MANUAL DE SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS



COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

GOBIERNO DE MÉXICO

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

MANUAL DE SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS

Dirección General de Servicios Técnicos
México, agosto 2023
Séptima edición

Antecedentes

El desarrollo del sistema vial de México y el uso creciente del transporte ha producido un importante incremento de los viajes por calles y carreteras, al grado de que el tránsito de peatones, vehículos no motorizados y motorizados, que coexisten en la infraestructura vial, deban tener elementos que coadyuven a su protección, proporcionen información y orden a sus movimientos. Para satisfacer esta necesidad es indispensable homologar a nivel nacional la señalización y los dispositivos viales que mitiguen y reduzcan al mínimo la severidad de los daños causados por siniestros de tránsito.

Por ello, desde el Segundo Congreso Panamericano de Carreteras, celebrado en Río de Janeiro, Brasil, en el año 1929, ha sido constante la necesidad de homologar las especificaciones y el uso de los dispositivos para el control del tránsito en el continente. Los subsecuentes Congresos de Carreteras, así como los Congresos de Turismo, invariablemente han recomendado se tomen medidas hacia la adopción de un sistema uniforme de señalización.

En 1949, durante la Conferencia de Transporte Vial de las Naciones Unidas, celebrada en Ginebra, Suiza, se discutió la unificación del sistema de señalización vial, con el fin de que los peatones y conductores las identificaran fácilmente, aun siendo visitantes de otro país, se aprobó un Protocolo para las señales de tránsito, que recibió una aceptación parcial, principalmente por parte de los países europeos, debido a que no avalaron el sistema de señalización americano. Posteriormente, se aceptó el hecho de que era necesario que el Consejo Económico y Social de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) sometiera a revisión el proyecto con la asistencia de los expertos necesarios.

En 1952, la ONU, asesorada por un grupo de expertos, preparó un Proyecto de Convención para un Sistema Uniforme de Señales. Este proyecto de Convención fue comunicado a los gobiernos con la recomendación de que se considerara en la revisión de sus sistemas de señales, ya sea unilateralmente o en acuerdos regionales.

Durante la Convención sobre circulación vial convocada por la ONU en 1968, celebrada en Viena, Austria, se revisó el proyecto y se logró conciliar los sistemas de señalización americano y europeo. Se acordó conservar la simbología del sistema europeo y se aceptó, como alternativa, la forma exterior de las señales del sistema americano. México firmó, en Viena, el Proyecto de Convención sobre Señalización de Carreteras, con el compromiso de aceptar este sistema internacional de señales y marcas en el pavimento.

El resultado de estos esfuerzos puede sintetizarse en lo siguiente:

En Europa, la mayor parte de los países utilizan señales de conformidad con el Protocolo de Ginebra de 1949, que contiene señales de tránsito generalmente a base de símbolos. En América, casi desde que se inició la construcción de caminos, las señales de tránsito

han seguido las normas usadas en Estados Unidos, de acuerdo con las recomendaciones del Comité Nacional de Leyes y Reglamentos Uniformes de Tránsito, encabezado por la Oficina de Caminos Públicos. Desde 1954, algunos países de América Latina han adoptado la propuesta por la ONU del año 1952.

En México, varias entidades federativas iniciaron el uso del mismo sistema, con ligeras modificaciones, desde 1957. Esta innovación, aunada a la falta de un acuerdo nacional, originó el uso de una extensa variedad de señales, entre las que prevalecían las del sistema de Estados Unidos y las de las propuestas por la ONU.

El Comité de Tránsito y Seguridad de los Congresos Panamericanos de Carreteras, del que México forma parte, en su primera reunión en noviembre de 1964, recomendó la preparación de un Manual que armonizara todas las tendencias en el Continente hacia la adopción del proyecto propuesto por la Organización de las Naciones Unidas. Dicho Comité se basaba en la recomendación del Consejo Económico y Social, en su 37° Período de Sesiones, del mismo año. En ella se invitaba a las Comisiones Económicas Regionales a “considerar lo que pudiera hacerse para acercar los sistemas de señalamiento vial en los países de sus regiones económicas hacia el Proyecto de Convención de 1952 y el Protocolo de 1949”.

Tomando en cuenta las ventajas del Proyecto de Convención de 1952, que reúnen características convenientes del sistema de Estados Unidos, así como la simbología que hace particularmente valioso el Protocolo de Ginebra, el Gobierno de México juzgó oportuno elaborar una obra relativa a los dispositivos para el control del tránsito en calles y caminos. Su finalidad sería doble: primero, la adhesión a un movimiento internacional que permitiera gestionar adecuadamente el tránsito entre los países del continente mediante un sistema de fácil comprensión, independientemente del idioma del usuario y, segundo, lograr la uniformidad y efectividad de señales en toda la República Mexicana.

Considerando los Manuales de Señales de Caminos, de 1930, 1938 y la Parte Sexta de las Especificaciones de 1957, así como la preocupación nacional por mejorar la señalización vial, la Secretaría de Obras Públicas invitó a otras dependencias gubernamentales y organismos conexos, a formar una Comisión Mixta para realizar el estudio de un Manual único que tuviese aceptación en todo el país. Como resultado, un grupo de ingenieros, auxiliado por personal experimentado, se coordinó para producir la primera norma nacional en cuanto a dispositivos para el control del tránsito en calles y caminos.

Tomando como base la propuesta de 1952 de la Organización de las Naciones Unidas, se adicionaron todos aquellos dispositivos que la práctica mexicana ha considerado convenientes y, aprovechando la buena disposición del Departamento de Comercio de Estados Unidos, se utilizó una parte importante del Manual publicado por la Oficina de Caminos Públicos.

Las señales o símbolos propuestos por la ONU no fueron adoptados en su totalidad, sino que únicamente se aprovecharon aquellos que se consideraron aplicables al medio nacional. Por otro lado, se introdujeron otros símbolos, no considerados por la ONU, que respondían a necesidades previstas en nuestro sistema vial. En general, puede decirse que se hizo una combinación eficiente con lo mejor de los elementos ya citados, logrando un sistema que no difiriera sustancialmente de lo que ya se estaba utilizando.

Finalmente, en 1965 la Secretaría de Obras Públicas imprimió la primera edición del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito, que se mejoró tanto en su presentación como en su contenido, dando lugar a la segunda edición en 1966. Al haberse agotado esta edición, se presentó la oportunidad de revisar el Manual de acuerdo con la experiencia que se obtuvo desde su implementación.

Se aprovechó la doble circunstancia de que el X Congreso Panamericano de Carreteras, celebrado en Montevideo, Uruguay, en 1967, había aprobado un proyecto de Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito y de que la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Circulación por Carretera, celebrada en Viena en 1968, propuso una Convención sobre la Señalización Vial. Con base en ambos documentos y en la experiencia mexicana, se hizo una revisión exhaustiva, que dio lugar a los ajustes y adiciones que enriquecieron la tercera edición con el nombre de Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, publicado en 1972.

En 1977, la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, para atender la demanda del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, toda vez que su aplicación se generalizaba en todas las calles y carreteras del país, emprendió la revisión del Manual anterior, después de la cual se publicó la cuarta edición.

Por otra parte, de acuerdo al Convenio entre las Secretarías de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, de Comunicaciones y Transportes y de Turismo, para proporcionar el impulso que el Gobierno Federal estaba dando a la actividad turística, se requería lograr el establecimiento de sistemas que permitieran que los servicios turísticos en el país fueran eficientes, para lo cual uno de los elementos más importantes para el logro de tales objetivos, era sin duda, una adecuada información para el turista, lo que conllevó a que la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, formulara una propuesta de señalización turística para que fuera revisada por las partes representadas en este Convenio, junto con el trabajo que, con el mismo tema, desarrolló la Secretaría de Turismo; así en el año de 1981, se publicó una edición provisional del “Sistema Nacional de Señalamiento Turístico”, que contiene 126 pictogramas que cubrían las necesidades para informar y guiar a los usuarios sobre las actividades turísticas.

