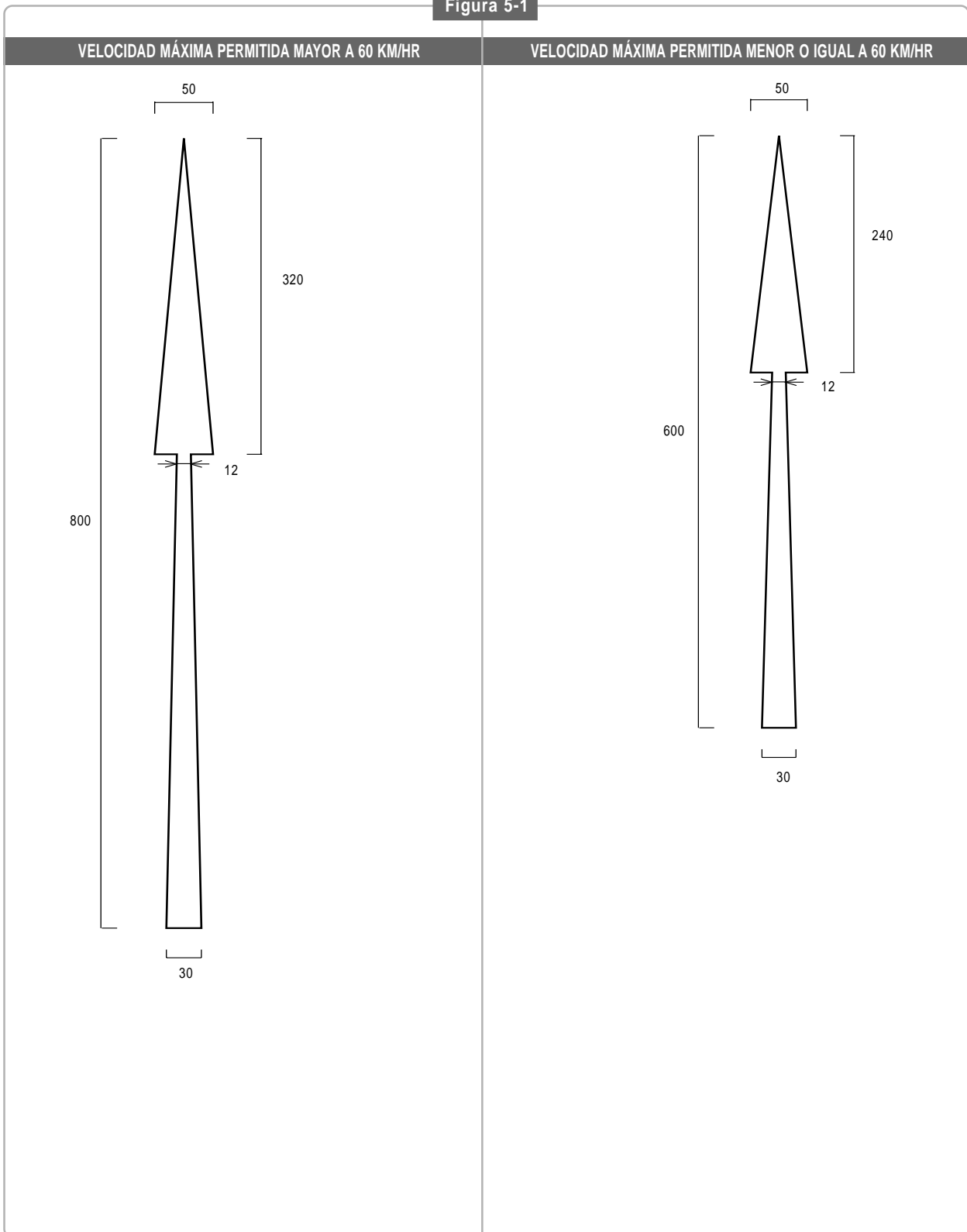
Según las maniobras asociadas a ellas se clasifican en:

- Flecha Recta
- Flecha de Viraje
- Flecha Recta y de Viraje
- Flecha Recta y de Salida
- Flecha de Advertencia Inicio Línea de Eje Central Continua
- Flecha de Incorporación
- Flecha de Incorporación a Pistas de Tránsito Exclusivo
- Flecha de Incorporación a Pistas de Tránsito Lento

5.3.1 Flecha Recta

Esta flecha indica que la pista donde se ubica está destinada al tránsito que continúa en línea recta. En general se utiliza en aproximaciones a intersecciones, empalmes o enlaces. Ver Figura 5-1.

Figura 5-1



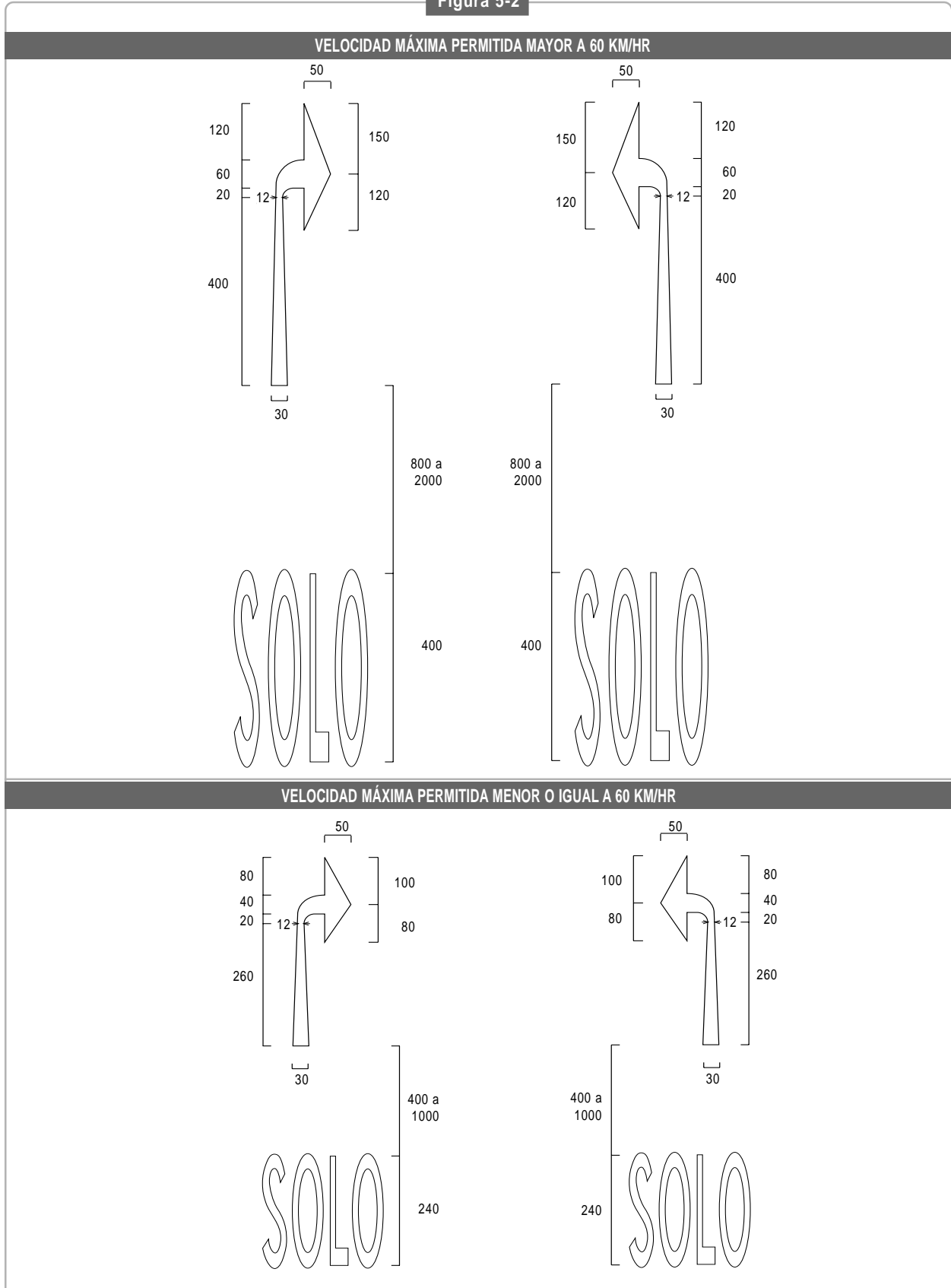
Cotas en centímetros

5.3.2 Flecha de Viraje

Esta flecha indica que la pista donde se ubica está destinada al tránsito que vira en la dirección y sentido señalado por la flecha. En general se utiliza en las proximidades de intersecciones y empalmes para señalar a los conductores las pistas donde sólo es posible virar. Ver Figura 5-2.

Puede ser reforzada con la leyenda "SOLO" como se muestra en la Figura 5-2 y según lo especificado para leyendas en 5.4.

Figura 5-2



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

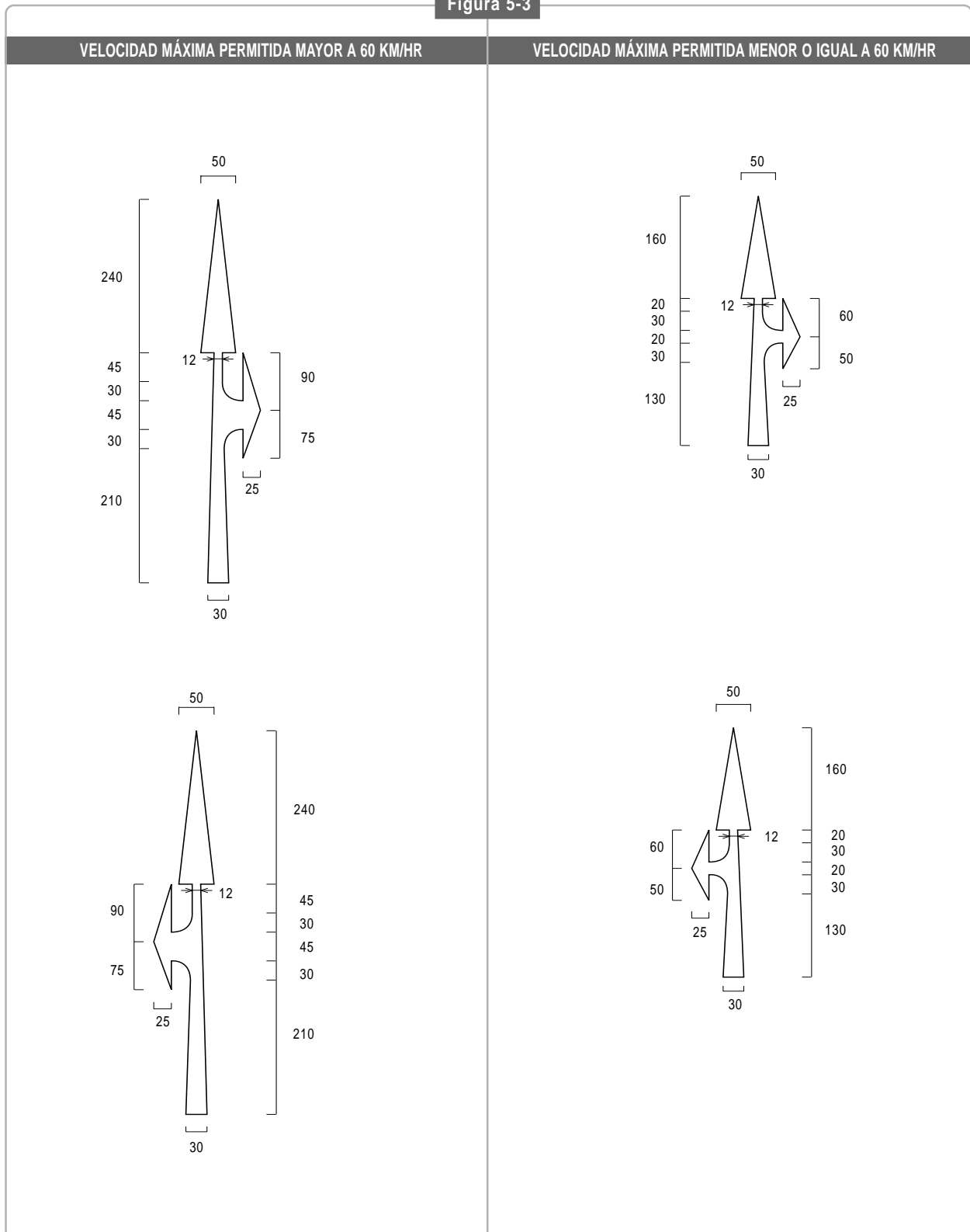
Cotas en centímetros

5.3.3 Flecha Recta y de Viraje

Esta señal indica que la pista donde se ubica está destinada tanto al tránsito que continúa en línea recta como al que vira en la dirección y sentido indicado por la flecha de viraje. Se utiliza en las proximidades de intersecciones, empalmes y enlaces para advertir a los conductores las maniobras permitidas en las pistas laterales. Ver Figura 5-3.

Generalmente se utilizan flechas de dos puntas; sólo excepcionalmente, en intersecciones complejas, la señal puede tener tres puntas.

Figura 5-3

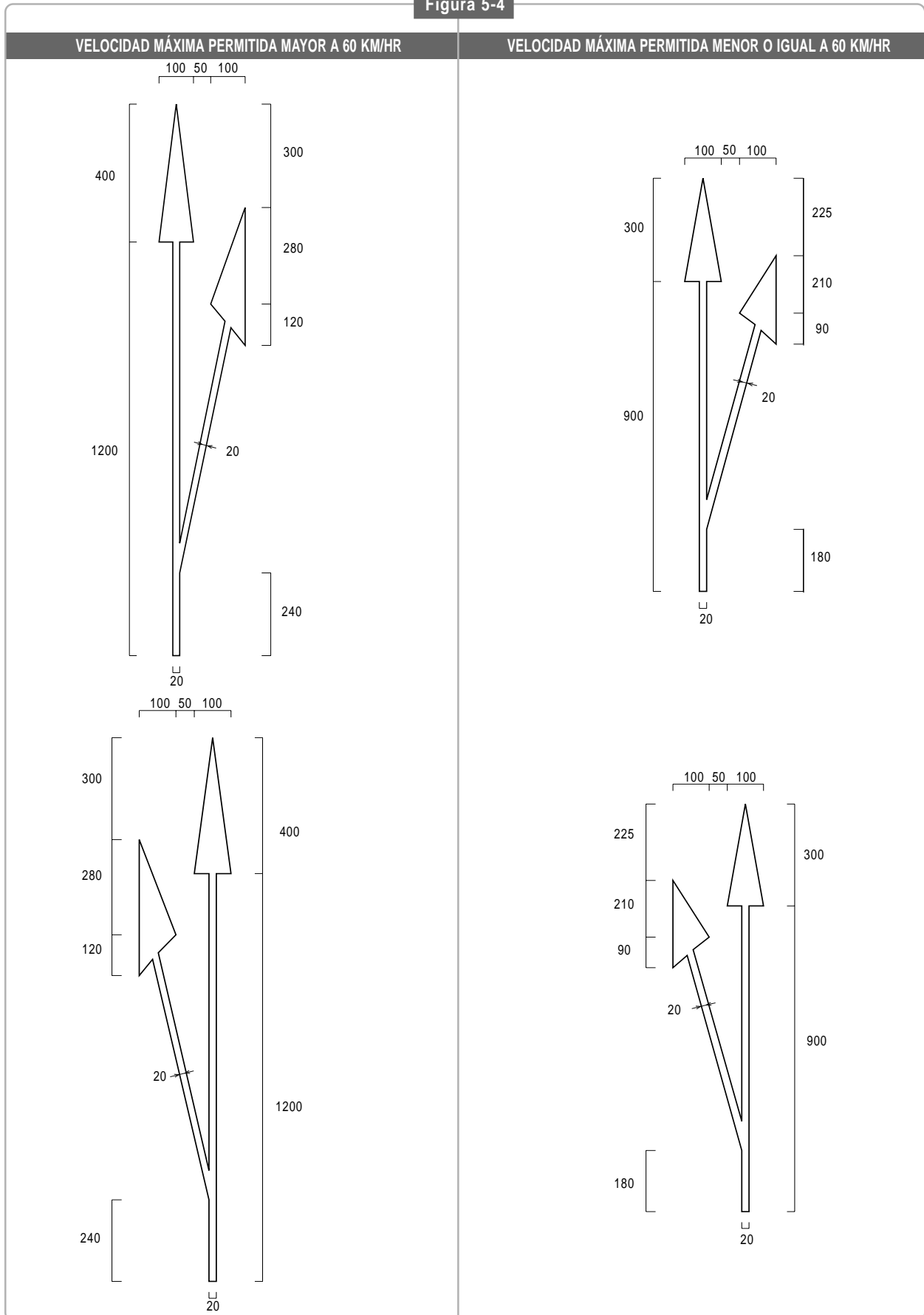


Cotas en centímetros

5.3.4 Flecha Recta y de Salida

Esta flecha se utiliza en autopistas, autovías y vías rurales para indicar donde se puede iniciar la maniobra de salida utilizando una pista de salida o desaceleración. Se ubica en el centro de la pista contigua a las mencionadas. Ver sus dimensiones y ejemplo de utilización en Figura 5-4.

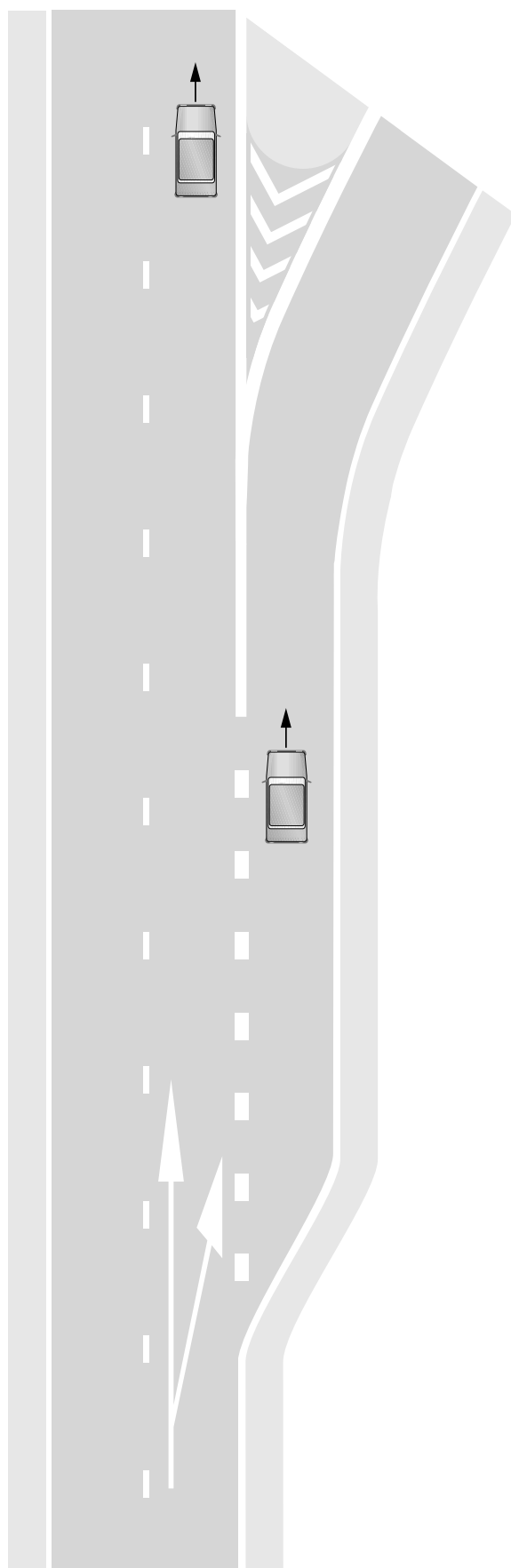
Figura 5-4



Cotas en centímetros

Figura 5-4

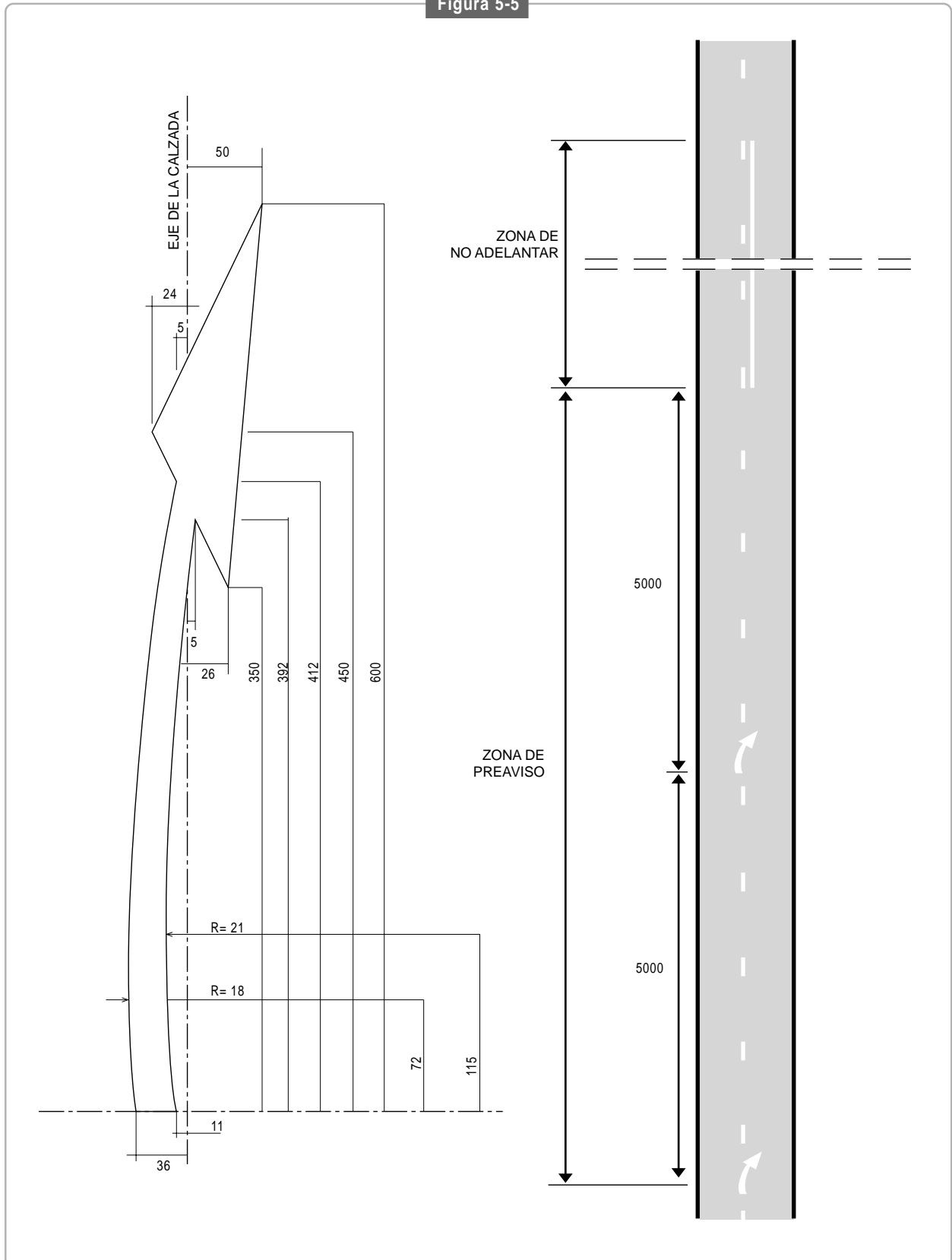
Ejemplo Utilización Flecha Recta y de Salida



5.3.5 Flecha de Advertencia Inicio Línea de Eje Central Continua

Esta flecha se utiliza fundamentalmente en vías rurales para indicar la proximidad de una zona donde se prohíbe adelantar, virar a la izquierda o en "U". Se ubica en el eje central de vías bidireccionales a lo menos a 100 m y a 50 m del inicio de la zona con eje central continuo. Ver Figura 5-5.