Con la convicción de que el Sistema Nacional de Señalamiento Turístico, desarrollado por la extinta Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, redundara en

mayores beneficios al país en general y del turismo en particular, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con base en la edición provisional publicada en 1981, elaboró un nuevo Manual, donde se establecieron las normas y lineamientos para el diseño y utilización de las diversas “unidades de información”, que integran todo el sistema de señalización turística, estas unidades de información transmiten el mensaje fundamentalmente con base en pictogramas, lo que traspasa las barreras del idioma y da universalidad al sistema, por lo que en 1992, se publicó la primera edición *del Manual de Señalamiento Turístico y de Servicios*.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), con el objetivo de ofrecer mayor seguridad e información al usuario de las carreteras del país, dado el incremento del parque vehicular, la movilidad de personas, de bienes y mercancías, el crecimiento y modernización de la infraestructura vial, propuso modificaciones y adiciones al *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras*, a fin de armonizarlas con los sistemas de señalización vial en ámbitos internacionales y regionales.

En esa edición se hizo énfasis en la atención de las dimensiones de las señales, en función del ancho de la corona del camino, al empleo de conjuntos de señales, al uso de un círculo inscrito en lámina cuadrada para las señales restrictivas, a la inclusión del color naranja en los dispositivos para protección en obra, al empleo de nuevos símbolos, a la subclasificación de las señales informativas para un mayor entendimiento y fácil uso, así como la adecuación del capítulo de semáforos que enriqueció a la quinta edición, la cual se presentó en el XV Congreso Panamericano de Carreteras, celebrado en la Ciudad de México en 1986.

En el año 2014, la SCT siguió avanzando en la adopción de las recomendaciones de las Organizaciones Internacionales en materia de señalización vial. Con este propósito, la Dirección General de Servicios Técnicos, integró un documento, el *Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad* (Sexta Edición), actualizado con los procedimientos y especificaciones técnicas necesarias para los proyectos de señalización vial, señalamiento y dispositivos de protección en zonas de obras viales y dispositivos de seguridad, en los ámbitos Federal, Estatal y Municipal.

Bajo este criterio, en la sexta edición se incorporaron disposiciones para el uso de tecnologías de vanguardia probadas y aplicables a los sistemas de señalización vial y dispositivos de seguridad. Para ello, se añadieron criterios para el desarrollo y presentación de proyectos de señalización y dispositivos de seguridad, el uso de señales y letras de mayores dimensiones; introduciendo coordenadas cromáticas y nuevos colores con apego normativo y del estado del arte.

Junto con esta edición se creó el “Banco Digital de Señalización Vial”, herramienta de uso público que incluye todas las señales y letras para su elaboración en varios formatos, a fin de que las entidades federativas, municipios y agencias relacionadas con la

señalización lo pudieran utilizar bajo los mismos criterios de diseño, lo que contribuye a avanzar en la uniformidad en la señalización vial a nivel nacional.

Introducción a la Primera edición

Con la renovación de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), así como, la incorporación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) tomaron en consideración la premisa de consolidar un sistema de señalización vial uniforme en el que se utilice de forma prioritaria, símbolos, pictogramas y leyendas, así como otros elementos físicos y electrónicos que trascienda el conocimiento de idiomas, facilitando la interrelación comercial, turística y de servicios de los usuarios de las calles y carreteras del territorio nacional.

El creciente flujo comercial interno, internacional requiere de la adopción de sistemas de señalización eficientes, tecnológicamente avanzados y que genere una total confiabilidad para el usuario, por lo cual ha sido necesario una revisión extensiva para incorporar nuevas disposiciones y expandir el ámbito de aplicación a calles en zonas urbanas con un enfoque de accesibilidad de los usuarios peatones, ciclistas, así como a la infraestructura y terminales en otros modos de transporte, principalmente el público.

Con estas premisas, la Dirección General de Servicios Técnicos (DGST) de la SICT y la Coordinación General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad (CGDMM) de la SEDATU, se dieron a la tarea de modificar y mejorar los elementos y disposiciones de la señalización, a fin de lograr una seguridad vial, aportar eficiencia a la movilidad, economía y comodidad en el traslado de personas, bienes y mercancías por las calles y carreteras del país.

El propósito inicial de esta nueva edición, es contar con un documento que integre las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas, normas técnicas, manuales y otros documentos reglamentarios que se utilizan en el medio de los transportes y la movilidad para el diseño y proyecto de señalización y dispositivos de seguridad vial, estableciendo criterios y principios homogéneos para su aplicación adecuada a nivel federal, estatal y municipal.

En cada uno de los capítulos se proporcionan las referencias y anexos de los que se tiene información adicional. Asimismo, se destacan entre otros aspectos, algunos de los cambios o adiciones que se incorporaron en este Manual, como son criterios para el desarrollo de los proyectos y su presentación, el uso de señales y la nueva tipografía; se incorporan y se establecen nuevos colores de las señales mediante coordenadas cromáticas y películas reflejantes.

Para facilitar el proyecto de señalización, así como la fabricación de las señales, se creó el “Banco Digital de Señalización Vial”, que incluye todas las señales y la Tipografía México para su elaboración en varios formatos, como se indica en el Apéndice A5, lo que contribuye a lograr uniformidad en la señalización vial en beneficios de todos los usuarios

que transitan por las vías y que se tenga conocimiento que México tiene el compromiso de cumplir los acuerdos internacionales y que la uniformidad en el uso de los dispositivos fomentan que los usuarios, nacionales y extranjeros, respeten las indicaciones y circulen con seguridad.

Contenido

Capítulo I. Generalidades de la señalización y uso de dispositivos
Se describen las características generales de los elementos de la señalización y los dispositivos viales en calles y carreteras, indicando los requerimientos normativos que imperan para su fabricación, instalación, uso, cuidado y conservación.

Se describe brevemente la función que tienen dentro del sistema vial. Se explica la clasificación general, requisitos, criterios y restricciones que cumplen con la normatividad vigente. Se incluyen los criterios que se aplican en el sistema de señalización, desde su concepción inicial y durante su funcionamiento en calles y carreteras.

Se describe en forma breve, el contenido mínimo para la presentación de los proyectos de señalización. Se presentan los sistemas de transporte inteligente, objetivos y beneficios de su implementación. Por último, se menciona la importancia de la capacitación del personal involucrado en la elaboración de proyectos de señalización, y como herramienta para la elaboración de estos proyectos se describe la información contenida en el Banco Digital de Señalización Vial que estará en la Dirección General de Servicios Técnicos (DGST) de la SICT.

Capítulo II. Señalización horizontal
Contiene dos secciones: 1) Generalidades, donde se presenta en términos generales la definición, funcionalidad, clasificación y aplicación de la señalización horizontal y; 2) Marcas, donde se describen a detalle características y aplicaciones de cada una de las marcas y rayas contempladas para la señalización horizontal.

Capítulo III. Señalización Vertical
Contiene diez secciones: 1) Generalidades de la señalización vertical, donde se presenta en términos generales la definición, clasificación funcional, los códigos de formas y colores para los tableros de las señales, así como información acerca del banco digital de esta señalización vial.

El resto de las secciones se describen las características, funcionalidad, aplicación y clasificación de la señalización vertical: 2) Señales preventivas; 3) Señales restrictivas; 4) Señales informativas; 5) Señales turísticas y de servicios; 6) Señales adicionales; 7) Combinación de señales; 8) Estructuras de soporte para señales verticales; 9) Troquelado o embozado de señales verticales, y 10) Restricciones de publicidad.

Capítulo IV. Dispositivos diversos

En este capítulo se presentan los dispositivos diversos para calles, carreteras o en sus inmediaciones para encauzar, alertar y proteger al tránsito peatonal, no motorizado y motorizado, se dividen en: indicadores de alineamiento, balizas, botones, delimitadores para confinamiento, limitadores de gálibo, barreras fijas de protección peatonal, parapetos para peatones y ciclistas, reductores de velocidad, limitadores de sentido, dispositivos antideslumbrantes, barreras para el control de paso de vehículos y bolardos.

Capítulo V. Señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales

Muestra los elementos que integran al conjunto de señales, marcas y dispositivos que se colocan provisionalmente en las vías y en obras de desvío, donde se ejecuten trabajos de construcción o conservación, para indicar la geometría de esas vías, cruces y pasos a desnivel, los riesgos potenciales que implican los trabajos mencionados, regular el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; denotar los elementos estructurales que estén dentro del derecho de vía; servir de guía al tránsito y resguardar la integridad física de los usuarios de las calles y carreteras, así como del personal que trabaja en las obras de construcción o conservación.

Se clasifican en:

1) Señalización horizontal para protección en zonas de obras.
2) Señalización vertical para protección en zonas de obras.
3) Dispositivos de canalización para protección en zonas de obras.

Capítulo VI. Semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios

Describe un conjunto de soluciones con base en dispositivos electrónicos para mejorar la seguridad vial y la operación del tránsito de peatones, vehículos no motorizados y motorizados en calles y carreteras, detallando las características y uso de los diferentes tipos.

Capítulo VII. Señalización y dispositivos para sistemas de orientación peatonal y ciclista

Contiene dos secciones: 1) orientación peatonal, que muestra el conjunto de señales, marcas y dispositivos en formatos accesibles, que tiene por objeto dar a conocer a los peatones su ubicación y posibles destinos; de forma más segura, cómoda y ágil, y, 2) destinada a la orientación de ciclistas que tiene por finalidad establecer la señalización y dispositivos viales que deben tener, a fin de que estos usuarios transiten con seguridad y comodidad.

Capítulo VIII. Aplicaciones particulares

En este capítulo se abordan casos particulares de señalización vial que utilizan un conjunto de señales y/o dispositivos. Se agrupan en dos tipos: Especificaciones concretas y Ejemplos de aplicación; para el primero se especifican claramente la secuencia en que deben colocarse las señales para una determinada situación, la cual no puede modificarse, mientras para la segunda, dado que son ejemplos, se indican modelos que deben ajustarse para cada caso en particular

Apéndices

Incluye cuatro apéndices:

- A1. Definición de términos.
- A2. Instructivo para el trazo en campo de la raya separadora de sentidos de circulación en curvas.
- A3. Colores para la señalización vertical y horizontal.
- A4. Banco digital de señalización vial.
- A5. Tipografía México

En el Apéndice A3 se indican las áreas cromáticas dentro de las cuales deben ubicarse cada uno de los colores que se utilizan en la señalización tanto vertical como horizontal. Se incluyen los factores de luminancia y los coeficientes de reflexión mínimos.

En el Apéndice A4 se comenta sobre el Banco digital de señalización vial, que es una base de datos con aplicación Web que está conformada por los archivos con los detalles técnicos sobre las características y utilización de la señalización vertical, horizontal y diversos dispositivos.

En el Apéndice A5 se muestra el nuevo sistema tipográfico a utilizar en la señalización vial mexicana, que toma en cuenta los espacios, necesidades y público lector. Describe el uso de mayúsculas y minúsculas en las leyendas, así como el trazo de los caracteres de las distintas series tipográficas, generando un rasgo de mayor legibilidad para los distintos usuarios.

Capítulo I. Generalidades de la señalización y uso de dispositivos

Contenido

I.1 Sistema de señalización 4
I.2 Aspectos legales 5
I.3 Función de los sistemas de señalización 5
I.4 Clasificación 6
I.5 Requisitos generales y técnicos de la señalización 6
I.5.1 Requisitos generales 6
1) Proporcionar seguridad. 6
2) Debe ser necesaria. 6
3) Debe ser visible y llamar la atención 6
4) Debe ser legible y fácil de entender 6
5) Hacer que el usuario de la vía respete las señales (Imponer respeto). .. 6
6) Debe ser ubicada en el lugar apropiado que facilite la recepción del mensaje 6
7) Permitir al usuario dar tiempo para reaccionar de forma efectiva y segura, y con ello, tomar una decisión oportuna. 6
I.5.2 Requisitos técnicos 6
I.5.3 Consideraciones básicas para el cumplimiento de los requisitos 7
I.6 Criterios para proyectos de señalización 8
I.6.1 Elementos básicos de la señalización 8
I.6.2 Código de colores 8
I.6.3 Señalización y dispositivos no necesarios 9
I.6.4 Restricción a la publicidad 10
I.6.5 Repetitivo o redundante 10
I.6.6 Señalización vertical luminosa 10
I.6.7 Iluminación de la señalización 10
I.6.8 Símbolos y abreviaturas 11
I.6.9 Aspectos relativos a la instalación y conservación 11
I.6.10 Consideraciones para la elaboración de un proyecto de señalización 13
I.6.11 Señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales 14
I.6.12 Señalización temporal 14
I.7 Presentación de los proyectos de señalización para calles y carreteras .. 15
I.7.1 Planos de planta del proyecto de señalización 15
I.8 Capacitación 17
I.9 Banco digital 17
I.10 Sistemas Inteligentes de Transporte 17
I.10.1 Antecedentes 17
I.10.2 Objetivo principal de los ITS 18
I.10.3 Beneficios del ITS 18
I.10.4 Información sobre ruta y navegación 19
I.10.5 Productividad 19
I.10.6 Ciclo de vida de los sistemas ITS 20
I.10.7 Sistemas ITS 21
I.10.8 Sensores 21

I.10.9 Cámaras “CCTV” y video grabadoras 22
I.10.10 Control de la semaforización de corredores 23
I.10.11 Sistemas de aviso de emergencia 23
I.10.12 Información de interés a los usuarios 23
I.10.13 Mantenimiento y conservación de los sistemas ITS 24

Índice de figuras

Figura I.2- 1 Disposiciones legales 5

Figura I.7- 1 Ejemplo de representación del proyecto de señalamiento horizontal y vertical 16

Figura I.10- 1 Ciclo de vida de los sistemas ITS 20
Figura I.10- 2 Sistemas ITS 21
Figura I.10- 3 Información de interés a los usuarios 24

Índice de tablas

Tabla I.6- 1 Código de colores 9
Tabla I.6- 2 Símbolos y abreviaturas 11

I.1 Sistema de señalización

El sistema vial surge para satisfacer la necesidad de comunicar ciudades y regiones o centros urbanos. Todo usuario debe tener conocimiento del funcionamiento de dicha red para poder desplazarse en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad, sin contratiempos de un origen a un destino.

La circulación no motorizada y motorizada debe ser guiada y regulada con el fin de que pueda llevarse a cabo en estas condiciones, para alcanzar este objetivo, la señalización y dispositivos viales constituyen un elemento fundamental.

A través de la aplicación de la señalización, se tiene el objetivo de transmitir al usuario la información suficiente y comprensible para guiarlo a lo largo de sus itinerarios a efecto de alcanzar su destino; prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial en la calle o carretera y su naturaleza, así como regular el tránsito señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso.

La señalización debe mantener consistencia en términos de diagramación, diseño e instalación, de tal forma que permita la pronta identificación del mensaje que se pretende comunicar. La información que se transmite a los usuarios debe ser clara, entendible y pertinente, utilizando primordialmente símbolos, pictogramas y leyendas, cuando se requiera.

La correcta aplicación, instalación, conservación y preservación del sistema de señalización es responsabilidad de la autoridad de la calle o carretera. La autoridad correspondiente, en beneficio de los usuarios, determinará las condiciones más apropiadas para comunicar y orientar a los usuarios sobre las condiciones de la vía, las regulaciones del tránsito, los destinos y los servicios disponibles. Se debe utilizar un lenguaje uniforme que se comprenda en todo el país, para que la información que brinde el sistema de señalización sea interpretada unívocamente.