Figura 5-5



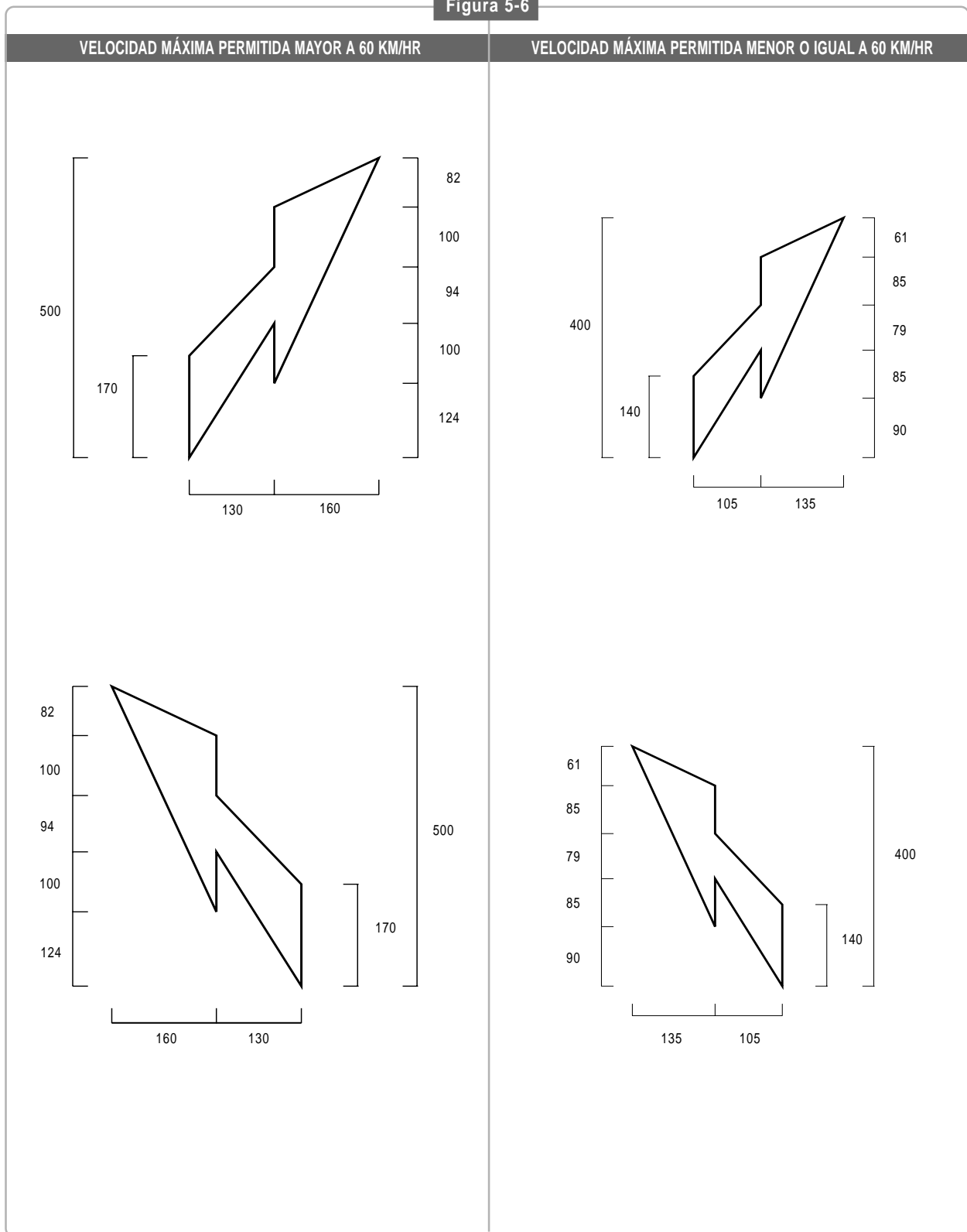
Cotas en centímetros

5.3.6 Flecha de Incorporación

Esta flecha advierte que los vehículos deben abandonar la pista por la que circulan e incorporarse a la que apunta la flecha. Se debe utilizar en pistas de aceleración y otras que similarmente desaparecen. Ver Figura 5-6.

Dado el peligro que advierten, al aplicarla se debe reiterar a lo menos una vez.

Figura 5-6

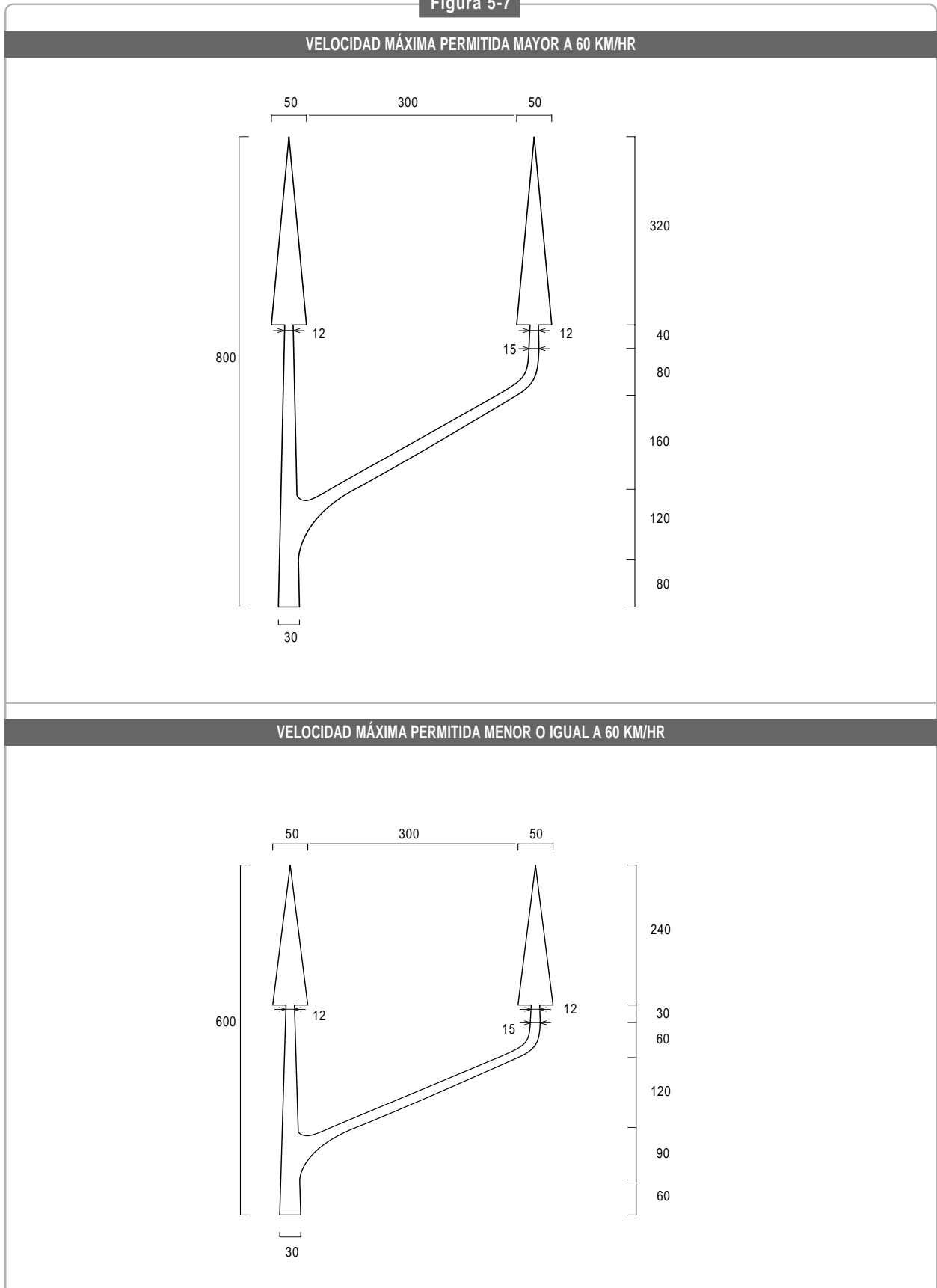


Cotas en centímetros

5.3.7 Flecha de Incorporación a Pistas de Tránsito Exclusivo

Esta flecha indica a conductores de vehículos excluidos de circular por pistas de uso exclusivo, los lugares donde pueden incorporarse a éstas para realizar una maniobra como virar a la derecha. Ver Figura 5-7.

Figura 5-7



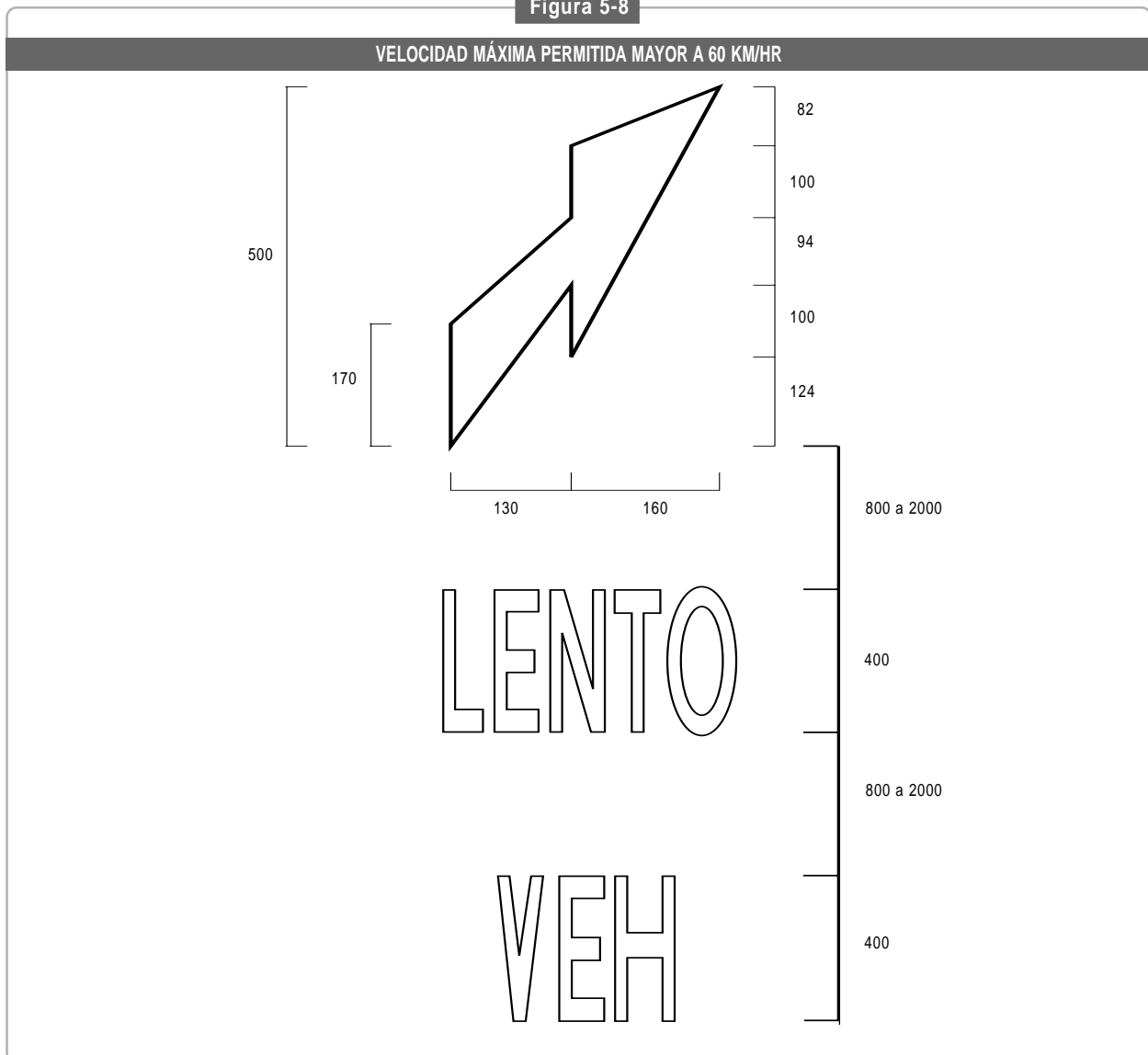
Cotas en centímetros

5.3.8 Flecha de Incorporación a Pistas de Tránsito Lento

Esta flecha indica el inicio de una pista destinada a la circulación de vehículos lentos. Ver Figura 5-8.

Debe ser reforzada con la leyenda "VEH LENTO" como se muestra en la Figura 5-8 y según lo especificado para leyendas en 5.4.

Figura 5-8



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

Cotas en centímetros

5.4 Leyendas

Si bien se prefieren señales con mensajes simbólicos en lugar de escritos, ya que el uso de símbolos facilita su comprensión, existen mensajes que sólo se pueden entregar a través de leyendas.

Estas demarcaciones se utilizan para regular la circulación, advertir y guiar a los conductores, como es el caso de las leyendas "LENTO", "SOLO" y otras.

Deben ser construidas sólo con alguno de los tres tipos de letras detalladas en Anexo B, según la velocidad máxima permitida en la vía.

Si se requiere más de una línea de texto, la línea que corresponde leer en segundo lugar debe ubicarse más lejana en el sentido de circulación.

Para asegurar su legibilidad se debe dejar un espacio de al menos 30 cm entre palabras y líneas de pista.

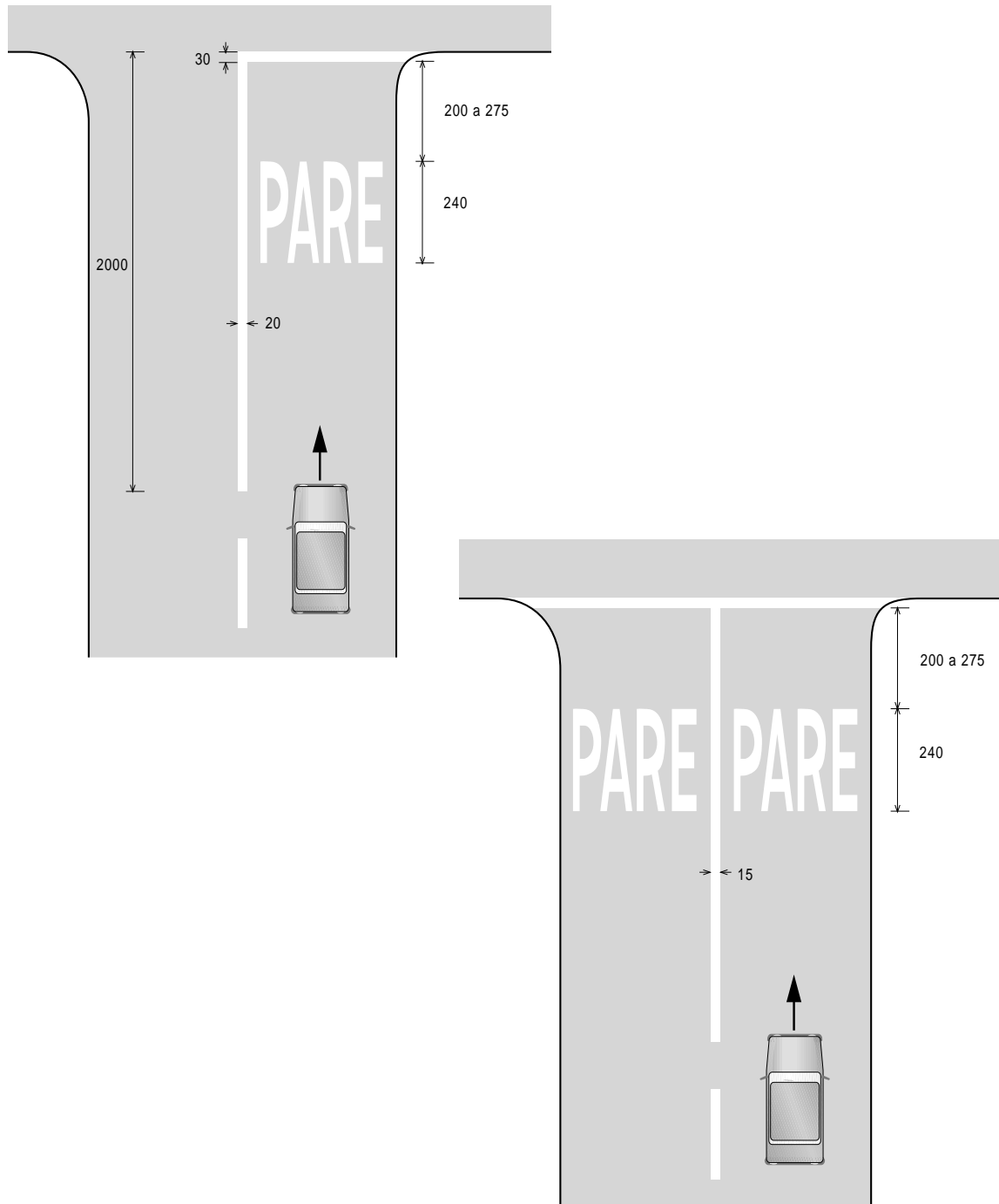
5.4.1 PARE

Esta leyenda advierte al conductor que accede por la vía secundaria de un cruce controlado por la señal PARE, que debe detenerse antes de cruzar la intersección y reanudar la marcha sólo cuando pueda hacerlo con seguridad. Las letras son blancas y deben ubicarse según se detalla en la sección 4 y en la figura 5-9.

Debe demarcarse siempre que se instale la señal vertical PARE (RPI-2), excepto en pavimentos de tierra o ripio.