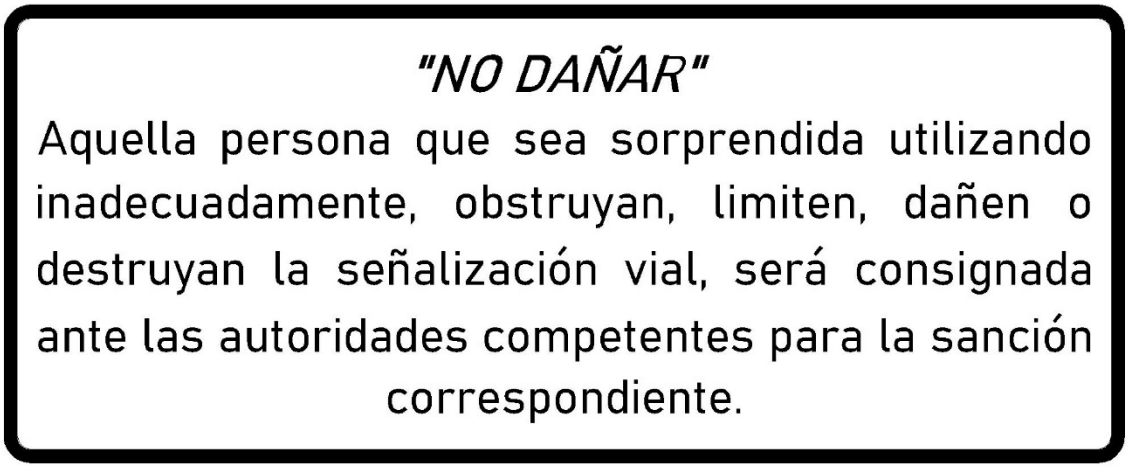
Las restricciones, advertencias, indicaciones y orientaciones ofrecidas por la señalización debe ser una expresión homogénea, es decir, que a cada situación o evento corresponde un símbolo o un código. Por otra parte, el mensaje debe ser conciso con el fin de alcanzar una comunicación casi instantánea, para lograr un tiempo de respuesta adecuado.

La tendencia de uso de señales con pictogramas en lugar de textos, facilitará la rápida comprensión y accesibilidad de los usuarios tanto nacionales como extranjeros que circulen en las calles y carreteras del país.

I.2 Aspectos legales

Todos los proyectos de señalización vial deben cumplir con los lineamientos establecidos en este Manual, y cuando se cuente con un estudio de ingeniería de tránsito que las certifique, así como su aprobación por la autoridad oficial competente, así como la aprobación por la autoridad oficial competente. Por tratarse de elementos que indican al usuario de las calles y carreteras, la forma correcta y segura de transitar por ellas, es responsabilidad de las autoridades encargadas de la señalización, que estas se mantengan en su sitio y bajo condiciones óptimas de legibilidad, visibilidad y conservación.

Por lo anterior, es necesario advertir a las personas que se abstengan de maltratar las señales, informando de las disposiciones legales que al respecto existen. Por tal razón, todas las señales verticales mostrarán en su parte posterior la siguiente leyenda:



Dibujos fuera de escala

Figura I.2- 1 Disposiciones legales

Con objeto de indicar la pertenencia de la señal e inhibir el robo de esta, todas las señales verticales deben llevar troquelado o embozado de las iniciales de la entidad responsable para su conservación. Estas deberían ir centradas en la parte inferior y trasera de la placa.

I.3 Función de los sistemas de señalización

Las funciones de los sistemas de señalización son reglamentar, informar y advertir de las condiciones prevalecientes, controlar el paso y proporcionar información de las rutas, calles y carreteras, direcciones, destinos y lugares de interés, turísticos y de servicios, por donde transitan los usuarios de la vía.

I.4 Clasificación

La señalización en calles y carreteras se clasifica en:

1) Señales verticales.
2) Señales horizontales.
3) Dispositivos para desvíos, protección de obra y eventos temporales.
4) Dispositivos diversos.

I.5 Requisitos generales y técnicos de la señalización

Cualquier elemento de la señalización debe cumplir con los siguientes requisitos:

I.5.1 Requisitos generales

Los requisitos generales que debe cumplir la señalización vial son:

1) Proporcionar seguridad.
2) Debe ser necesaria.
3) Debe ser visible y llamar la atención.
4) Debe ser legible y fácil de entender.
5) Hacer que el usuario de la vía respete las señales (imponer respeto).
6) Debe ser ubicada en el lugar apropiado que facilite la recepción del mensaje.
7) Permitir al usuario dar tiempo para reaccionar de forma efectiva y segura y con ello, tomar una decisión oportuna.

I.5.2 Requisitos técnicos

Son requisitos técnicos los siguientes:

1) **Forma**: Cada señal y dispositivo de apoyo permanente debe tener asociada una forma para facilitar al usuario la interpretación de los mensajes que se pretenden transmitir.

2) **Color**: Para cada tipo de señal existe un color particular relacionado con el tipo de mensaje asociado.

3) **Dimensiones**: Las dimensiones de las señales serán, en cada caso, en función del tipo de vía donde sean instaladas.

4) **Reflexión**: Las caras visibles de la señales y dispositivos deben cumplir con los valores de los coeficientes mínimos de reflexión mantenido en el tiempo para que, durante los periodos o lugares de baja iluminación natural, se pueda ver claramente y entender el mensaje al ser iluminada por otras luces.

I.5.3 Consideraciones básicas para el cumplimiento de los requisitos

Para asegurar que los requisitos generales y técnicos antes mencionados se cumplan, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones básicas:

Proyecto: El proyecto de señalización y dispositivos viales debe asegurar que el diseño de los elementos se realice con base en la combinación de las características de ubicación, forma, dimensiones, color, reflexión, símbolos, pictogramas, legibilidad y simplicidad del mensaje para proporcionar un significado comprensible.

Ubicación: Las señales se deben ubicar dentro del cono visual del usuario, para captar su atención y facilitar su lectura e interpretación de acuerdo con la velocidad a la que circule, que permita al usuario tener tiempo suficiente para reaccionar adecuadamente.

Se hace hincapié en que, desde el proyecto de señalización, las señales se deben colocar específicamente donde sean necesarias y acorde al desarrollo geométrico de la vía.

Los elementos de la señalización se deben colocar de manera uniforme; asimismo, aquellos que resulten innecesarios serán retirados. El hecho de que una señal esté en buena condición física no será causa para el aplazamiento de su retiro o el cambio respectivo por modificación en las condiciones de operación.

Uniformidad: La uniformidad en la diagramación e instalación de la señalización facilita las reacciones de los usuarios al encontrar igual significado para situaciones que se presentan a lo largo de los distintos tipos de vías.

Esto facilita la resolución de las complejidades que se pueden presentar y economiza la fabricación y colocación de la señalización. La uniformidad significa tratar situaciones similares de la misma forma, observando los mismos criterios en circunstancias viales similares.

Conservación: Se debe tener la mejor calidad posible de las señales, tanto física como funcional; esto es, que no solo se procurará la limpieza y legibilidad de las señales, sino que estas se deben colocar apropiadamente o retirar tan pronto como se vea la necesidad de ello. El mantenimiento físico se debe realizar para conservar la legibilidad, la visibilidad y el buen funcionamiento de las señales y dispositivos de seguridad.

Por otra parte, habrá que tomar en cuenta que el nivel de reflexión requerido para las señales depende fundamentalmente de su localización y que dicha reflexión se verá afectada por las condiciones atmosféricas de cada zona, por lo que para

mantener los niveles y estándares de calidad especificados se requiere invariablemente de un programa de limpieza acorde a las necesidades.

Referente a las marcas en el pavimento, éstas tienen que conservarse siempre en buenas condiciones de legibilidad y visibilidad. La frecuencia de pintado dependerá del tipo de superficie, de la cantidad y calidad de la pintura, así como de las condiciones atmosféricas y el volumen de tránsito. Cuando se repinten las marcas, la pintura se debe aplicar exactamente sobre las rayas, símbolos, pictogramas y leyendas anteriores, haciendo énfasis en las rayas discontinuas.