Figura 5-9

Ejemplos Demarcación PARE



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

Cotas en centímetros

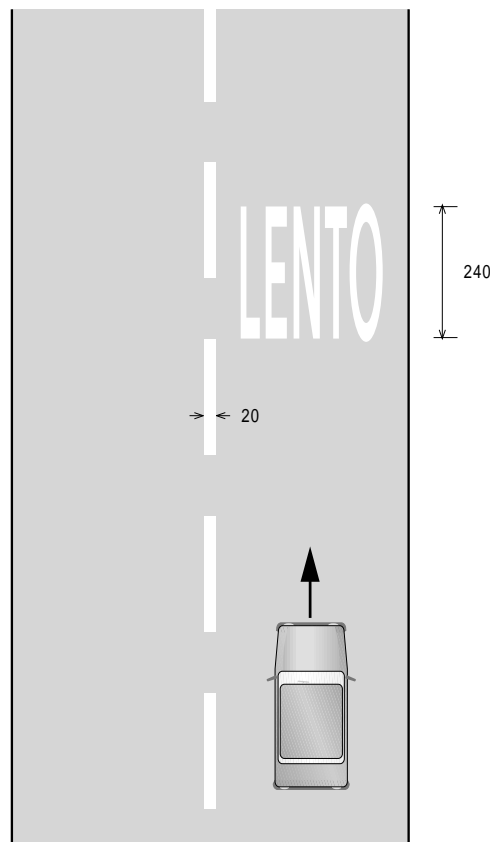
5.4.2 LENTO

Esta leyenda se utiliza para advertir la proximidad de una situación que amerita reducir la velocidad, como ocurre en vías donde existen reductores de velocidad, accesos a colegios u otros riesgos. Las letras son blancas y deben ubicarse según detalla la Figura 5-10.

Debe ubicarse siempre que se instalen las señales verticales PROXIMIDAD DE SEÑAL CEDA EL PASO (PO-12) o PROXIMIDAD DE SEÑAL PARE (PO-13), excepto en pavimentos de tierra o ripio.

Figura 5-10

Ejemplo Demarcación LENTO



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

Cotas en centímetros

5.4.3 SOLO

Esta leyenda se utiliza para reforzar la indicación de que la pista en que se emplaza está restringida a cierto tipo de vehículos o maniobras. Se debe complementar con demarcación que individualice la restricción, por ejemplo, "BUSES", flecha de viraje a la izquierda, entre otros. Las letras son blancas y deben ubicarse antes, en el sentido de circulación, que la leyenda o símbolo que la complementa. Ver Figura 5-2.

5.5 Otros Símbolos

Estos corresponden a señales utilizadas para regular la circulación o advertir de riesgos en la vía. Dada su especificidad, para cada caso se detallan a continuación sus principales características:

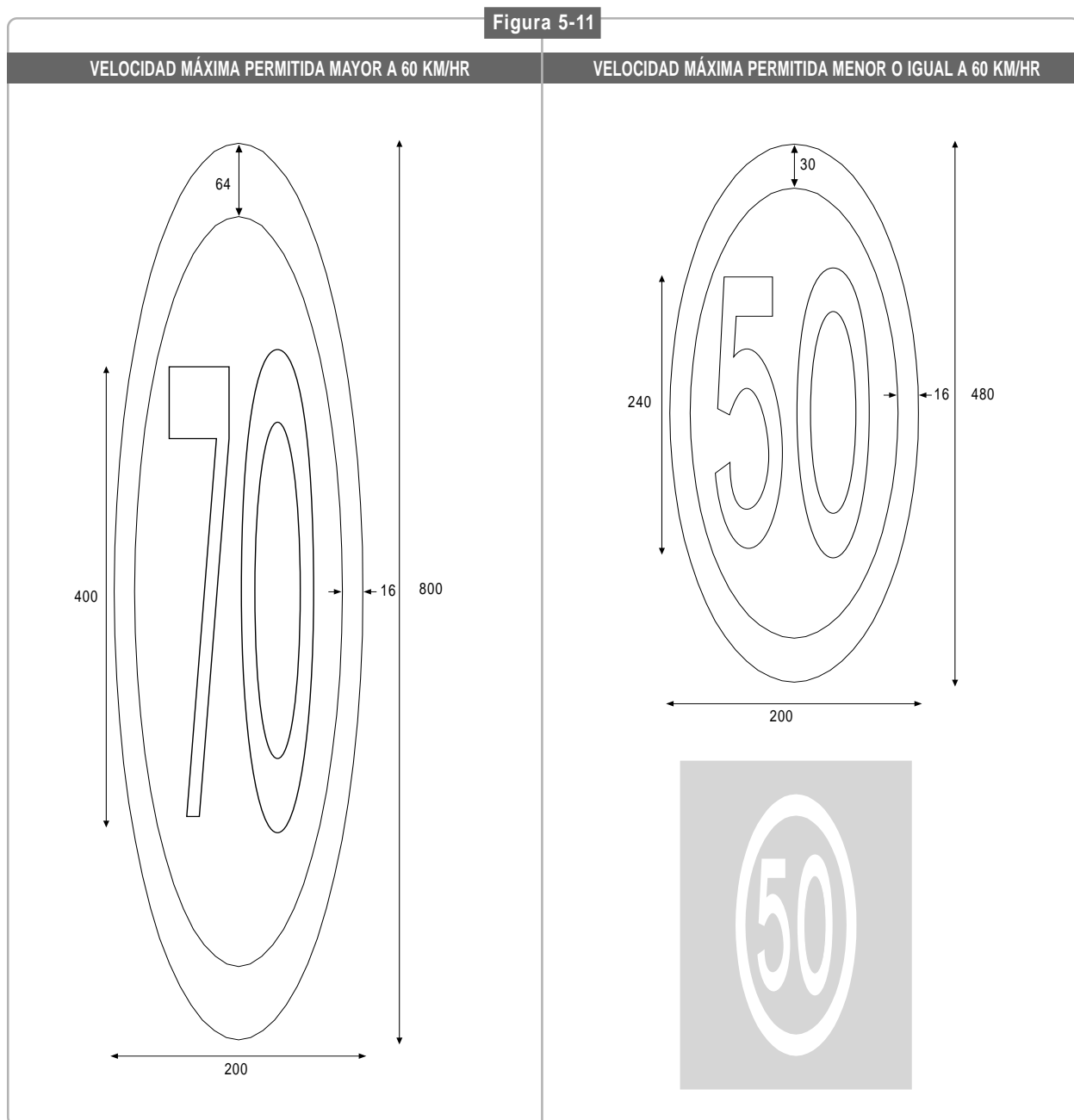
5.5.1 CEDA EL PASO

Este símbolo indica al conductor que accede por la vía secundaria de un cruce controlado por la señal CEDA EL PASO, que debe detenerse, si en el flujo vehicular de la vía prioritaria no existe un espacio suficiente para cruzar la intersección con seguridad. Su color es blanco y tanto su ubicación como sus dimensiones se detallan en la sección 4, página 32, Figura 4-1.

Debe demarcarse siempre que se instale la señal vertical CEDA EL PASO (RPI-1), excepto en pavimentos de tierra o ripio.

5.5.2 VELOCIDAD MÁXIMA

Este símbolo indica la velocidad máxima permitida en la pista en que se ubica. Puede utilizarse para reforzar la señal vertical VELOCIDAD MÁXIMA (RR-1) o en sitios tales como túneles o puentes. Su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 5-11.



Nota: Números detallados en Anexo B.

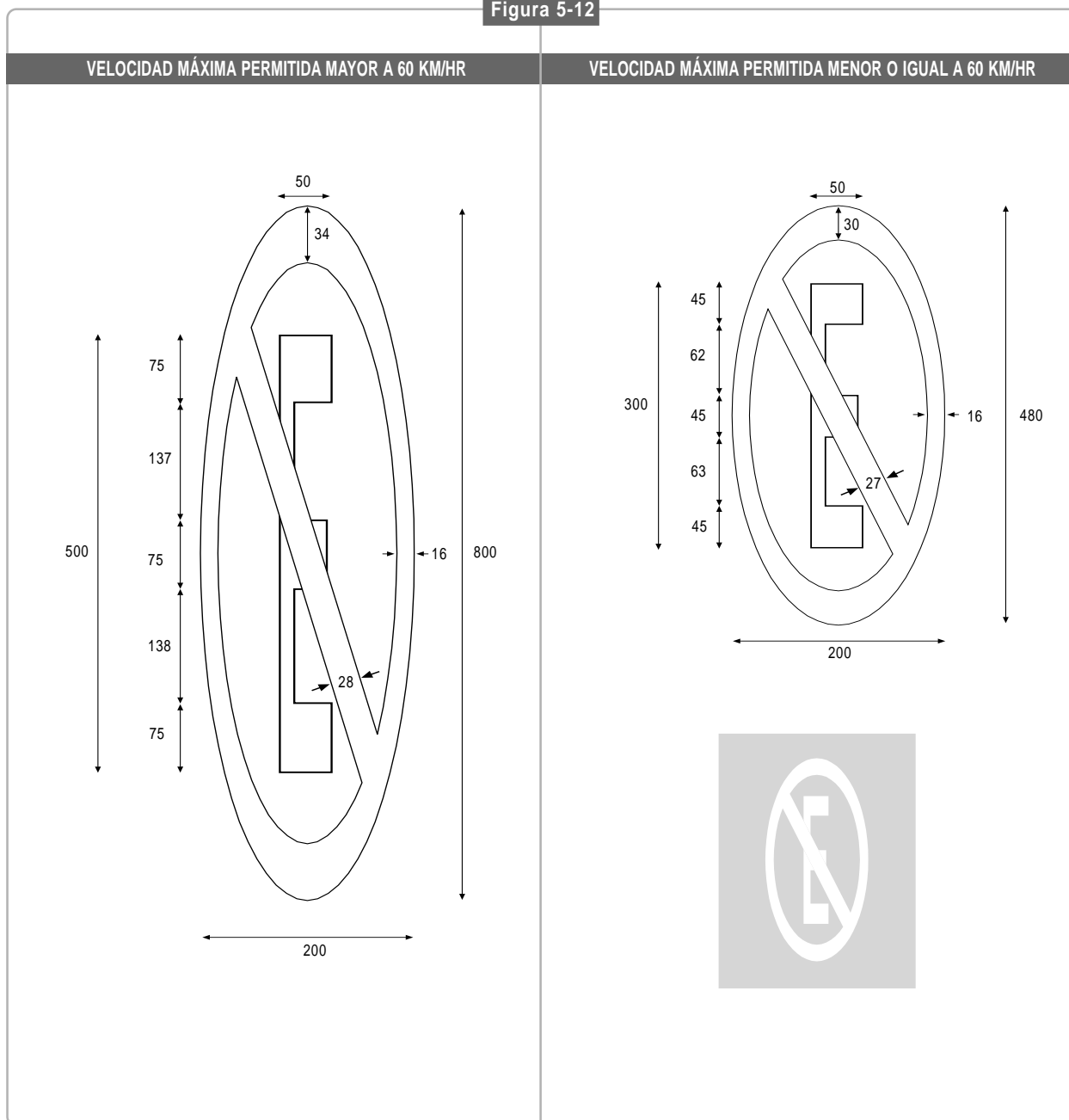
Cotas en centímetros

5.5.3 PROHIBIDO ESTACIONAR

Este símbolo indica la prohibición de estacionar en la pista en que se ubica. Su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 5-12.

Cuando el tramo en que se aplica es superior a 15 m, se recomienda reiterarlo.

Figura 5-12

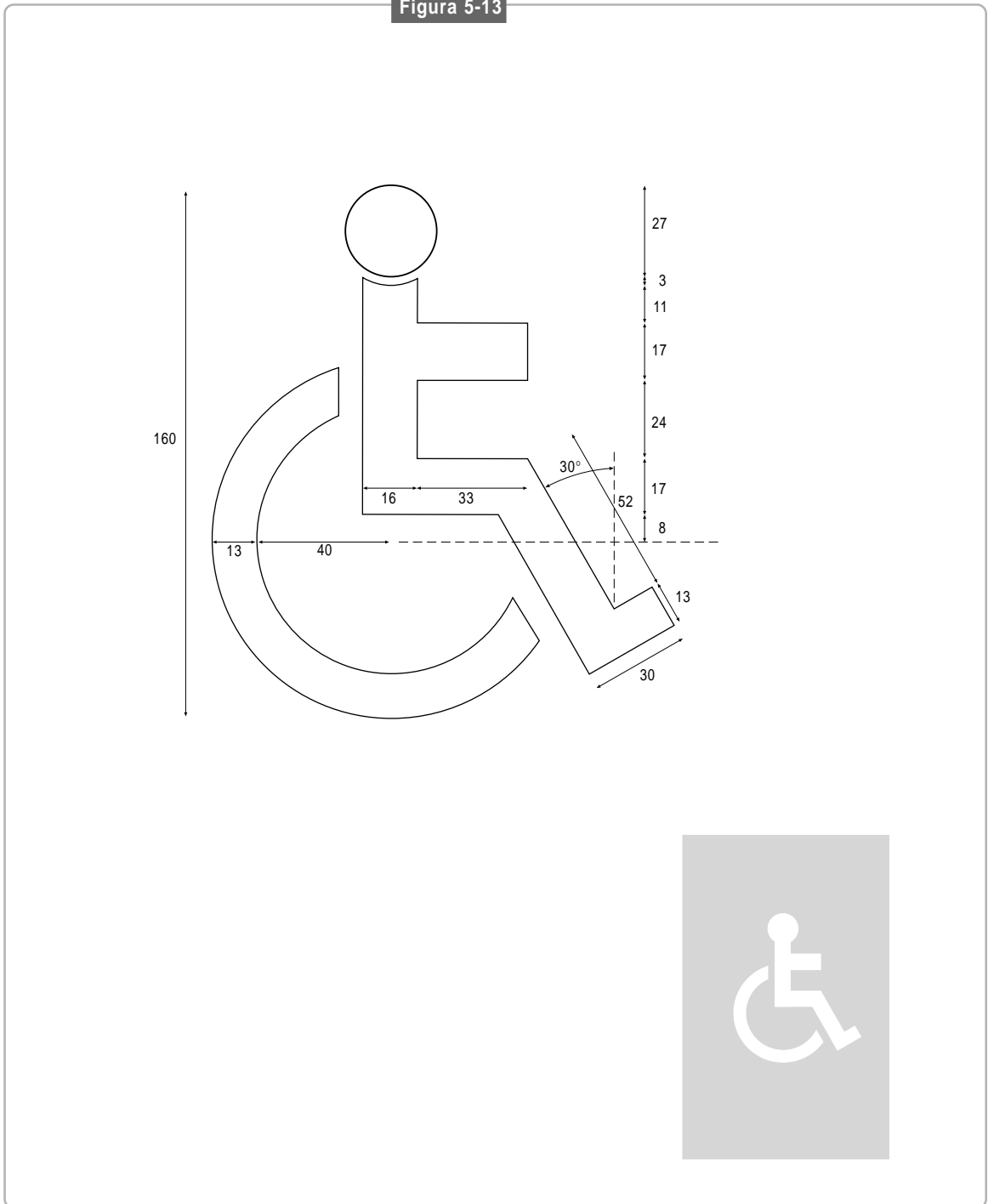


Cotas en centímetros

5.5.4 ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Este símbolo indica que el lugar en que se emplaza puede ser utilizado como estacionamiento sólo por vehículos de personas con discapacidad. Su forma corresponde al símbolo que identifica a estas personas. Su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 5-13.

Figura 5-13



Cotas en centímetros

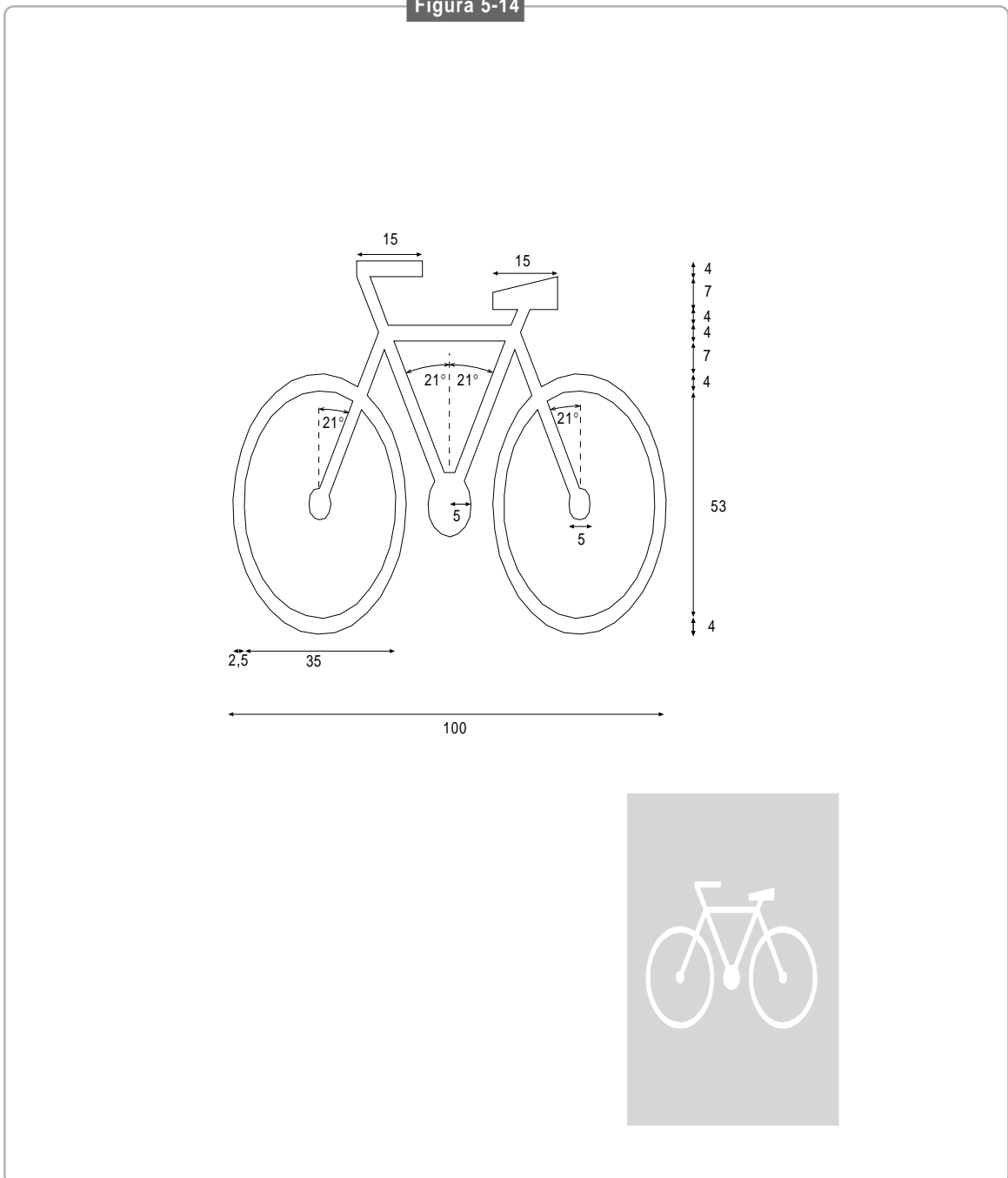
5.5.5 CICLOVÍA

Este símbolo advierte que la calzada o pista donde se ubica está destinada sólo a la circulación de bicicletas. Se debe demarcar siempre que exista la posibilidad de ingreso a la cicloavía o ciclobanda de otro tipo de vehículos, como ocurre en intersecciones y conexiones a calzadas laterales.

Tiene la forma de una bicicleta. Su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 5-14.

Puede utilizarse en otras situaciones como complemento de la señal vertical SOLO BICICLETAS (RO-9), excepto en pavimentos de tierra o ripio.