Todas las actividades que se realicen de manera habitual tales como limpieza, pintado, lavado y lo que resulte oportuno para retirar todo tipo de material que se acumule en los elementos de la señalización, con el propósito de restituir su visibilidad y capacidad de reflexión, constituirán un programa de conservación rutinaria.

En el ámbito federal, estatal y municipal, la autoridad responsable de la calles o carreteras, debe incluir como parte de su responsabilidad la instalación y conservación de las señales y, a su vez, junto con la autoridad judicial correspondiente, sancionar a los usuarios que hagan uso inadecuado, obstruyan, dañen o destruyan la señalización y dispositivos de seguridad vial.

Por lo anterior, resulta imprescindible contar con un programa de conservación periódica que, a través de la inspección detecte y posteriormente reponga, repare o rehabilite aquellos dispositivos que han sufrido algún tipo de daño, con la finalidad de contribuir a la seguridad de todos los usuarios de la vía.

I.6 Criterios para proyectos de señalización

A continuación, se presentan los criterios para la elaboración de proyectos de señalización.

I.6.1 Elementos básicos de la señalización

Cualquier señalización o dispositivo que se utilice en las calles y carreteras se debe ajustar totalmente a lo indicado en este Manual en lo relativo a forma, diseño, ubicación, marco, radio, filete, pictograma, dimensiones, símbolo, tamaño, tipografía y color.

I.6.2 Código de colores

El código de colores mostrado en la Tabla I.6-1 establece, de manera general, el uso de estos y su aplicación para los distintos elementos que componen al sistema

de señalización vial. La uniformización y la utilización de los colores permite identificar su aplicación independientemente del mensaje o indicación que se plasme en la señal.

Tabla I.6- 1 Código de colores

Color	Señal o dispositivo que lo emplea
Amarillo	Preventivo
Verde Limón Fluorescente	Escolares
Azul	Servicios y turísticas
Blanco	Restricción, identificación, información general y recomendación
Café	Sistemas de orientación peatonal
Naranja	Zona de obras
Rojo	Restrictivas
Verde	Informativa de destino
Gris	Dispositivos diversos

Todos los colores que se utilicen en los elementos de la señalización vial, a excepción del negro, son los incluidos dentro del área cromática definida por las coordenadas indicadas en el Apéndice A3, *"Colores para señalización vertical y horizontal"*. Todos los elementos reflejantes integrantes de la señalización deben cumplir con los niveles requeridos de reflexión durante su vida útil, conforme a lo indicado en el capítulo correspondiente, tomando en cuenta que dichos elementos están sujetos a las labores de inspección y de conservación necesarias.

Los usos específicos de los colores están indicados en cada uno de los capítulos correspondientes.

I.6.3 Señalización y dispositivos no necesarios

Un estudio de ingeniería de tránsito siempre debe ser el análisis para usar una determinada señalización o dispositivo vial en un lugar determinado, con el fin de verificar todos los elementos existentes que no son necesarios, para que sean removidos, únicamente, por la autoridad responsable de la calle o carretera.

Tener un uso racional de las señales permite optimizar los recursos disponibles para este rubro, restringiendo su número y evitando su diversidad conforme a lo establecido en el presente Manual. La señalización vial bien elegida y correctamente ubicada, ayuda a los usuarios a seleccionar la ruta más adecuada y a respetar las normas de seguridad que rigen en calles y carreteras.

I.6.4 Restricción a la publicidad

Las señales y dispositivos con sus soportes, por ningún motivo deben mostrar elementos comerciales o políticos, logotipos, leyendas, ya sean pintados o adosados. De igual manera, no deben ser modificados de forma, color o posición para hacer parecer que promocionan o difunden productos, servicios, actividades de carácter político, campañas publicitarias o similares.

Es importante recalcar que la prohibición para la colocación de logotipos o imagen gráfica o información comercial se extiende para aquellos pertenecientes a las empresas que fabrican elementos de seguridad vial o que lo instalen o lo conserve.

I.6.5 Repetitivo o redundante

Se deben considerar las características del tránsito y la geometría de la vía para que, en aquellas de más de dos carriles en una dirección, exista suficiente espacio en ambos lados del arroyo vial para que se pueda colocar la misma señal a cada lado de la calle o carretera.

I.6.6 Señalización vertical luminosa

Cuando las condiciones meteorológicas dominantes en un tramo de la calle o carretera que lo amerite, para mejorar la visibilidad de la señalización vertical y a criterio del proyectista, la luminosidad de las señales verticales podrá ser proporcionada por elementos emisores de luz propia, siempre y cuando no se alteren los elementos especificados en este Manual para cada tipo de señal vertical, como la forma, tamaño y color de los tableros, ni de los símbolos, pictogramas, leyendas, escudos y flechas que contengan.

Previo a la utilización de un determinado tipo de señal vertical luminosa con elementos emisores de luz propia, se debe realizar un estudio que justifique su uso, el cual será aprobado por la autoridad responsable de la calle o carretera, y debe aplicar exclusivamente a señales que incluyan pictogramas dentro de ellas.

I.6.7 Iluminación de la señalización

Las señales verticales elevadas podrán quedar fuera del cono de luz emitido por los vehículos, generando la necesidad de optar por una iluminación artificial o el uso de materiales reflejantes de mayores rendimientos. La iluminación artificial no debe deslumbrar o confundir a los usuarios que transiten en el sentido opuesto.

I.6.8 Símbolos y abreviaturas

Las abreviaturas de las palabras más comúnmente utilizadas se muestran en la Tabla I.6-2.

Tabla I.6- 2 Símbolos y abreviaturas

Unidad o palabra	Símbolo o abreviatura
Metro	m
Kilómetro	km
Hora	h
Tonelada	t
Kilómetros por hora	km/h
Izquierda	Izq
Derecha	Der
Colonia	Col
Avenida	Av
Calzada	Calz
Boulevard	Blvd
Ciudad	Cd
Habitante	hab
Código postal	C.P.

I.6.9 Aspectos relativos a la instalación y conservación

I.6.9.1 Instalación

Las señales y dispositivos de seguridad se instalarán conforme a las características y criterios establecidos en el presente Manual, utilizando materiales que garanticen su desempeño operativo y funcional considerando su durabilidad, resistencia, reflexión, legibilidad, visibilidad, entre otros.

I.6.9.2 Conservación

La seguridad de los usuarios de las calles y carreteras depende en gran medida de la señalización y dispositivos viales, pero también del estado en que se encuentren, por ello se tiene que cumplir con las características descritas a lo largo de este Manual, que exigen condiciones óptimas de operación para las vías. De ahí la importancia de que la autoridad responsable de la calles o carretera mantenga implementados programas de conservación rutinaria y periódica, y que estas actividades se ejecuten incluyendo todos los aspectos por considerar en cada uno

de los trabajos por desarrollar, de acuerdo con la normatividad que establezcan las dependencias encargadas de la conservación.

I.6.9.3 Reposición o reparación

Cualquier señal o dispositivo de seguridad vial se repondrá o reparará cuando su estado físico sea inadecuado o cuando sus niveles de reflexión se encuentren por debajo de los límites establecidos en el presente Manual.

Es importante mencionar que, en el caso de reposición de una señal vertical, la señal que se reponga siempre debe ser retirada, incluyendo su soporte una vez que se coloque el nuevo. No deben existir dos dispositivos del mismo tipo, uno atrás del otro, ya sean señales o algún otro dispositivo. Las cimentaciones de éstas que se ubiquen bajo el nivel del suelo podrán permanecer.