Figura 5-14



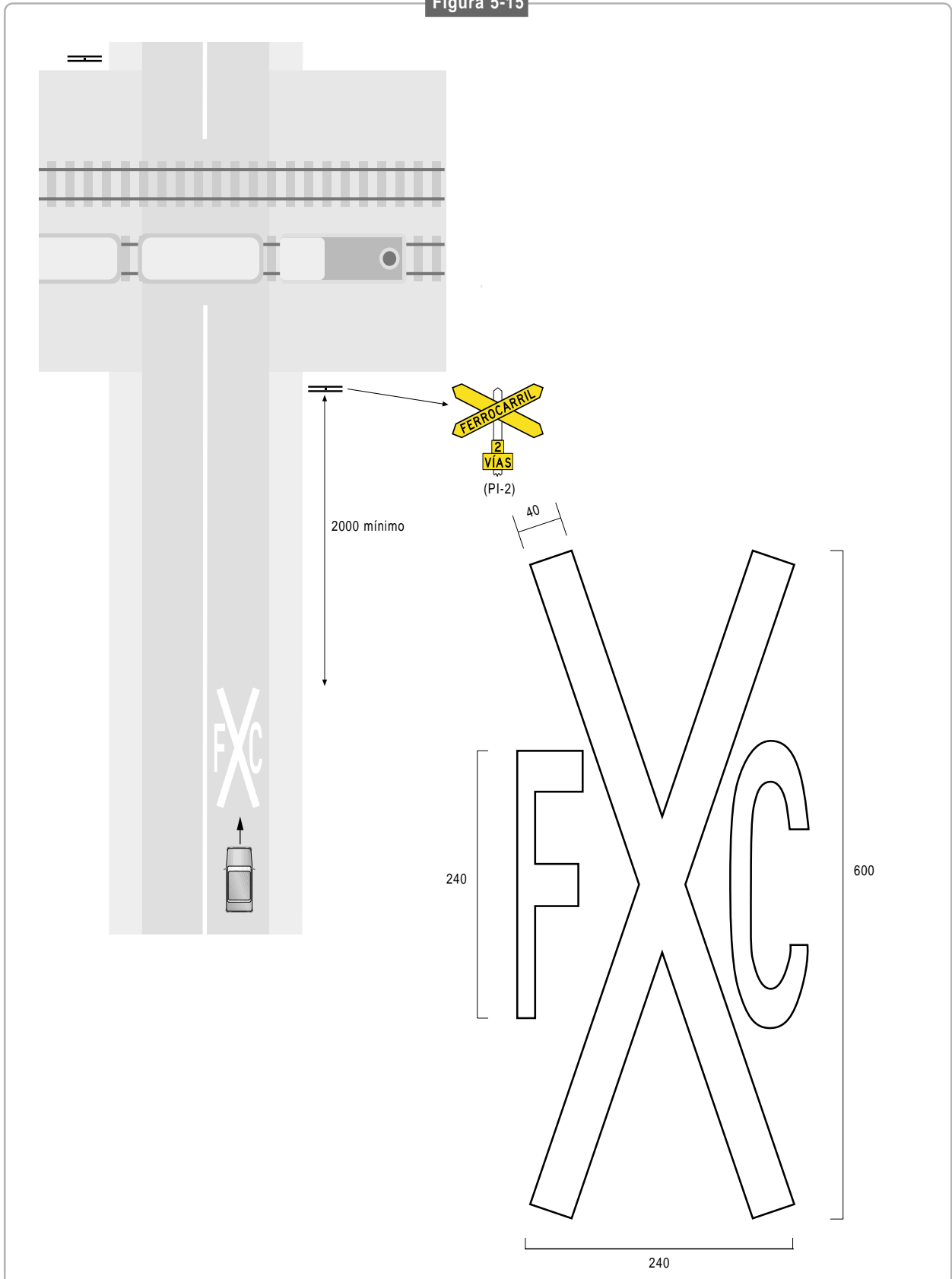
Cotas en centímetros

5.5.6 CRUCE DE FERROCARRIL

Este símbolo se utiliza para advertir a los conductores la proximidad de un cruce ferroviario a nivel, con o sin barreras. Esta es constituido por una X ubicada entre las letras F y C, su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 5-15.

Debe demarcarse en todas las pistas que acceden a un cruce ferroviario, excepto en caminos de tierra o ripio.

Figura 5-15



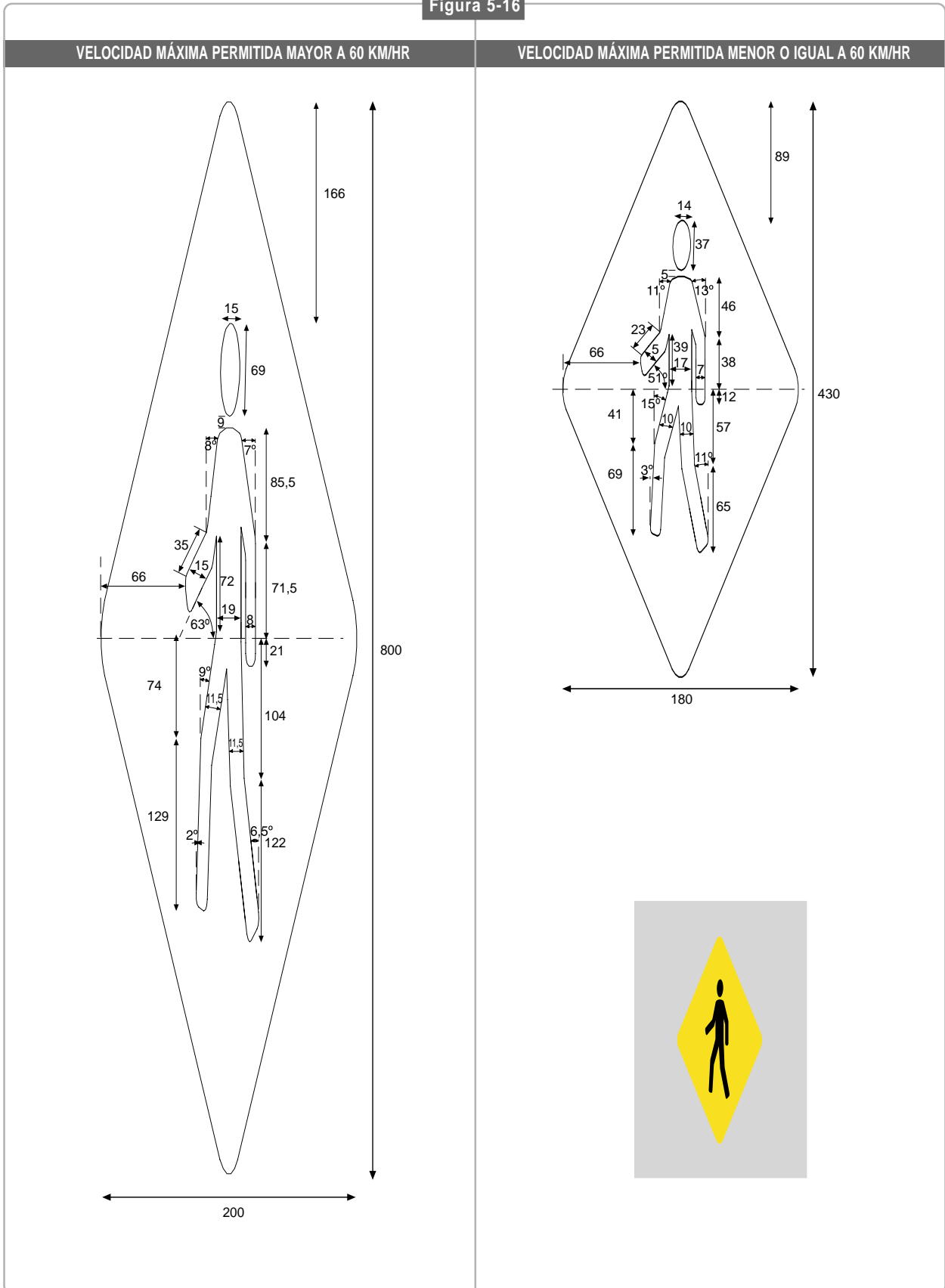
Nota: Letras detalladas en Anexo B.
Señal PI-2, ver Capítulo 2, Sección 4.

Cotas en centímetros

5.5.7 ZONA DE PEATONES

Este símbolo advierte la probable presencia de peatones en la vía, puede complementar la señal vertical ZONA DE PEATONES (PO-7), descrita en el Capítulo 2 de este Manual. Su color de fondo es amarillo con el símbolo en negro. Sus dimensiones se detallan en la Figura 5-16.

Figura 5-16

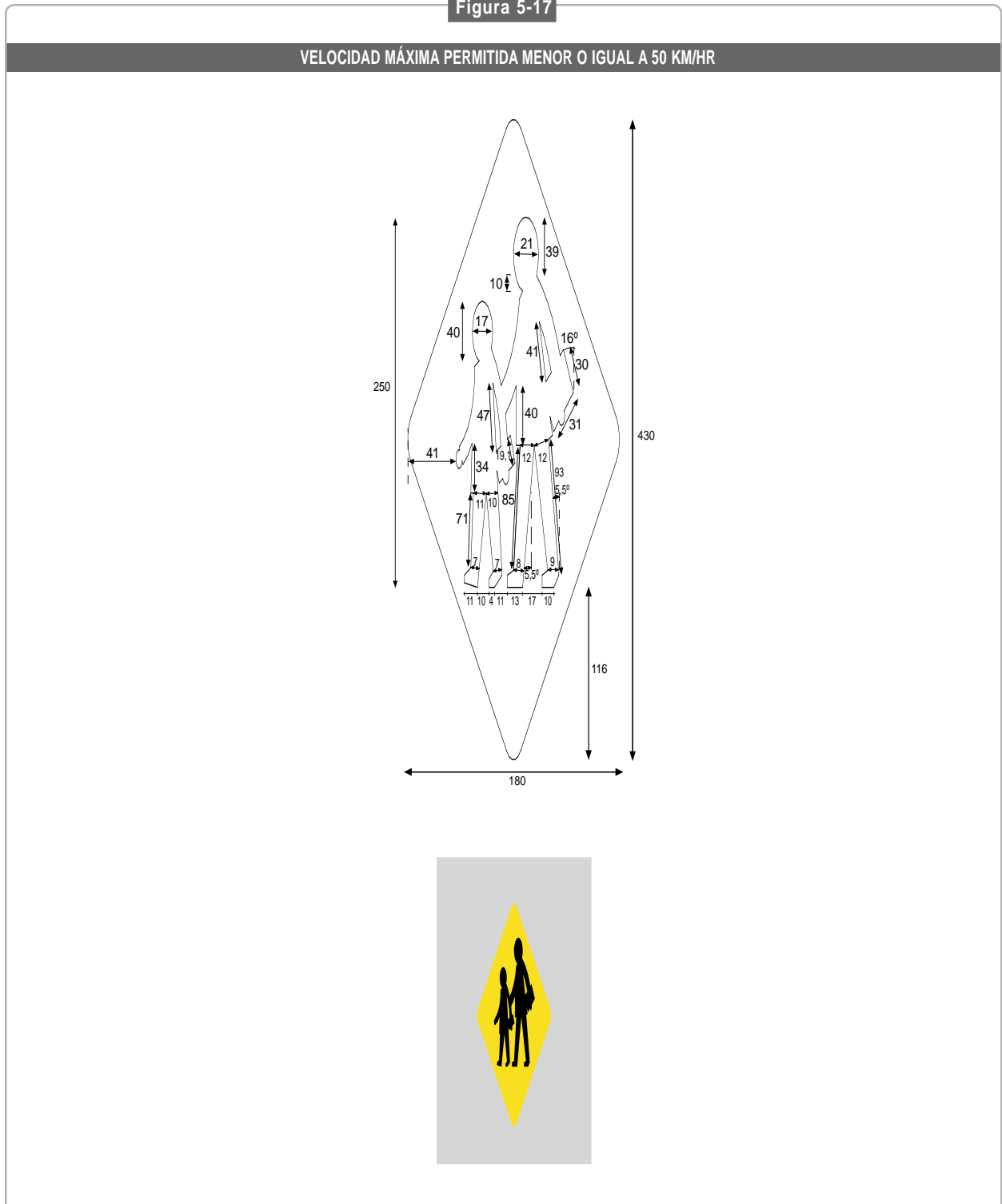


Cotas en centímetros

5.5.8 ZONA DE ESCUELA

Este símbolo advierte la probable presencia de escolares en la vía. Puede complementar la señal vertical ZONA DE ESCUELA (PO-9). Su color de fondo es amarillo con el símbolo en negro. Sus dimensiones se detallan en la Figura 5-17.

Figura 5-17



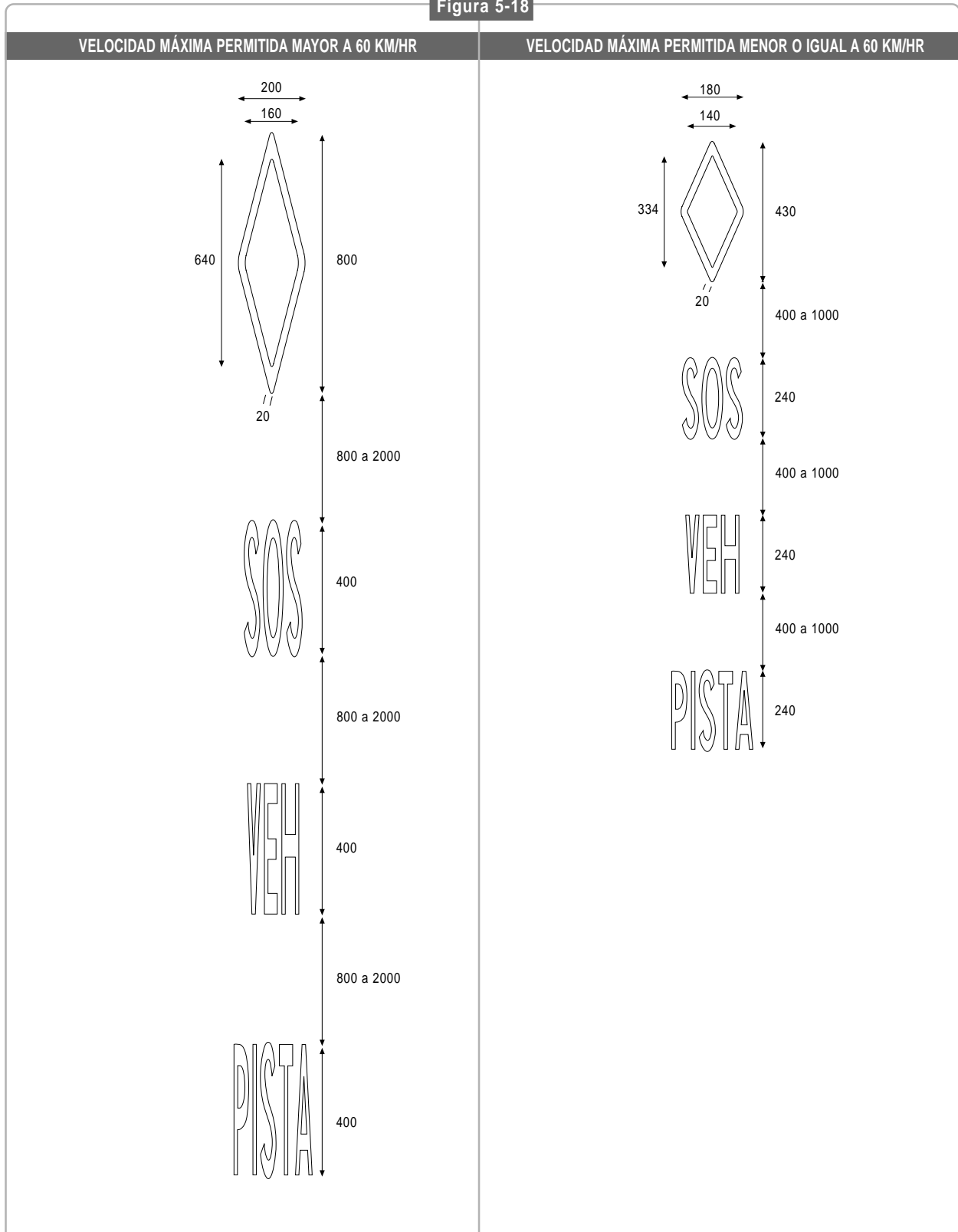
Cotas en centímetros

PISTA PRIORITARIA VEHÍCULOS DE EMERGENCIA

Este símbolo se utiliza para informar a los conductores que las pistas así demarcadas deben ser abandonadas cuando se aproxima un vehículo de emergencia, ambulancia, carro de bomberos u otro, que hace uso de sus señales audibles y/o visuales, para que éste pueda hacer uso de ellas. Se recomienda su instalación en las pistas centrales de vías congestionadas.

Tiene la forma de un rombo blanco, junto a la leyenda "PISTA VEH SOS". Sus dimensiones y ejemplos de utilización se detallan en la Figura 5-18.

Figura 5-18

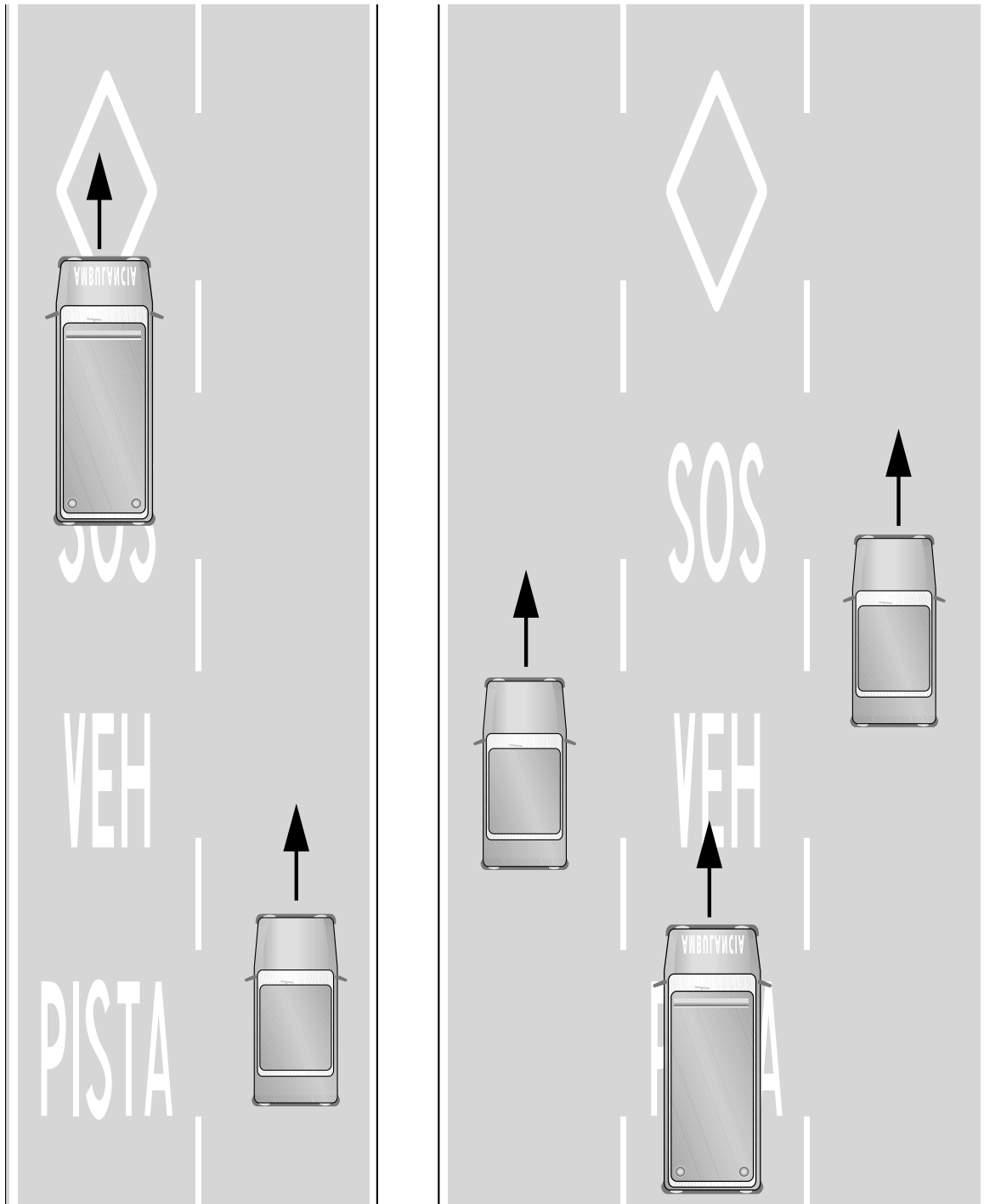


Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

Cotas en centímetros

Figura 5-18

Ejemplos Pista Prioritaria Vehículos de Emergencia

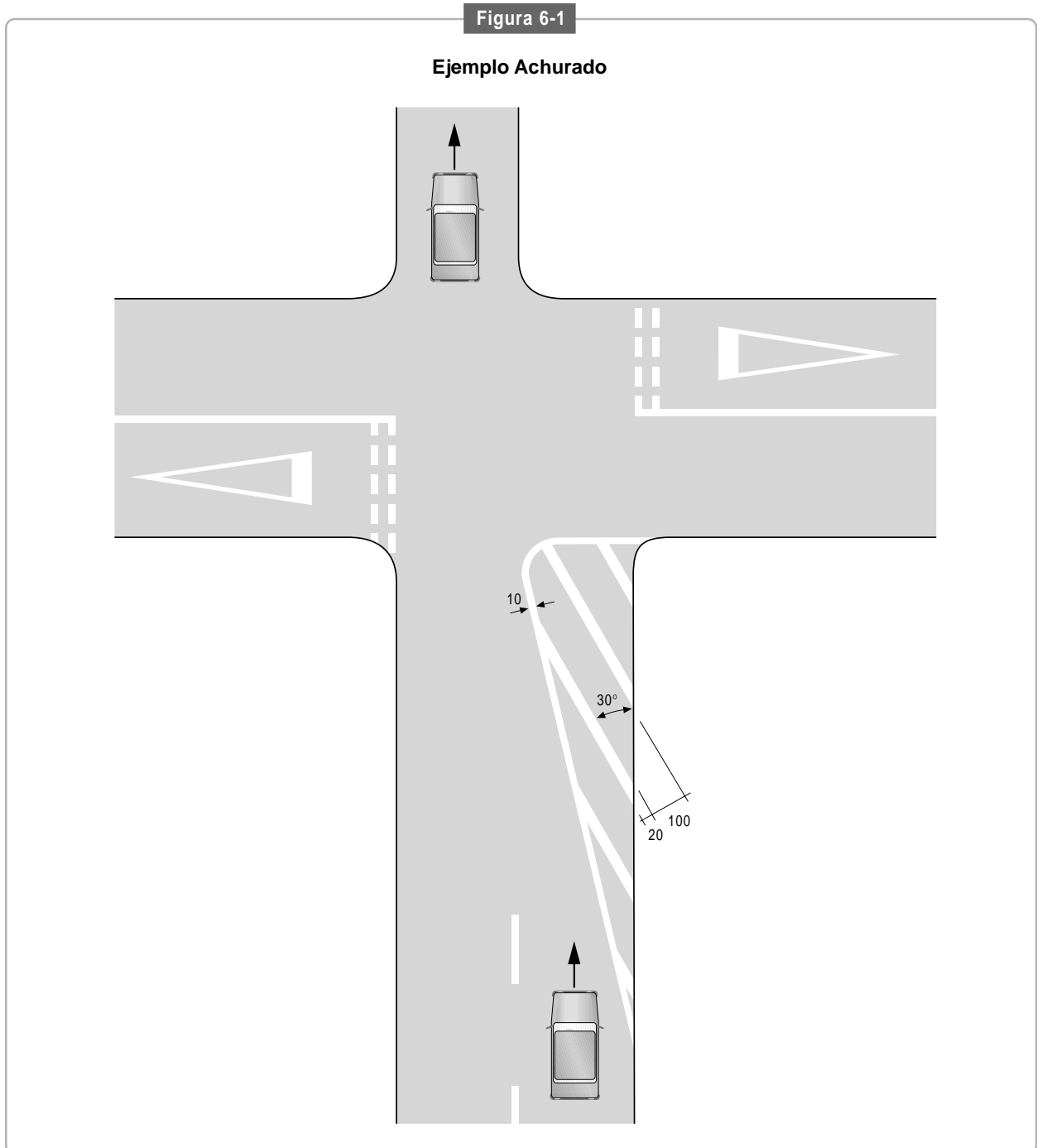


6 OTRAS DEMARCACIONES

Existen otras demarcaciones que no es posible clasificar dentro de las señales presentadas en las secciones anteriores, ya que ninguna de sus formas o líneas predomina por sobre las otras.

6.1 Achurados

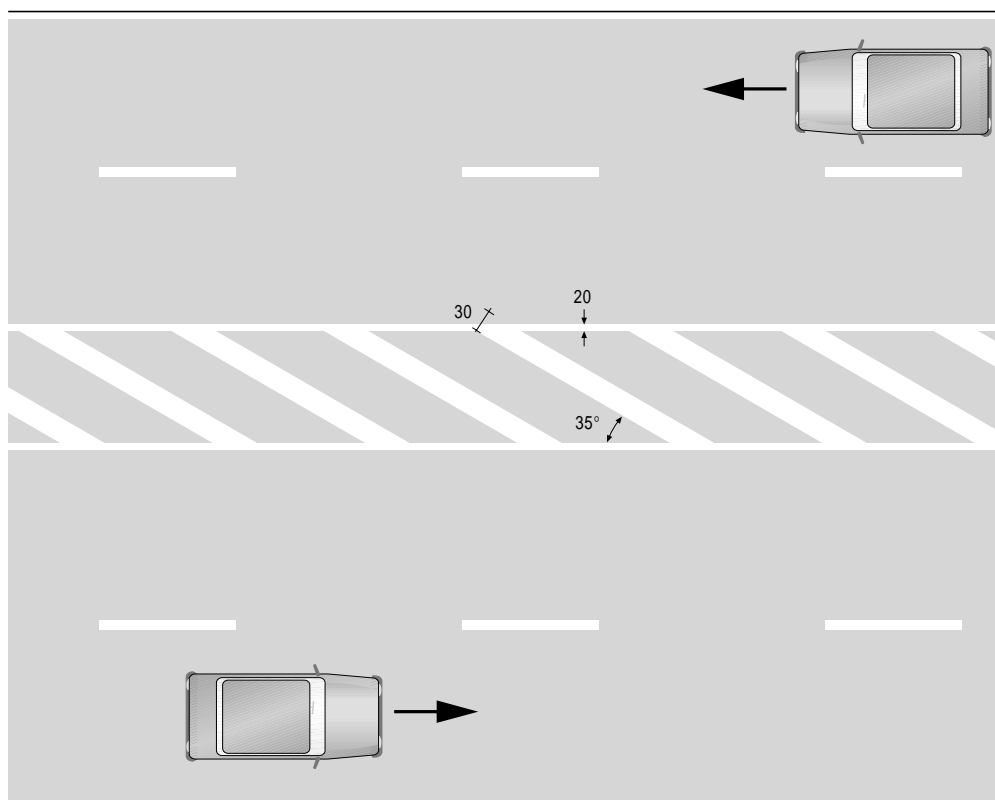
Esta demarcación se utiliza cuando es necesario definir áreas neutras en la calzada. Está compuesta por líneas continuas inclinadas de 10 cm a 30 cm de ancho. Algunas aplicaciones típicas se presentan en la Figura 6-1



Cotas en centímetros

Figura 6-1

Ejemplo Achurado



Cotas en centímetros

6.2 Demarcación de Tránsito Divergente y Convergente

Esta demarcación se utiliza para indicar que el tránsito diverge o converge, lo que generalmente ocurre en accesos o salidas en enlaces, canalizaciones e islas centrales. En el caso de bifurcaciones se genera un área neutral, sin tráfico, que previene la posibilidad de conflictos en la nariz del borde de éstas, guiando al usuario en un ángulo suave y conveniente. Cuando se trata de convergencias dicha área ayuda a los conductores a incorporarse en forma segura al tránsito. Ver Figura 6-2.

El área neutral está delimitada por líneas continuas, blancas, con un ancho de por lo menos 30 cm en autopistas y autovías, y de 20 cm en otro tipo de vías. Con el objeto de aumentar su visibilidad, su interior debe demarcarse con diagonales blancas, inclinadas en un ángulo sexagesimal de 30° a 45° con respecto al eje de la vía, en la misma dirección que debe seguir el conductor para continuar por la pista en que circula. El ancho de estas líneas puede variar entre 40 cm y 60 cm, y su separación debe corresponder al menos al doble del ancho seleccionado y no más de 4 veces ese ancho. Ver Figura 6.2.

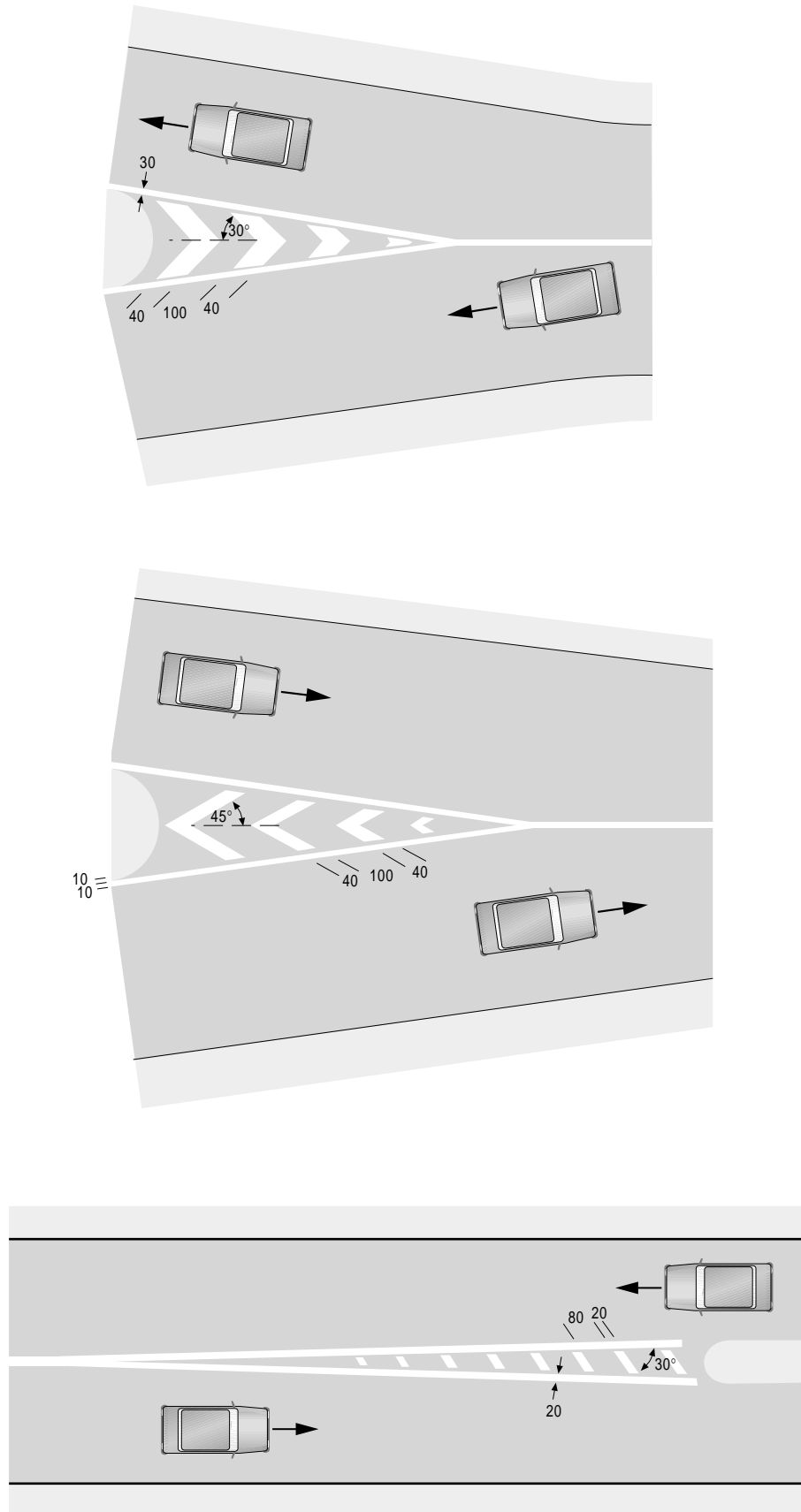
En bifurcaciones generadas por pistas de desaceleración, la línea de borde de calzada debe demarcarse de forma que coincida con el vértice del área neutral, debiendo ser continua hasta aproximadamente la mitad del largo de dicha pista.

De existir una pista de aceleración paralela, la línea de borde de calzada debe demarcarse de forma que coincida con el vértice del área neutral. Ver Figura 3-10, Sección 3, página 27.

Cuando el área neutral se refuerce con demarcación elevada, deben utilizarse elementos de color amarillo, ubicados en la zona sin demarcar cada 2 diagonales en los extremos y punto medio de éstas.

Figura 6-2

Ejemplos Demarcación Tránsito Divergente y Convergente



Cotas en centímetros

6.3 Demarcación de Aproximación a Obstáculos

Esta demarcación se utiliza para guiar el tránsito de manera adecuada cuando éste se aproxima a una obstrucción fija dentro de la calzada, que es imposible eliminar. Con ella se genera un área neutral que aleja a los vehículos del obstáculo.

Un obstáculo puede estar ubicado de tal manera que:

- todo el tránsito tiene que pasar por su derecha, o
- el tránsito puede pasar a su izquierda o su derecha .

El área neutral está delimitada por líneas continuas inclinadas de color blanco, de 10 cm a 30 cm de ancho. Estas líneas se deben extender desde las líneas de eje o pista hacia el punto de obstrucción, pasando por su derecha o por ambos lados, a una distancia mínima de 50 cm, y regresando hacia el eje una vez pasado el obstáculo. Con el objeto de aumentar su visibilidad, su interior debe demarcarse con diagonales blancas, inclinadas en un ángulo sexagesimal de 30° con respecto al eje de la vía, en la misma dirección que debe seguir el conductor para evitar el obstáculo. El ancho de estas líneas puede variar entre 40 cm y 60 cm, y su separación debe corresponder al menos al doble del ancho seleccionado y no más de 4 veces ese ancho.

La distancia entre el inicio del área neutral y el obstáculo, o longitud de transición, queda determinada por las siguientes relaciones:

- $D = A \cdot V/1,6$; en vías cuya velocidad máxima permitida sea mayor de 60 km/hr.
- $D = A \cdot V^2/150$; en vías cuya velocidad máxima permitida sea igual o menor a 60 km/hr.

Donde:

- D = longitud de transición en metros. Esta nunca debe ser menor a 10 m.
- A = desplazamiento de la línea de eje en metros.
- V = velocidad máxima permitida en km/hr.

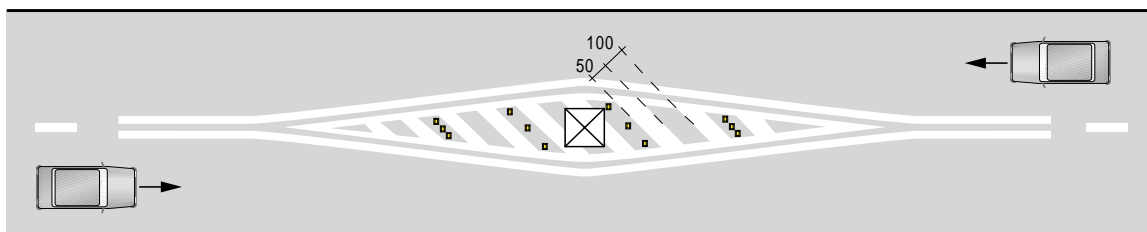
Antes y después del área neutral, las líneas de eje central o pista deben ser continuas, en una extensión igual o superior a la longitud de transición determinada por las relaciones anteriores.

En caso que el obstáculo se ubique entre dos pistas con el mismo sentido de tránsito, la línea de pista continua debe ser de 30 cm de ancho. Ver Figura 6-3.

Cuando el área neutral se refuerce con demarcación elevada deben utilizarse elementos de color amarillo, ubicados en la zona sin demarcar cada 2 diagonales interiores en los extremos y punto medio de éstas.

Figura 6-3

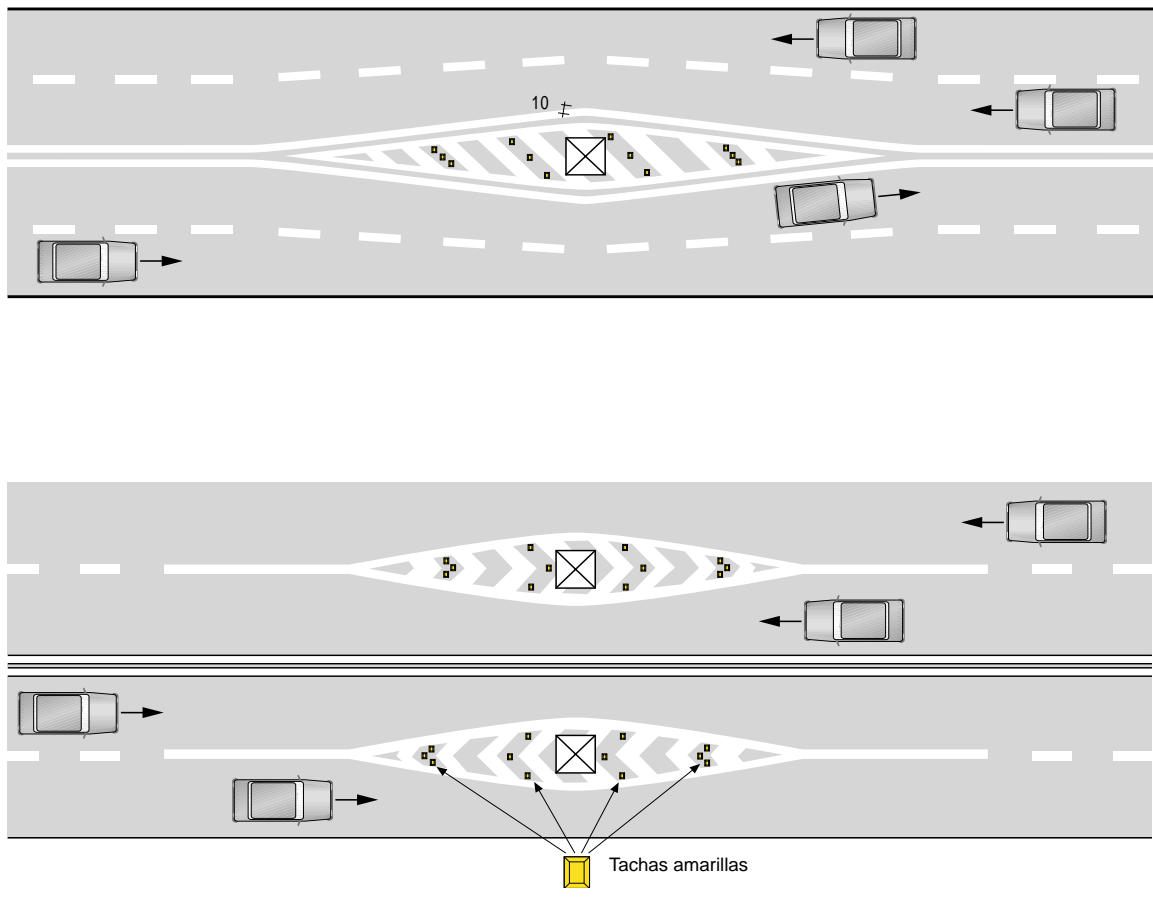
Ejemplo Demarcación Aproximación a Obstáculos



Cotas en centímetros

Figura 6-3

Ejemplo Demarcación Aproximación a Obstáculos



Cotas en centímetros

6.4 NO BLOQUEAR CRUCE

Esta señal indica a los conductores la prohibición que establece la Ley de quedar detenido dentro de un cruce por cualquier razón. Se instala en cruces que presentan altos niveles de congestión, con el propósito de que la detención del flujo por una vía, no obstaculice la circulación de vehículos por la otra.

Esta demarcación sólo debe aplicarse en intersecciones donde se generen bloqueos producto de la congestión aguas abajo de ellas, siempre y cuando no existan flujos importantes que viren a la izquierda desde la vía perpendicular, ya que en este caso la demarcación no es respetada y la señalización en general se desacredita.

Esta demarcación se construye con líneas diagonales amarillas de 10 cm a 15 cm de ancho, las que se cruzan dentro de la intersección.

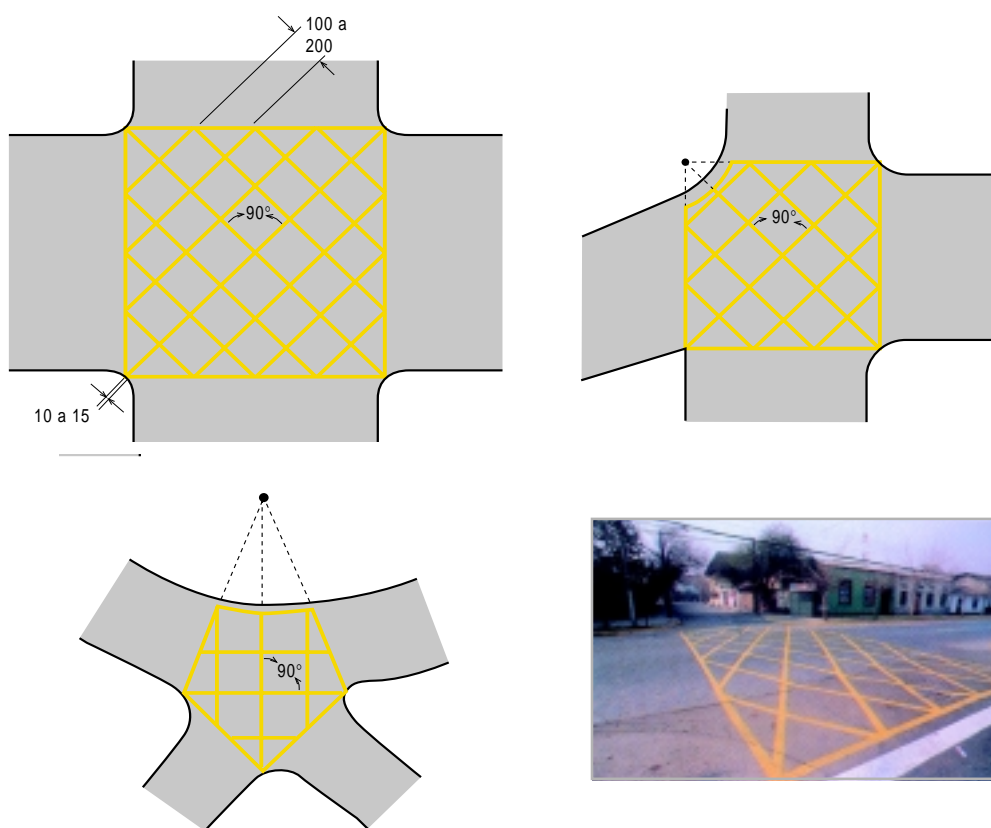
Para dibujarlas se recomienda lo siguiente:

- Dibujar en el centro de la zona a demarcar dos diagonales que al cruzarse formen un ángulo de aproximadamente 90° sexagesimales.
- Demarcar líneas paralelas a las diagonales iniciales a intervalos de 1 a 2 m.