I.6.9.4 Retiro

Cuando las condiciones físicas u operacionales que dieron lugar a la instalación de una señal vertical o de un dispositivo hayan cambiado por cualquier situación (cambios en el alineamiento vertical, horizontal, sección transversal, geometría o modificación de las condiciones operacionales), dicha señal o dispositivo debe ser retirado y en su caso, sustituido por el que se requiera, previo estudio de las situaciones actuales de la vía.

I.6.9.5 Colocación inmediata de la señalización

Antes de abrir al tránsito vehicular cualquier obra que se concluya o tramo de obra de la calle o carretera, deben asegurarse que cuente con la señalización horizontal y vertical respectiva y dispositivos de seguridad establecidos y autorizados en el proyecto. La señal o dispositivo debe contener tecnologías alternativas, similares o superiores, que promuevan el mejoramiento del medio ambiente, la preservación de los recursos naturales y salvaguarden la seguridad al usuario.

Con respecto a la señalización horizontal, se podrán emplear marcas de materiales provisionales en el caso de tener que esperar la maduración del asfalto.

De igual forma, la señalización vertical debe estar instalada totalmente a partir del momento en que el tramo se abra al tránsito no motorizado y motorizado

I.6.10 Consideraciones para la elaboración de un proyecto de señalización

Antes de iniciar cualquier proyecto de señalización es necesario recopilar información acerca de los destinos relevantes en la región de estudio que se deseen incluir en la señalización.

Se aclara que los proyectos de señalización, por sí mismos, no pueden resolver situaciones que el proyecto geométrico no solucionó. El proyectista de la señalización y dispositivos viales participará desde el proyecto de diseño geométrico para opinar sobre situaciones que pudieran complicar el movimiento del flujo de los usuarios e indicar al proyectista de las características geométricas, situaciones que no pueden resolverse a través de la señalización. Como principio, se reconoce que un mal diseño geométrico no se podrá sanar con una buena señalización.

Es relevante mencionar que el criterio y la experiencia del proyectista para desarrollar los proyectos de señalización y dispositivos viales para situaciones específicas, no es suplido por los criterios generales incluidos en este Manual. Lo que no puede soslayarse es que el proyectista desconozca dichos criterios, lineamientos y recomendaciones enunciados en el presente documento.

Planeación: Es necesario conocer los programas de desarrollo nacional, estatal, municipal y local relevantes en cuanto a infraestructura vial, desarrollo económico, desarrollo industrial, de vivienda, turísticos u otros que se consideren oportunos, a fin de poder generar un plan de señalización que responda a las necesidades actuales y del futuro.

La información se debería difundir con las entidades estatales, regionales y municipales que podrían ser afectadas por el proyecto, así como que se recomienda incluir estrategias de comunicación, socialización y participación con la comunidad.

Proyecto: El proyecto geométrico debe estar en concordancia con los elementos necesarios para su eventual señalización. Se deben considerar todos los tipos de usuarios y sus deseos de movilización y los generadores de tránsito. Es esencial tomar en cuenta la operación del transporte público y la relación que deba existir entre las diferentes modalidades de transporte para definir elementos críticos, como intersecciones, enlaces, paradas, cruces peatonales o de escolares a nivel, entre otros.

Los proyectos deben ser integrales, ya que deben tomar en cuenta todos los aspectos específicos relacionados con la señalización y dispositivos viales a instalar y, que contemplen todas las situaciones a que se enfrentará el usuario de la vía.

Implementación: Con el proyecto validado y autorizado por las autoridades competentes, es posible pasar a la construcción, donde todas las señales y

dispositivos se ubiquen en la posición correcta conforme a lo indicado en este; se debe cerciorar que las marcas, señales, puntos de referencia y todos aquellos elementos que se instalaron para la construcción sean retirados o borrados de la vía antes de iniciar su operación.

Operación y monitoreo: Una vez implementado el proyecto, es fundamental medir el impacto de la intervención, así como que se pondrá especial atención para actualizar la señalización y dispositivos viales al momento en que la vía en cuestión se vea alterada por cambios sustantivos que modifiquen las condiciones de operación original.

I.6.11 Señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales

Previo a la realización de cualquier obra vial, debe desarrollarse un plan de control de tránsito, indicando los dispositivos por emplear, su secuencia de instalación y los costos referenciales de cada señal y dispositivo. El propósito del plan es contar con los elementos para señalizar los desvíos y derivaciones, para proteger a los trabajadores, los trabajos y los equipos de trabajo. Lo anterior se integra en un proyecto de señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales autorizado por la autoridad responsable de la vía.

Cuando concluyan los trabajos de construcción o conservación, tiene que ser eliminada o retirada la señalización horizontal y vertical para protección en zonas de obras, así como los diferentes dispositivos instalados en forma temporal, para proceder inmediatamente a reponer la señalización original o colocar la nueva señalización que haya establecido el proyecto ejecutivo de la obra.

I.6.12 Señalización temporal

Comprenden cualquier tipo de marcas provisionales que se colocan sobre el pavimento de una calle para señalar rutas de desfiles, circuitos para competencias deportivas, instalación de ferias, exposiciones e instalación de mercados sobre ruedas o tianguis, trazos de obras de infraestructura subterránea, entre otros, según las especificaciones y necesidades de los organizadores de los eventos, siempre y cuando sean aprobados por la autoridad responsable de la vía. También se utilizan para señalizar infraestructura emergente como vías ciclistas y extensión de áreas peatonales en banquetas o camellones, entre otros.

En estos casos, las marcas temporales serán de color azul para maratones y de color naranja para los demás casos, con objeto de distinguirlas de la señalización permanente. Se debe formar con pinturas solubles en agua, cal, polvos de color, o

cintas adhesivas, para que puedan ser borradas o despegadas cuando finalice el evento o actividad y evitar confusiones a los usuarios de la vía.

Estas marcas pueden complementarse con señales verticales que ameriten, así como con dispositivos de desvíos, protección en zonas de obras y eventos, según el tipo de evento y su duración.

I.7 Presentación de los proyectos de señalización para calles y carreteras

Los proyectos de señalización se deben presentar en planos elaborados con las características que se establecen en el presente Manual y deben hacer referencia a las especificaciones generales y particulares de los aspectos técnicos requeridos para la fabricación, ubicación e instalación de la señalización y dispositivos viales necesarios para construcción, ampliación, modificación de las vías.

I.7.1 Planos de planta del proyecto de señalización

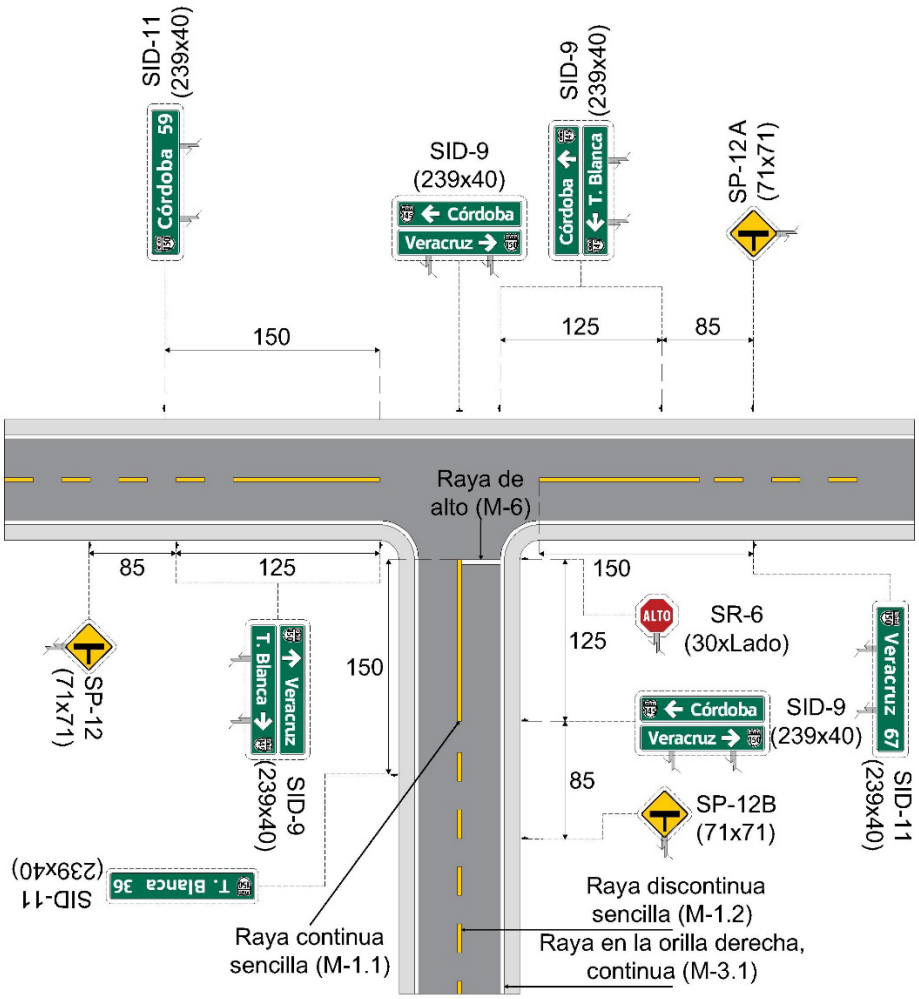
Los proyectos de señalización se deben expresar en planos en planta, en los que además de la geometría de la vía, se representen en forma esquemática todos los elementos de la señalización y dispositivos viales, como se presenta en el ejemplo de la Figura I.7-1.

Los planos en planta se deben elaborar para tramos de vía a escala adecuada como se muestra en la Figura I.7, que permita la legibilidad de los elementos que integran el proyecto de señalización, por ejemplo 1:1,000 o 1:500 y de manera independiente para cada intersección a nivel o desnivel, estacionamiento, plaza de cobro, zona de obra, etapa de construcción o desviación y para los casos particulares que así lo ameriten.

En los planos se debe presentar un cuadro con el resumen de las señales verticales, horizontales, dispositivos y de todos aquellos elementos que se requieren instalar, en el que se indique, entre otros conceptos: tipo de señal, dispositivos, clave, color, dimensiones, cantidad y unidad; para el caso en que se requiera iluminación nocturna, en los planos se deben representar los dispositivos luminosos relacionados con la señalización y elementos de canalización; asimismo se deben indicar las especificaciones generales y particulares para la fabricación e instalación, refiriendo en su caso las normas que apliquen.

Si el proyecto contempla señales con leyendas, se deben hacer planos que indiquen para cada señal el texto que llevan, la serie tipográfica, las dimensiones, geometría y distribución de cada letra, número o símbolo que la integran, así como toda aquella información referente a la fabricación de las señales.

Para cada señal elevada o, en su caso, diagramática se deben elaborar los planos estructurales y de cimentación para sus estructuras de soporte, indicando las características geométricas de cada uno de sus elementos, así como de las conexiones entre ellos. Se debe agregar un cuadro en el que se muestren las cantidades de obra para cada estructura y un cuadro en el que se especifiquen las características de resistencia, calidad y acabado de cada elemento y de la estructura en su conjunto.



NOTAS:

- El tamaño de las señales corresponden a un ancho de arroyo vial de 6,50 m.

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura I.7- 1 Ejemplo de representación del proyecto de señalización horizontal y vertical

I.8 Capacitación

Debido a la gran relevancia e impacto que generan los proyectos de señalización, en la operación de calles y carreteras, se recomienda que el personal dedicado a llevar este tipo de proyectos sea debidamente capacitado y cuente con todo el conocimiento técnico – normativo en cuanto a la correcta aplicación y uso de los elementos de señalización.

I.9 Banco digital

Todos los elementos gráficos requeridos para la señalización y dispositivos viales se incluyen en el Banco digital de señalización vial. El Banco digital tiene como finalidad que los usuarios del Manual cuenten con una herramienta precisa que uniformiza la elaboración de proyectos de señalización, fabricación de señales, preparación de documentos y diversos usos.

Para más información del Banco digital, consultar el Apéndice A4. Banco digital de señalización vial. El Banco está disponible en www.sct.gob.mx en el micrositio de la Dirección General de Servicios Técnicos.

I.10 Sistemas Inteligentes de Transporte

I.10.1 Antecedentes

El 10 de septiembre de 2007, con la escritura pública 103,392 del Distrito Federal, se oficializa la creación de la comunidad de Sistemas Inteligentes de Transporte en México para el desarrollo e implantación de las tecnologías "Intelligent Transportation Systems" o Sistemas de Transporte Inteligente, en adelante ITS, en la infraestructura de transportes del país, bajo el concepto de "Salvar Vidas - Salvar Bienes - Salvar Tiempos". La comunidad aloja a Administraciones Públicas en todos sus órdenes de gobierno, Empresas Privadas, Desarrolladores de Tecnología ITS, Ingenierías Especializadas, Empresas Integradoras, Organismos Paraestatales e Instituciones de Educación Superior, tanto Públicas como Privadas, todos en favor de la cultura ITS a nivel nacional.

La tecnología ITS es un instrumento para mejorar la accesibilidad y seguridad del sistema vial y tiene aplicación en las redes arteriales urbanas y las carreteras rurales. Nace a partir de los años 90, cuando se pudo constatar que las redes viales generaban problemas y se buscaba solución a las mismas empleando intervenciones, tecnologías, software y hardware para resolver dichos problemas.

Los sistemas ITS no son una solución nueva, sin embargo, su papel es muy relevante en la creación de un futuro seguro y sostenible para el transporte integral, los sistemas ITS se mantienen en desarrollo continuo.

I.10.2 Objetivo principal de los ITS

Los ITS tienen como objetivo informar en tiempo real sobre la existencia de un peligro en el camino y su naturaleza, sobre el estado del tránsito y toda indicación relacionada con su seguridad vial. Con la información que proporcionan los ITS se busca lograr mejoras en el sistema vial.

El término ITS, abarca todas las aplicaciones que utilizan tecnología para compartir información para redes de comunicación, a través de medios flexibles, con infraestructura subterránea o inalámbrica imperceptible al usuario.

I.10.3 Beneficios del ITS

Mejora la capacidad de la red vial

Existen, desde el lado de la oferta (integradores y desarrolladores de tecnologías ITS), significantes beneficios por el uso de ITS en la gestión de autopistas, al hacer un mejor uso de la capacidad vial y lograr un incremento en su rendimiento.

En algunos casos, esto se ha logrado con carriles de alta ocupación - *High Occupancy Vehicle (HOV),* carriles reversibles, entre otros. Estos maximizan el uso de la infraestructura disponible, ahorrando o posponiendo los muy altos costos de la expansión de las redes viales.

Mejora la movilidad del usuario

Los ITS buscan reducir demoras por eventos y por congestión diaria y mejorar la confiabilidad del viaje.

El ahorro en los tiempos de viaje dependerá de los niveles de congestión y de las oportunidades disponibles para desvíos. Entre las medidas más comunes está la demora, la cual puede ser cuantificada de diferentes maneras, tales como:

1. Demora promedio por vehículo.
2. Demora total en horas - persona.
3. Variación del tiempo desde un esquema horario para el transporte público o distribución de cargas.

4. Índice de tiempo de viaje, tal como la relación entre el tiempo real de viaje y el tiempo de viaje en flujo libre.
5. Confiabilidad del tiempo de viaje al reflejar su variación en una travesía completa, relacionada con la confiabilidad de los tiempos estimados de arribo.

I.10.4 Información sobre ruta y navegación

La información para encontrar la dirección de una ruta generalmente tiene valor, independientemente de la congestión, pero existen potenciales desventajas por el uso de caminos no adecuados, especialmente para vehículos pesados de carga. Los peatones pueden también beneficiarse en términos del tiempo, esperando cruzar calles a través de un control inteligente de tránsito.