En la Figura 6-4 se muestran algunas de las aplicaciones de esta demarcación.

Figura 6-4

Ejemplo NO BLOQUEAR CRUCE



Cotas en centímetros

6.5 Vía Segregada Buses

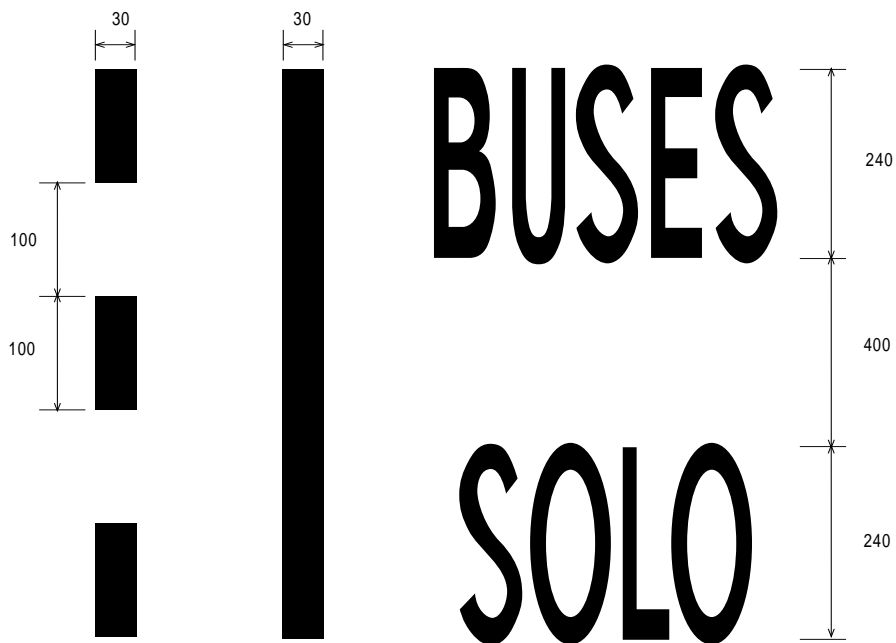
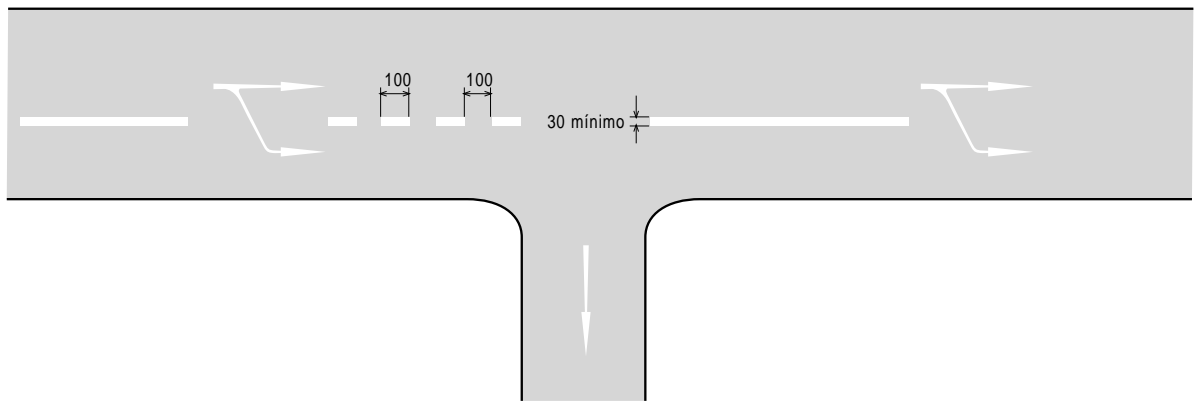
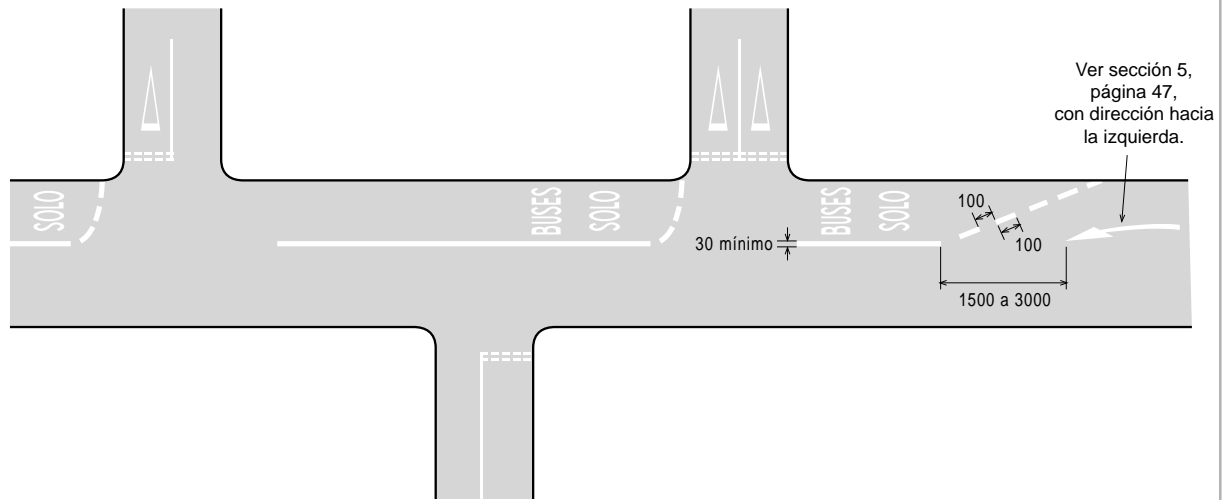
Esta demarcación se utiliza para indicar, delimitar y destacar una pista o vía exclusiva para buses. Su color es amarillo y está constituida por los elementos descritos a continuación:

- Una línea de borde continua que delimita la vía sólo buses. Su ancho mínimo es de 30 cm y debe ser interrumpida en los cruces con otras vías.
- Línea segmentada inclinada que indica inicio de la vía exclusiva. Ésta une la línea de borde descrita en a) y la solera u otro extremo lateral de la vía, con una inclinación máxima de 1:10. Su ancho mínimo debe ser 30 cm, con un patrón de 2 m y una relación demarcación brecha 1 a 1.
- Leyenda "SOLO BUSES", la que debe ser colocada en el inicio de cada pista y después de cada cruce con otra vía. Si dos cruces consecutivos se encuentran a más de 300 m esta leyenda debe repetirse cada 150 m.
- Flechas de advertencia de la proximidad de una vía exclusiva para buses. Éstas se deben ubicar a 15 m y a 30 m del inicio de dicha vía.
- Líneas segmentadas para indicar zonas mixtas, donde otros tipos de vehículos pueden ingresar a la vía exclusiva con el fin de virar en el cruce más cercano. Su ancho mínimo debe ser 30 cm, con un patrón de 2 m y una relación demarcación brecha 1 a 1.
- Flechas de incorporación a zonas mixtas.
- Línea segmentada curva para indicar reinicio de la vía exclusiva después de un cruce donde se incorporan vehículos a la vía en que se encuentra la pista exclusiva. Su ancho mínimo debe ser 30 cm, con un patrón de 2 m y una relación demarcación brecha 1 a 1.
- Línea segmentada para separar dos pistas dentro de una vía exclusiva. Su ancho mínimo debe ser 20 cm, con un patrón de 5 m u 8 m y una relación demarcación brecha de 2 a 3 ó 3 a 5. En todo caso el ancho de las pistas debe ser de 3,5 m máximo.
- Cuando se utilice demarcación elevada para reforzar las líneas continuas o segmentadas, ella debe ser amarilla y ubicarse cada 5 m u 8 m en el caso de las primeras y en la mitad de los tramos sin demarcar tratándose de las segmentadas.

En la Figura 6-5 se muestra el esquema general de una PISTA SOLO BUSES, detallando los elementos descritos anteriormente.

Figura 6-5

Ejemplo Demarcación Vía Segregada Buses



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

Cotas en centímetros

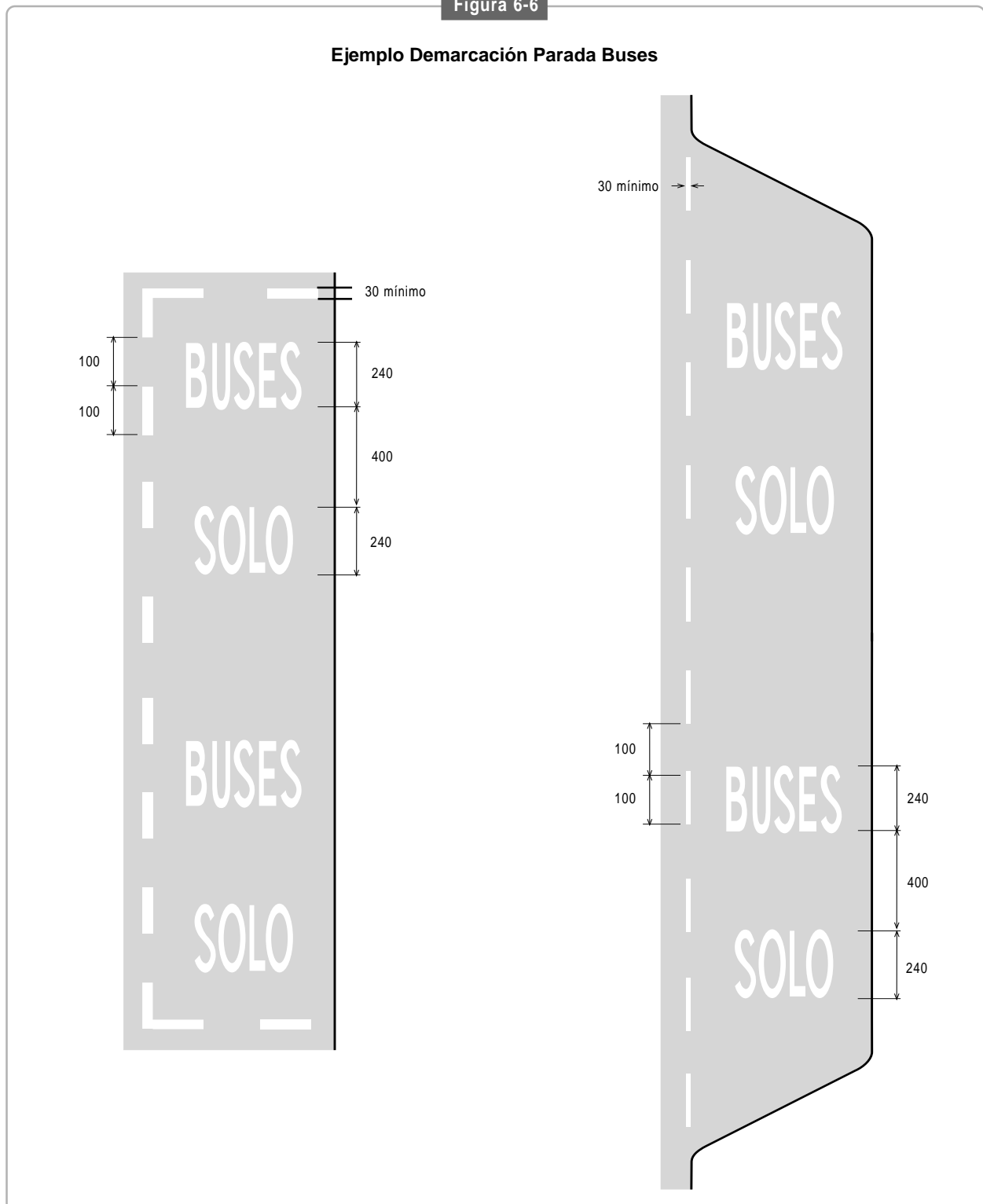
6.6 Parada Buses

Esta demarcación tiene por objeto delimitar el área donde buses de transporte público pueden detenerse para tomar y/o dejar pasajeros. Su color es blanco, salvo cuando se ubica dentro de una PISTA SOLO BUSES en cuyo caso es amarilla. Está constituida por líneas segmentadas y la leyenda "SOLO BUSES". Sus dimensiones se detallan en la Figura 6-6.

Si bien la PARADA DE BUSES puede ubicarse dentro de una pista, por razones de seguridad se recomienda emplazarla en un ensanchamiento especial de la calzada como se muestra en la Figura 6-6.

El largo de la parada depende de la demanda de buses por hora que deba satisfacer.

Figura 6-6



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

Cotas en centímetros

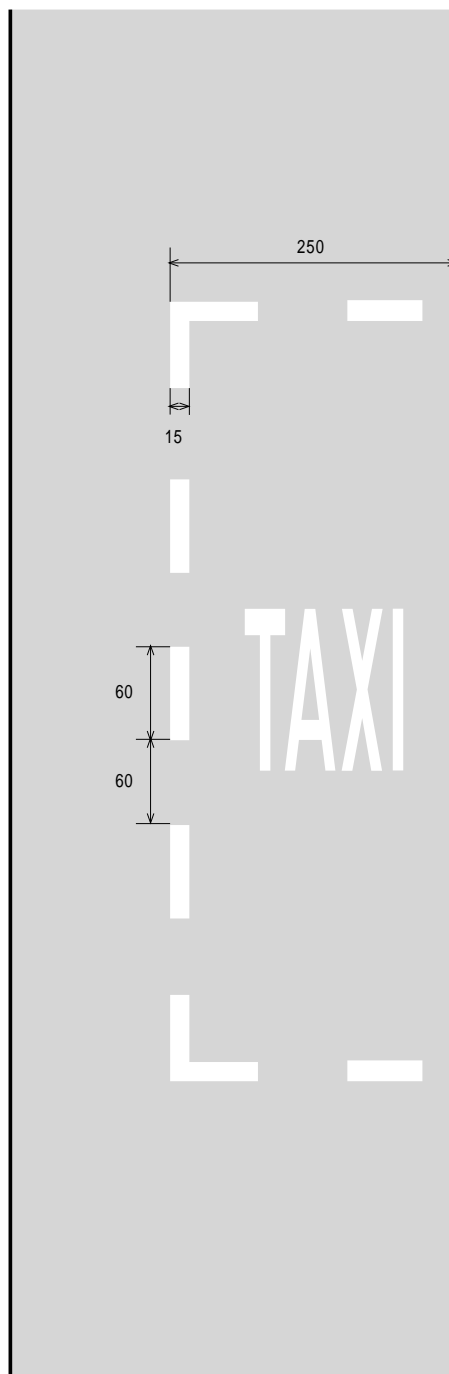
6.7 Taxis

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área destinada al estacionamiento de taxis. Su color es blanco y está constituida por líneas segmentadas y la leyenda "TAXI". Sus dimensiones se detallan en la Figura 6-7.

Se recomienda autorizar estacionamientos de taxis en lugares como salidas de terminales de buses, estaciones ferroviarias, hospitales y otros lugares con gran afluencia de peatones.

Figura 6-7

Ejemplo Demarcación Taxis



Nota: Letras de leyenda detalladas en Anexo B.

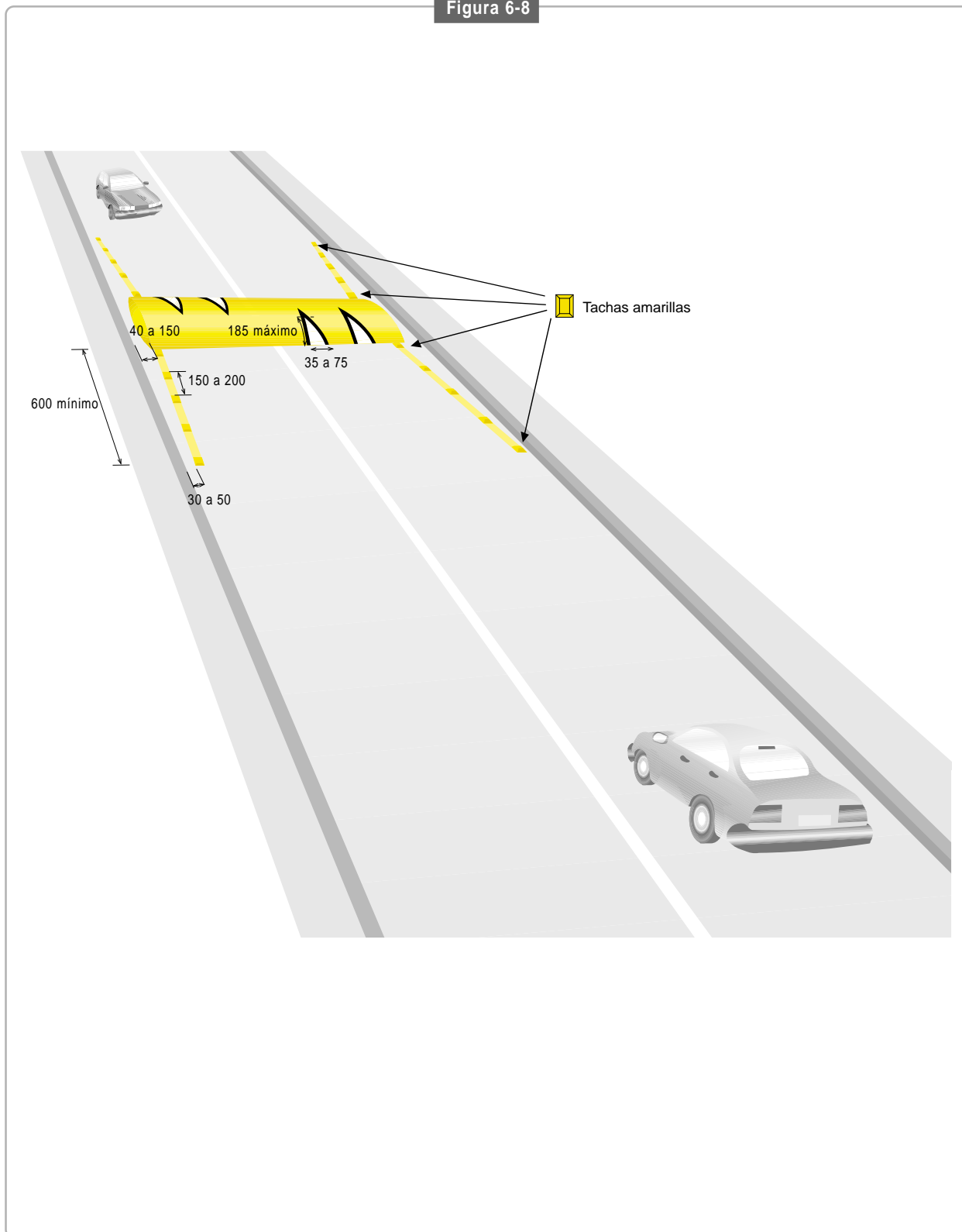
Cotas en centímetros

6.8 Resaltos

Esta demarcación se utiliza para destacar la existencia en la vía de un reductor de velocidad, instalado y construido de acuerdo a lo establecido por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. La superficie del resalto, en la que se inscriben triángulos isóceles blancos, se debe demarcar amarilla, marcando además líneas de aproximación también amarillas desde la solera hacia el centro del resalto, como se muestra en la Figura 6-8.

Las líneas de aproximación deben ser reforzadas con demarcación elevada amarilla ubicada cada 1,5 m o 2 m.

Figura 6-8



Cotas en centímetros

6.9 Borde Alertador

Esta demarcación se utiliza para advertir a los conductores que su vehículo está traspasando la línea de borde de calzada en vías con berma. Consiste en una línea dentada que produce un efecto sonoro y vibratorio dentro del vehículo, cuando éste la traspasa, advirtiendo así al conductor. Ver Figura 6-9.

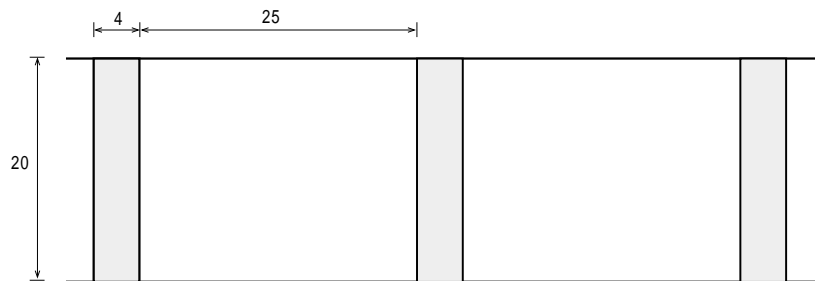
Las superficies elevadas de esta demarcación mejoran su visibilidad bajo lluvia.

Los sectores elevados de la demarcación pueden variar entre 8 mm y 15 mm de altura, y entre 4 cm y 14 cm de largo, con una separación de 25 cm a 70 cm.

Se recomienda su implementación en bordes de calzada de autopistas y vías convencionales rurales, excepto en los tramos donde existan soleras. También es recomendable aplicarla en las líneas de eje central continuas de tramos rectos prolongados.

Figura 6-9

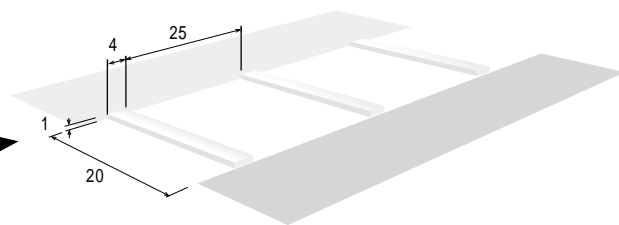
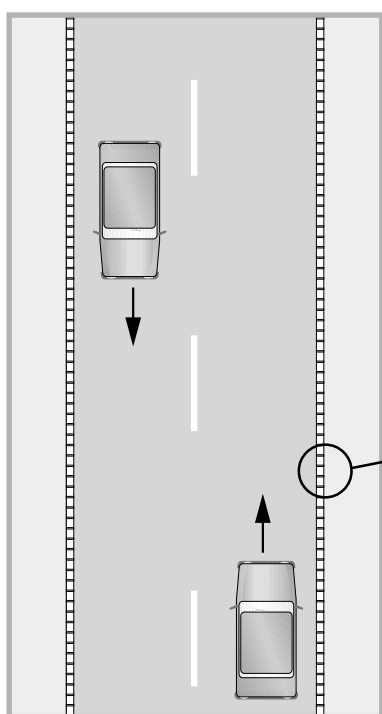
Ejemplo Borde Alertador



Planta



Corte



Cotas en centímetros

6.10 Bandas Alertadoras

Esta demarcación se utiliza para alertar a los conductores sobre cambios en las condiciones de la vía o de su entorno, como por ejemplo, curvas, entradas a poblados en vías rurales, proximidades a áreas comerciales, colegios, otras actividades donde se concentre un alto flujo de peatones, y otras singularidades no percibidas adecuadamente por los conductores.

La demarcación está constituida por grupos de bandas blancas dispuestas en forma transversal a la vía, lo que produce un efecto sonoro y vibratorio en el interior del vehículo cuando éste pasa sobre ellas. Cada banda está constituida por al menos 10 líneas transversales, cuya altura varía entre 6 mm y 15 mm, su ancho no excede los 15 cm y se encuentran separadas por 30 cm a 50 cm. Ver Figura 6-10.

El número de bandas depende de las características físicas y operativas del sitio en cuestión, pero al menos debe ser 3, dado que un número menor no produce el efecto deseado.

La distancia entre el inicio de la zona con bandas alertadoras y el sitio de riesgo depende fundamentalmente de la velocidad máxima permitida en la vía. En la Figura 6-10 se muestran distancias de instalación versus velocidad, las que pueden utilizarse como guía. Además, las bandas deben instalarse de tal manera que la distancia entre ellas disminuya al acercarse al sitio de riesgo.

Cuando esta demarcación se utiliza para advertir un riesgo en la vía, debe instalarse próxima a la señal de advertencia de peligro que corresponda, según lo especificado en el Capítulo 2 de este Manual.

Si bien se pueden instalar tanto en vías urbanas como rurales, en zonas urbanas, especialmente en áreas residenciales, se debe tener en cuenta que pueden generar mayores niveles de ruido.

Figura 6-10

Banda Alertadora

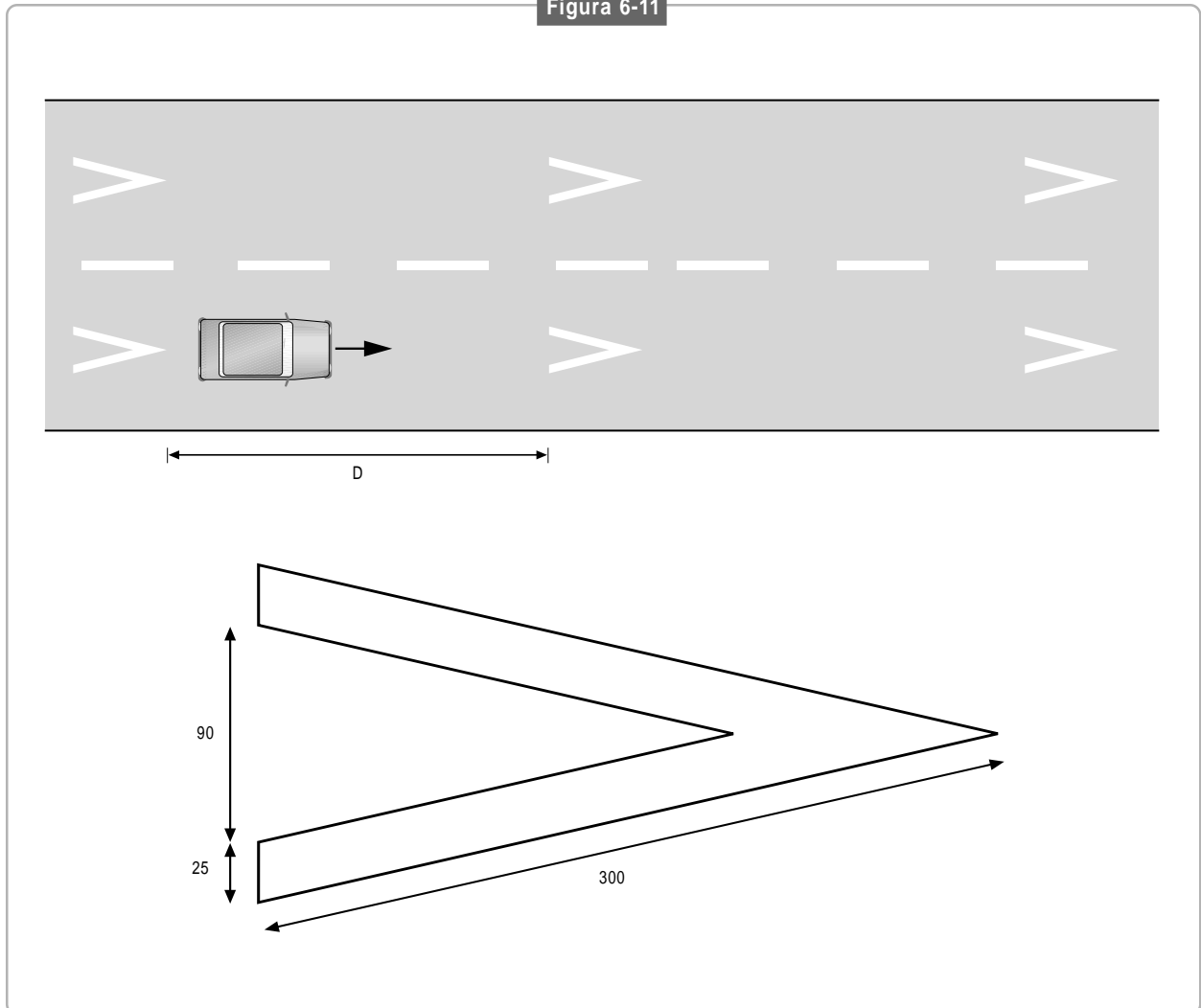


6.11 Distanciadores

Estas señales se utilizan para indicar al conductor la distancia al vehículo que lo antecede lo que le asegura contar con tiempo suficiente para reaccionar en caso que aquél se detenga o disminuya su velocidad en forma imprevista. Dicha distancia corresponde a la comprendida entre dos distanciadores consecutivos.

Su color es blanco, tienen la forma de una punta de flecha y se colocan en cada pista de circulación a una distancia entre sí que depende de la velocidad máxima permitida en la vía. Ver Figura 6-11 y Tabla 6-1.

Figura 6-11



Cotas en centímetros

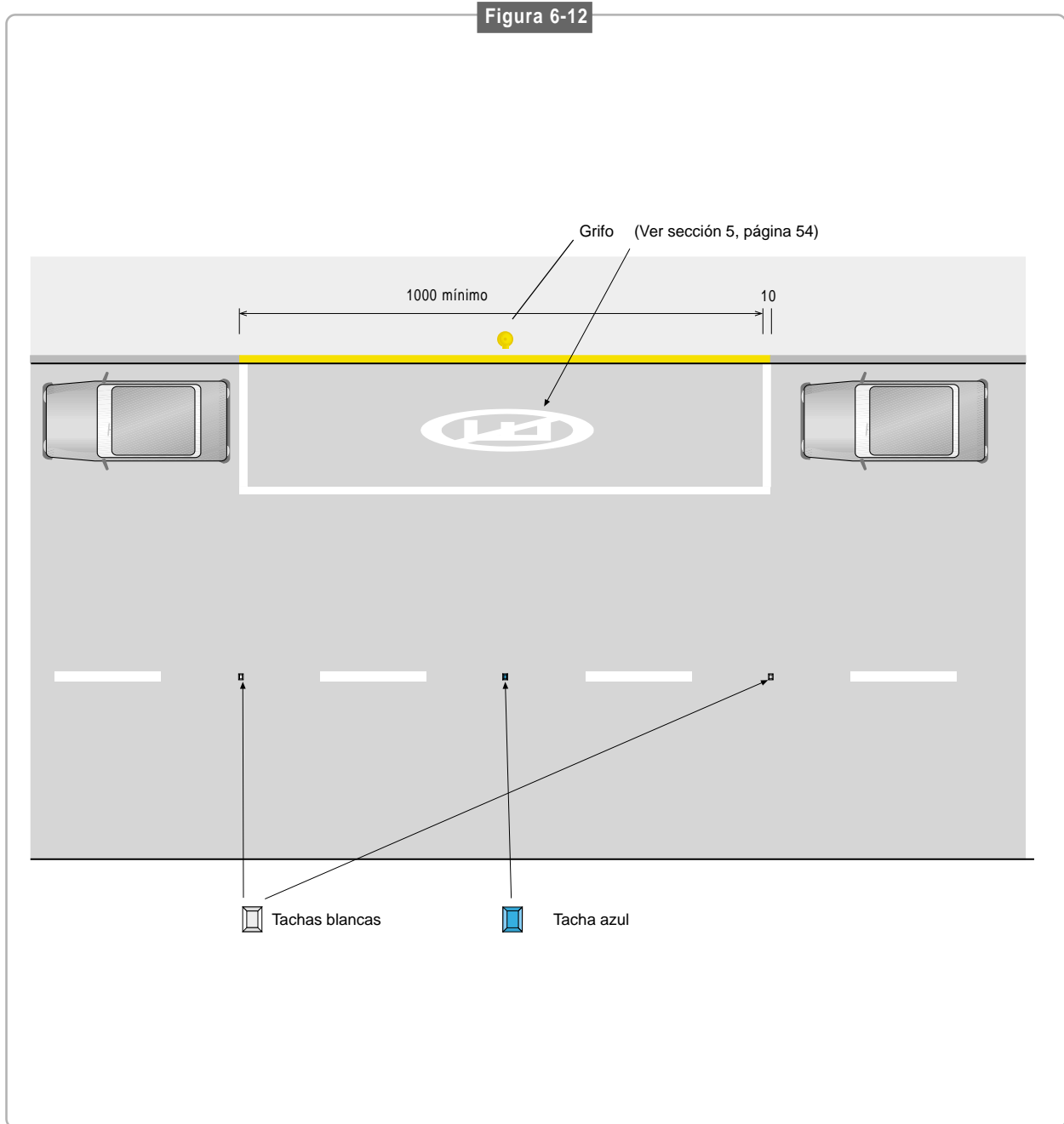


Tabla 6-1

Velocidad Máxima de la Vía Km/hr	Distancia entre Distanciadores, "D" m
50	15
60	20
70	25
80	30
90	35
100	40

6.12 Indicadores de Grifo

Esta señal se utiliza para facilitar a Bomberos la ubicación de un grifo. Se trata de una demarcación elevada de color azul, instalada en el eje central de la vía frente al grifo. Ver Figura 6-12.



Cotas en centímetros

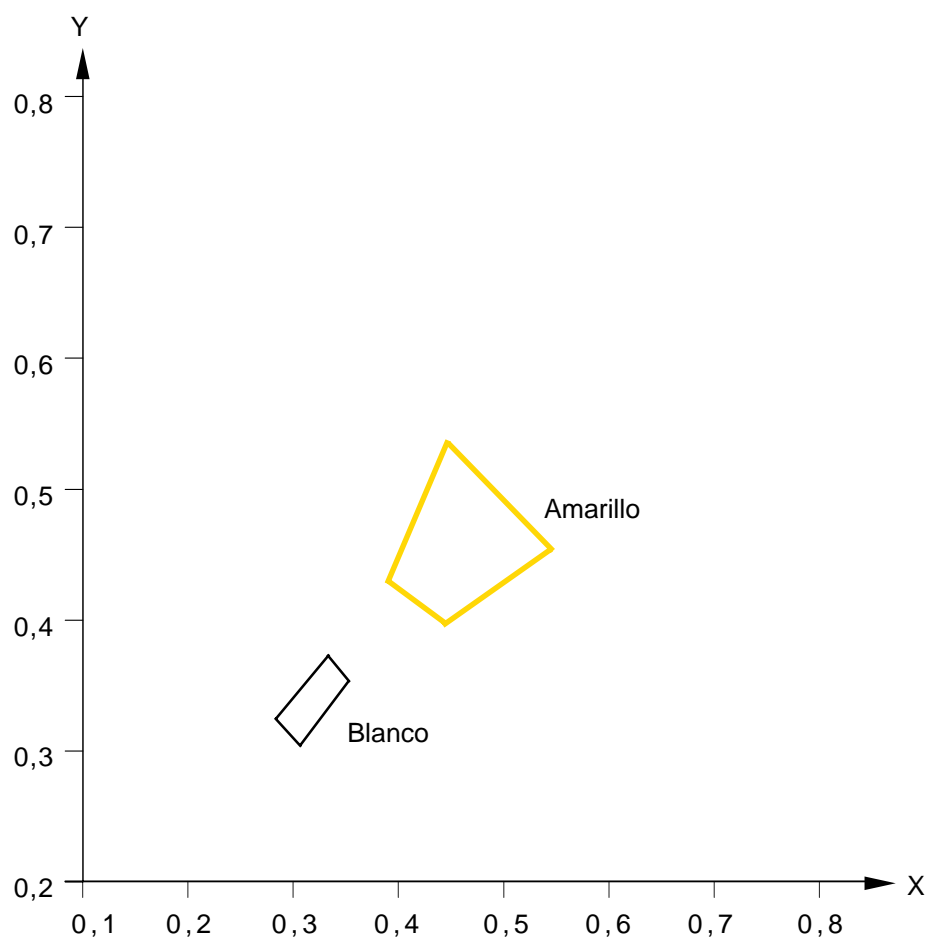
ANEXOS

Anexo A - Colores de las Demarcaciones

Las demarcaciones detalladas en este Manual se deben construir con los colores especificados para cada una de ellas, de acuerdo al color aceptado por los cuatro pares de coordenadas de cromaticidad en términos del Sistema Colorimétrico Estándar CIE 1931 y el factor de luminancia, valor asociado a la mayor o menor «claridad» o «luminosidad» de un color, según se establece en la norma ASTM D-4956, condición que deben mantener o de lo contrario deben ser repuestas.

Coordenadas Cromáticas

Color	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375
Amarillo	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431



Factor de luminancia (L)

El factor de luminancia para cada color debe ser:

Blanco: Mayor o igual a 0,40

Amarillo: Mayor o igual a 0,20

Anexo B -Especificaciones para la Demarcación de Leyendas

Toda señal de tránsito debe ser legible a una distancia tal que proporcione al conductor el tiempo suficiente para leer el mensaje, seleccionar la maniobra apropiada y realizar ésta en forma segura y oportuna. Esta distancia depende directamente del tipo de letra utilizado y de su tamaño.

Es por ello que para la demarcación de leyendas sólo se debe utilizar la tipografía definida en este Anexo. Dicha tipografía ha sido diseñada especialmente para demarcaciones; debe ir en mayúsculas, cualquiera sea su tamaño.

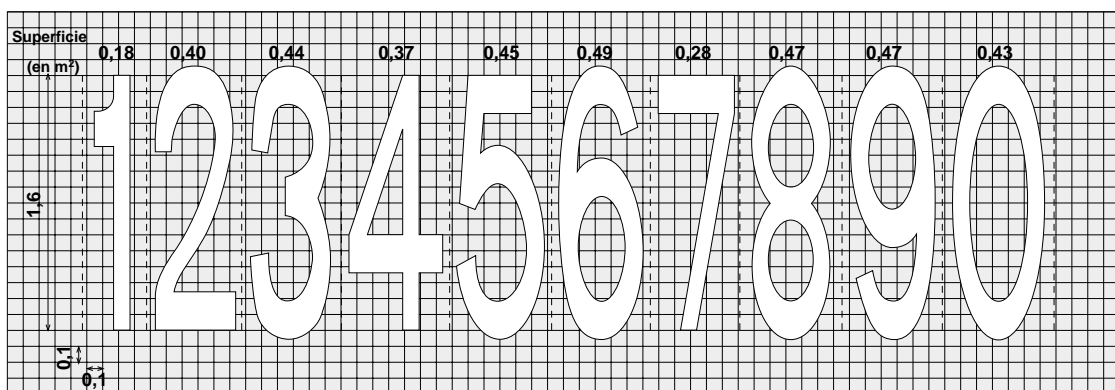
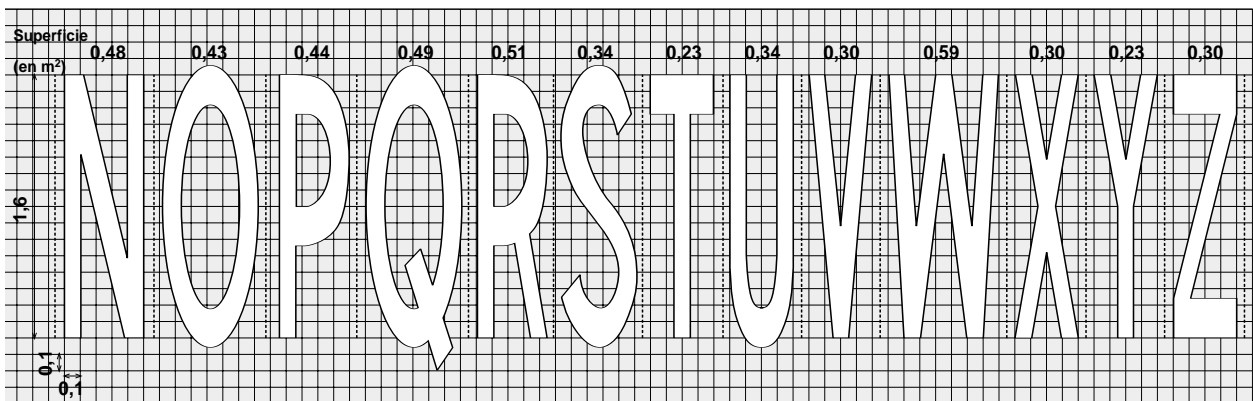
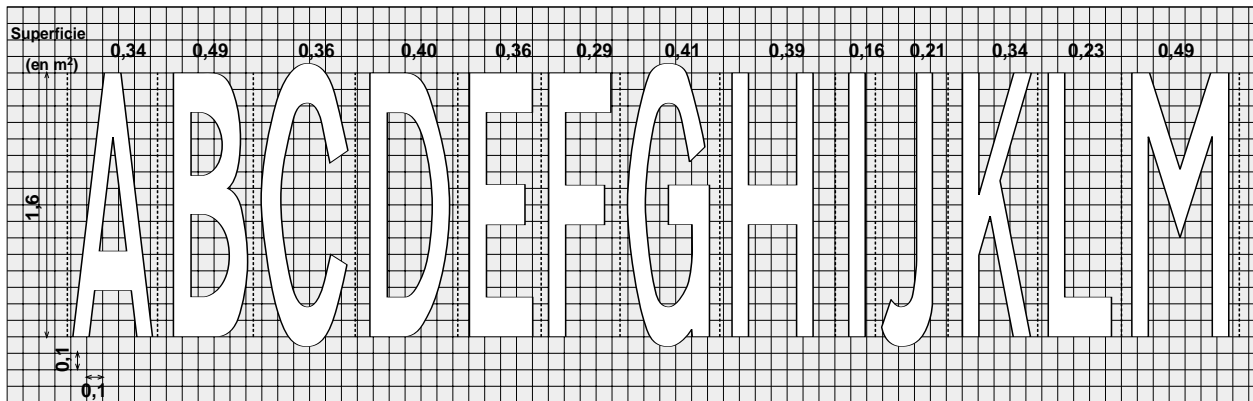
Se han considerado 3 alturas de letras según la velocidad máxima permitida de la vía, como lo detalla la siguiente Tabla.

Velocidad Máxima Permitida (km/hr)	Altura de Letras (cm)
Menor o Igual a 30	160
Mayor a 30 y menor o Igual a 60	240
Mayor a 60	400

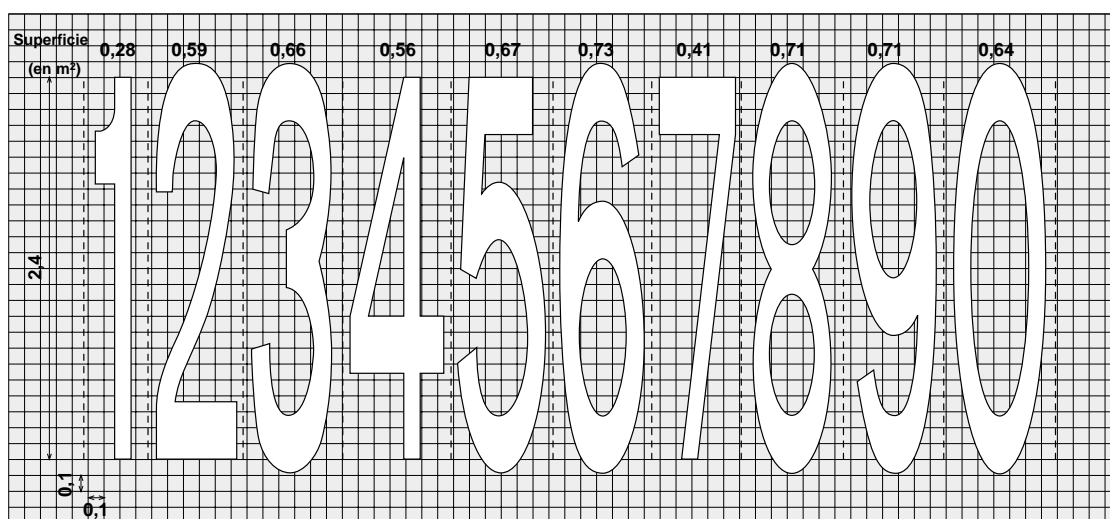
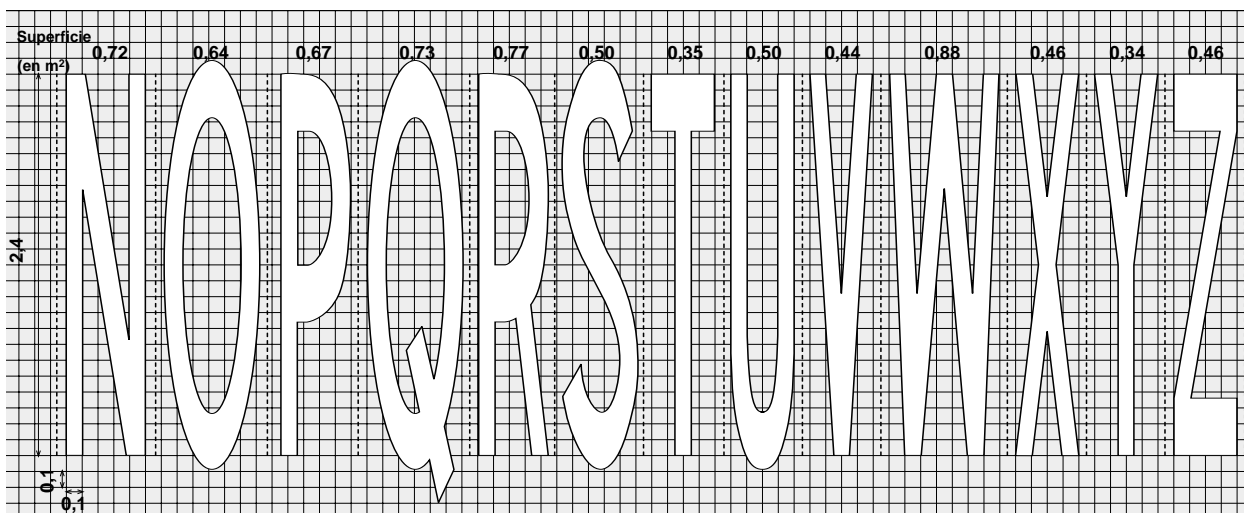
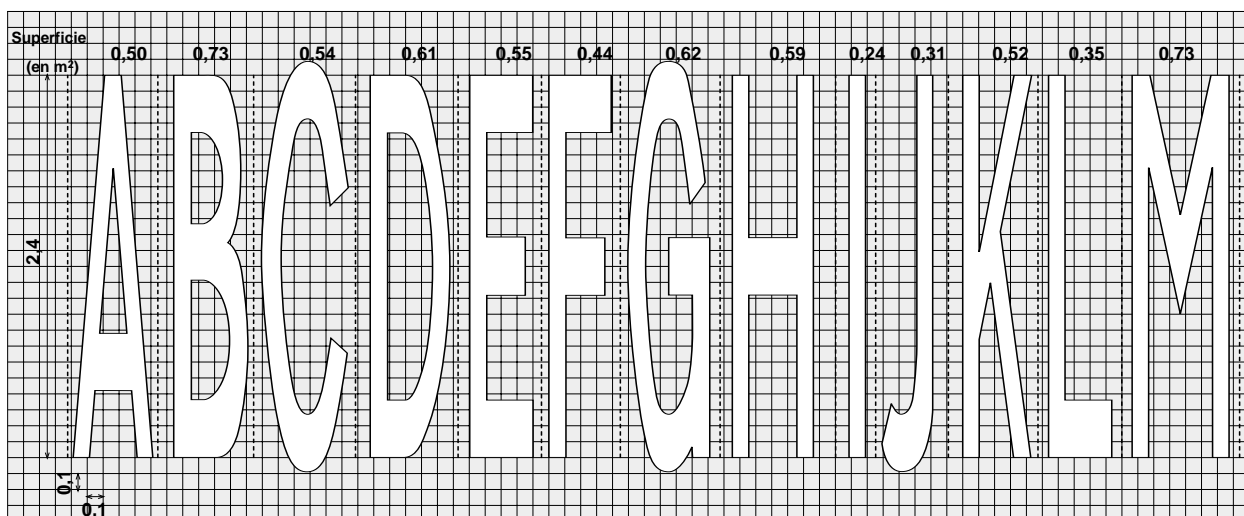
Las dimensiones de cada letra y número se detallan a continuación. Para las tres alturas de letras definidas en la tabla anterior, el ancho especificado en cada caso incorpora el espaciado requerido "entre" las letras y números que forman una palabra.

Para asegurar la legibilidad del texto se debe dejar un espacio de al menos 30 cm entre palabras y entre éstas y las líneas de pistas.

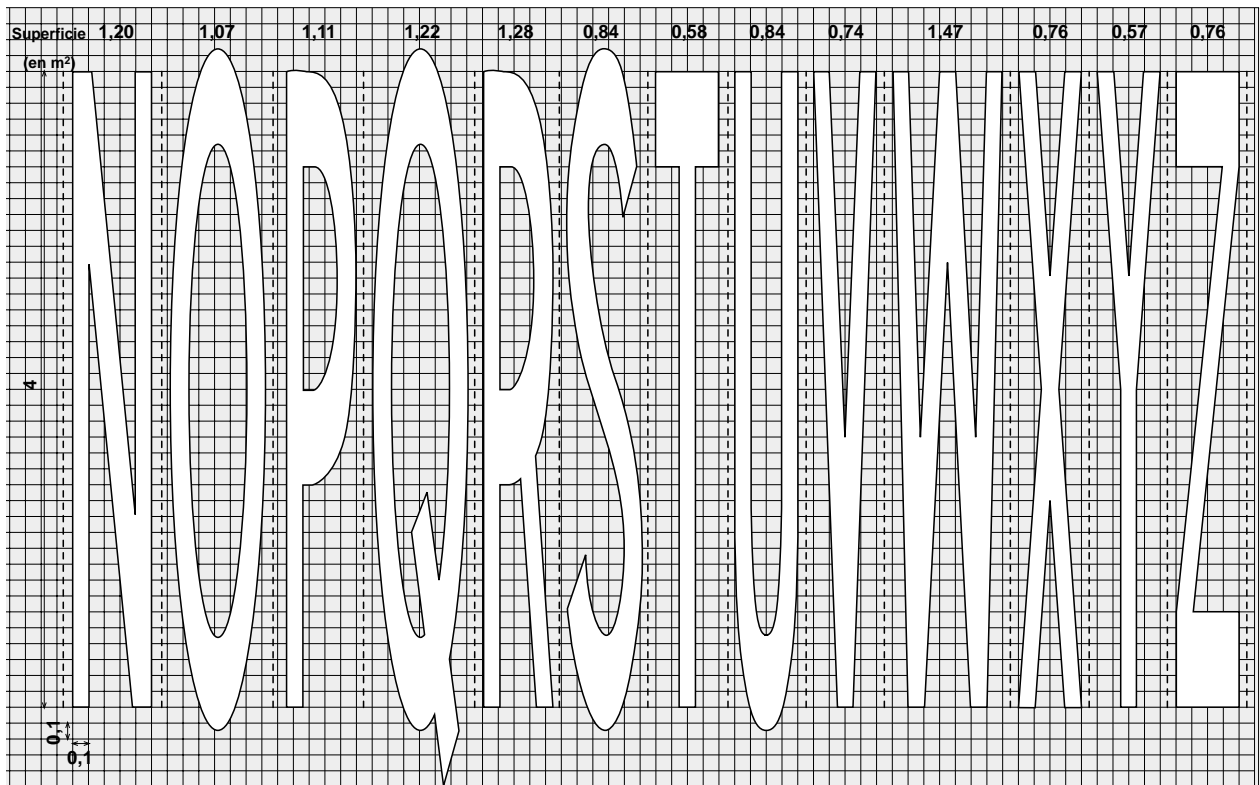
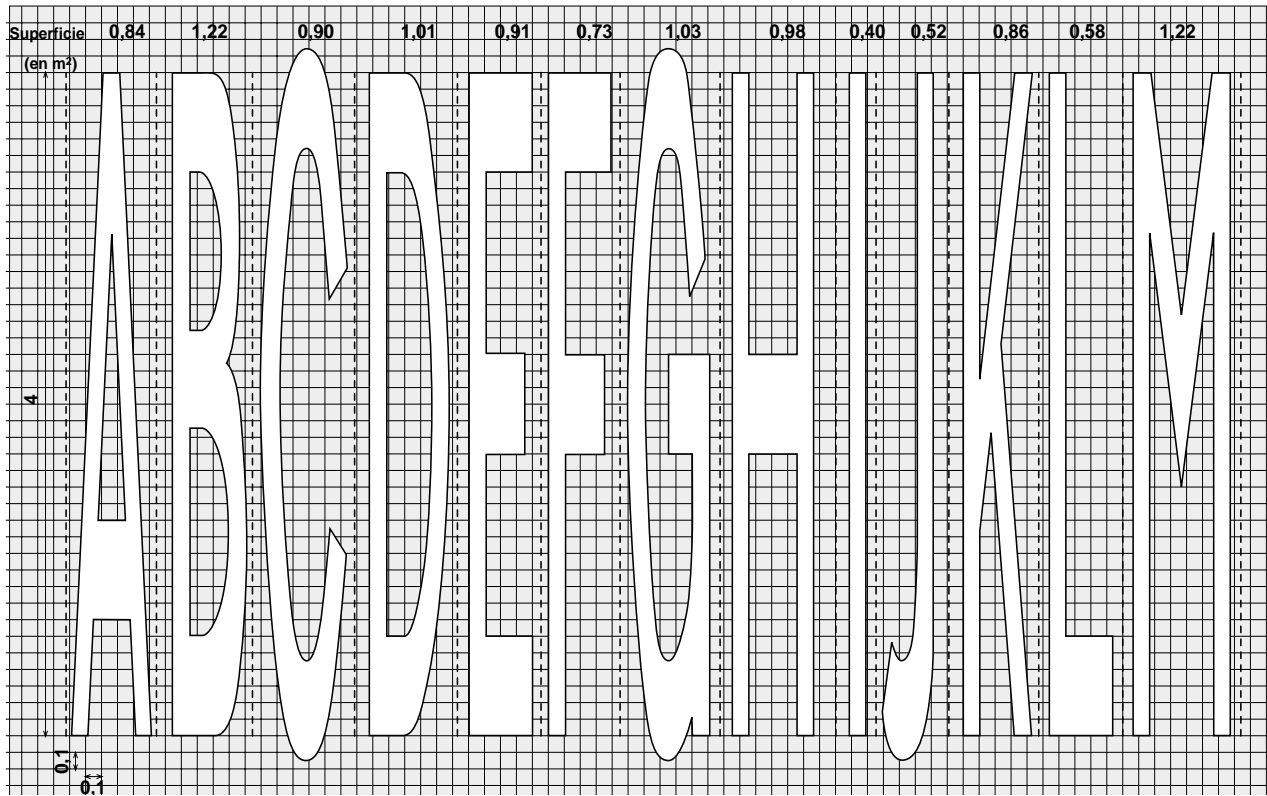
Vía con velocidad máxima menor o igual a 30 km/hr



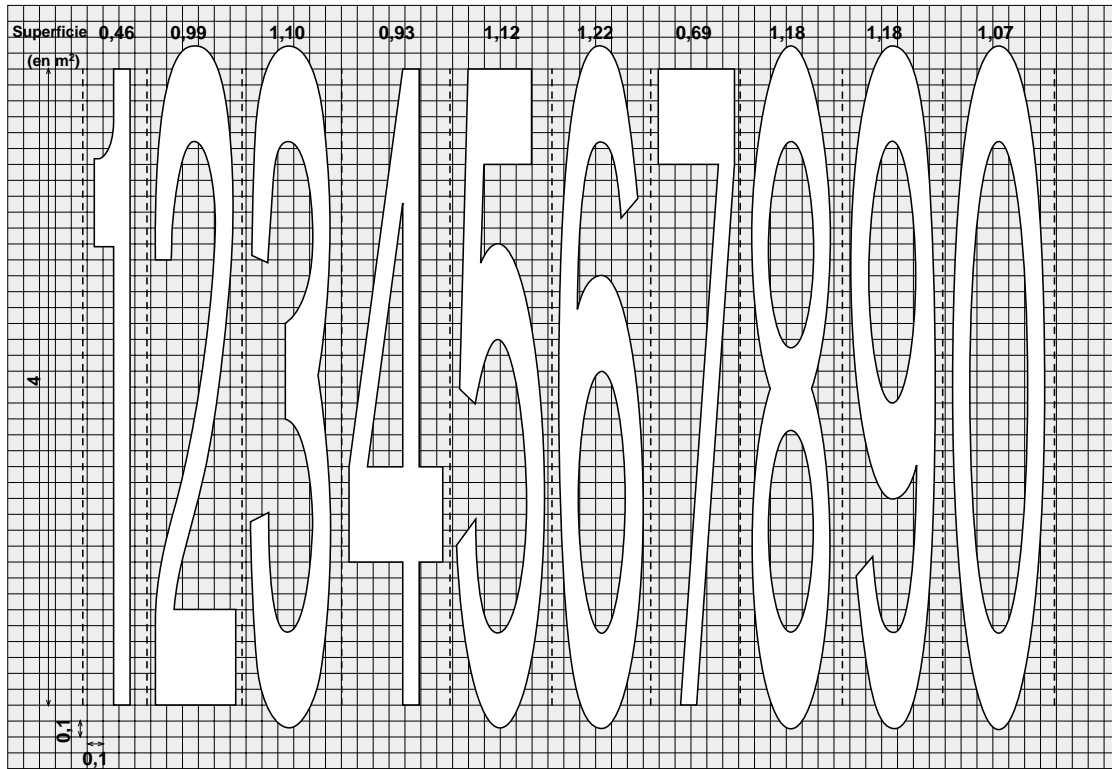
Cotas en metros



Cotas en metros



Cotas en metros



Cotas en metros

G L O S A R I O

A continuación se entrega el significado de algunas palabras y frases utilizadas en este Manual, y sólo para sus efectos, con el propósito de facilitar su comprensión y aplicación uniforme a nivel nacional:

ACERA: Parte de una vía destinada al uso de peatones.

ÁREA NEUTRAL: Área de la calzada donde se restringe la circulación con el objeto de segregar el tráfico y/o conducirlo con seguridad.

AUTOPISTA: Vía cuya función principal es permitir desplazamientos de larga distancia entre ciudades o a través de éstas. Su capacidad vehicular es elevada y su diseño permite una operación segura a velocidades superiores a 90 km/hr. Sus calzadas están separadas físicamente y segregadas de su entorno, sus accesos son controlados y limitados a ciertos puntos. Las intersecciones de flujos mayores son a desnivel, permitiéndose cruces de flujos menores a nivel, siempre y cuando cuenten con una infraestructura adecuada que incluya pistas de aceleración, desaceleración, espera de viraje, u otras. Posee un límite mínimo de velocidad.

AUTOVÍA: Vía que presenta características similares a las de una autopista, pero adaptadas al caso urbano. Esto se manifiesta principalmente en que la segregación con respecto a otras vías y al entorno urbano es menos rigurosa que en las autopistas y, en consecuencia, la velocidad de operación segura es levemente inferior que en éstas.

BERMA: Faja lateral, pavimentada o no, adyacente a la calzada de un camino.

CALZADA: Parte de una vía destinada a la circulación de vehículos motorizados y de tracción animal.

CONO DE ATENCIÓN: Es el cubierto por la vista al mirar al frente a un punto fijo abarcando un ángulo de 10° con respecto al eje visual .

DISTANCIA DE LEGIBILIDAD MÍNIMA: Mínima distancia entre una señal y un conductor que se aproxima a ella a la velocidad máxima permitida, que le otorga a éste el tiempo suficiente para leerla, entenderla y reaccionar apropiadamente.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD MÍNIMA: Mínima distancia entre una señal y un conductor promedio que se aproxima a ella a la velocidad máxima permitida, que le otorga a éste el tiempo suficiente para distinguirla, leerla, entenderla y reaccionar apropiadamente.

EJE DE CALZADA: Línea longitudinal a la calzada, demarcada o imaginaria, que determina las áreas con sentido de tránsito opuesto de la misma.

EMPALME: Dispositivo vial que permite el intercambio de vehículos entre dos o más vías a nivel.

ENLACE: Dispositivo vial que permite el intercambio de vehículos entre dos o más vías que se cruzan a distinto nivel o que no se cruzan.

FACTOR DE LUMINANCIA: Es la relación entre la luminancia de un cuerpo y la de un difusor reflectante o transmisor perfecto, iluminado de la misma manera. Su símbolo es β .

ISLA DE CANALIZACIÓN: Diseño geométrico sobre la calzada, demarcado o delimitado, que permite encauzar los flujos vehiculares.

LEYENDA: Expresión escrita del mensaje de una señal.

LUMINANCIA: Cuociente entre la intensidad luminosa emitida por un elemento de superficie, en una dirección dada, y el área "dA" de la proyección ortogonal de este elemento de superficie sobre un plano perpendicular a la dirección (área proyectada o aparente) considerada. Su símbolo es L y se mide en candelas/m².

PATRÓN DE LÍNEA SEGMENTADA: Longitud básica o modelo, en base a cuya reiteración se construye una línea segmentada. Esta constituida por un segmento demarcado seguido de otro sin demarcar o brecha.

PISTA DE CIRCULACIÓN: Faja, demarcada o imaginaria, destinada al tránsito de una fila de vehículos.

RADIO DE CURVATURA: Medida de la curvatura de una vía expresada en relación al eje de replanteo.

RADIO DE GIRO: Radio del arco de la curva que describe la rueda delantera exterior de un vehículo en el transcurso de una maniobra de viraje.

ROTONDA: Área común de calzadas que convergen y cuyo tránsito interno se desarrolla en forma circular.

SÍMBOLO: Representación gráfica del mensaje de una señal.

VELOCIDAD DE DISEÑO: Velocidad considerada para diseñar una vía, que corresponde a la máxima velocidad a la que un vehículo puede circular en condiciones de flujo libre, con seguridad teóricamente total.

VELOCIDAD DE OPERACIÓN: Corresponde a la velocidad del percentil 85, que es aquella bajo la cual circula el 85 por ciento de los vehículos cuando no existe congestión.

VÍA: Calle, camino u otro lugar destinado al tránsito de vehículos y/o peatones.

VÍA CONVENCIONAL: Vía que no reúne las características de una autopista ni de una autovía, distinguiéndose dos grupos:

VÍA URBANA CONVENCIONAL: Vía que atiende desplazamientos dentro de la ciudad y cuya velocidad máxima permitida no supera los 70 km/hr.

VÍA RURAL CONVENCIONAL: Vía que atiende viajes interregionales y locales en zonas rurales y cuya velocidad máxima permitida no supera los 100 km/hr.

ZONA RURAL: Área geográfica fuera de las zonas urbanas.

ZONA URBANA: Área geográfica poblada cuyos límites para los efectos de este Manual, deben estar determinados y señalizados por la autoridad competente.