Información al viajero

La previa información al viajero tiene beneficios para la planificación de su viaje, en términos de mejor selección de rutas, conocimiento de intercambio entre modos o tiempos de viaje en general. Los viajeros mejor informados son capaces de elegir rutas alternas y modos, cambiar al transporte público y ahorrar tiempo.

I.10.5 Productividad

Mientras la reducción de los costos de viaje es de interés para todos los usuarios de las carreteras, los beneficios asociados con ITS son más tangibles para los operadores de flotas vehiculares. Los beneficios en la productividad por ITS han sido evaluados desde la perspectiva de los gerentes de flotas, de las autoridades del transporte y de las agencias de peaje. Las opciones ITS incluyen la localización automática de vehículos (AVL) y el despacho asistido por computadora, usando software sofisticado para logística y comunicaciones cercanas entre el despachador y el conductor. Cada intervención individual parece marginal, pero el efecto global en la confiabilidad del tiempo de viaje y en el ahorro de tiempos puede marcar la diferencia entre alcanzar una entrega "*Just-in-Time*" o perderla.

La primera corriente de beneficios considera a la operación de la cadena de suministro utilizando los datos y la información enlazados con las tecnologías de las comunicaciones. Los métodos incluyen sistemas de control, telemetría de vehículos y monitoreo de las cargas.

I.10.6 Ciclo de vida de los sistemas ITS

Una vez identificada una necesidad, la medida elegida será la que tendrá el mayor efecto sobre la inversión. Para realizar una evaluación costo-beneficio, se incluyen todos los aspectos de la implementación de ITS, es decir, la inversión en el sistema además de su implementación, operación, mantenimiento y evaluación.

Una vez elegida la medida más apropiada, se implementa el sistema ITS. Como regla general, la fase de implementación continuará hasta la puesta en servicio del sistema.

Después de la implementación, seguirá el período administrativo. Una buena administración y buenos procedimientos de operación y mantenimiento son a menudo críticos para que la medida de ITS sea exitosa y tenga el efecto deseado.

La fase de evaluación entrará en vigor poco después de la puesta en servicio del sistema. Para asegurar que la medida ITS tenga el resultado deseado y que haya beneficios de estas inversiones, se debe evaluar el sistema y sus efectos. Si el sistema no funciona o no tiene el efecto deseado, entonces la medida probablemente debería eliminarse para que la inversión se pueda utilizar mejor en otras opciones. Esto se denomina verificación de la esfera de servicios, en un emprendimiento ITS, como se muestra en la Figura I.10-1.



Figura I.10- 1 Ciclo de vida de los sistemas ITS

I.10.7 Sistemas ITS

Los sistemas ITS son equipos de software y hardware diseñados específicamente para diferentes propósitos de automatización y control del tránsito. Se implementan para conseguir objetos fijos mediante el uso de una tecnología que mejora, gestiona, monitorea las redes de transporte y promueve el uso "inteligente" de las mismas. Son varios los componentes de estos sistemas que retroalimentan datos a sus operadores y gestores para ofrecer análisis en tiempo real, gestión de flotas, monitorización, seguridad, gestión de activos, optimización de rutas, recogida de datos y eficiencia operativa.

En la Figura I.10-2 se muestran algunos de los sistemas físicos de un sistema de transporte inteligente y sus funcionalidades.

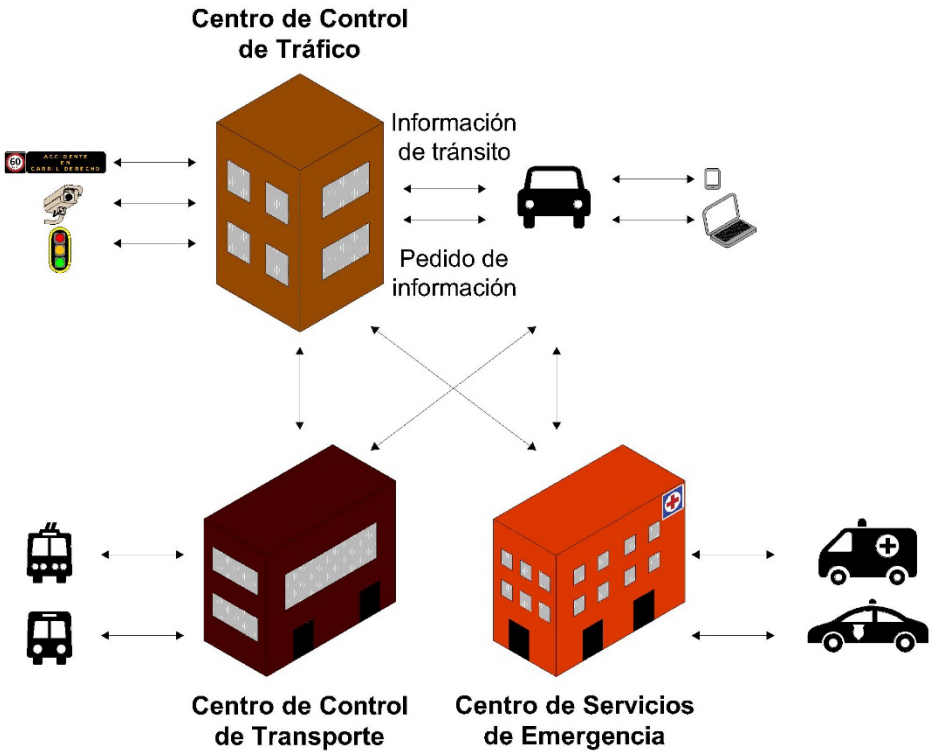


Figura I.10- 2 Sistemas ITS

I.10.8 Sensores

Los sensores a bordo de algunos vehículos se utilizan para retroalimentar datos sobre el comportamiento del conductor, el estado del vehículo, el conteo de pasajeros, el control de puertas entre otros. Los sensores físicos embebidos en el pavimento pueden informar en cuanto al número y tipo de vehículo, las velocidades,

el espacio entre los vehículos. Estas indicaciones permiten al operador tomar las medidas necesarias tales como ajustar los semáforos, informar a los pasajeros de los retrasos previstos, desvíos y peligros meteorológicos a través de la señalización vial dinámica controlada a distancia.

I.10.9 Cámaras “CCTV” y video grabadoras

Frecuentemente se emplean cámaras de televisión de circuito cerrado "CCTV" conectado con sistemas de grabación continua. Estas cámaras de vigilancia por vídeo pueden contar con reconocimiento automático de matrículas, que realizan las funciones designadas de captura de imágenes y vídeo en directo, respectivamente, con fines de seguridad y de control de la aplicación de la ley. Para algunas situaciones, las cámaras operan sin posibilidad de ajuste en ángulo vertical y horizontal, pero en otros casos las cámaras se pueden controlar desde el centro de control para modificar el zoom, y ángulos verticales y horizontales de ajuste. De esta manera los operadores del centro de control pueden interactuar mejor con los incidentes, siniestros de tránsito y con los equipos de respuesta a emergencias.

Las CCTV pueden estar equipadas con elementos de detección automática para detectar cargas caídas, vehículos detenidos, o la presencia de peatones donde no corresponde.

Computadoras incorporadas

Las computadoras integradas ofrecen una plataforma de hardware inteligente centralizada para desplegar software sofisticado de video vigilancia, uso del sistema vial, señalización de mensajes cambiables, gestión de flotas, entre otras.

Computadoras a bordo

Las computadoras a bordo se despliegan en algunos vehículos de emergencia tales como policía, bomberos, rescatistas, paramédicos y otros. De esta manera, en los vehículos se pueden desplegar aplicaciones en el vehículo y también proporcionar comunicación entre el vehículo y los centros de control, como son las señales de mensajes cambiables.

Desde el centro de control se pueden modificar los mensajes para:

1. Indicar congestión y rutas alternativas.
2. Indicar tiempo de demora por congestión.

3. Indicar disponibilidad de cupos de estacionamiento en lugares de estacionamiento.
4. Informar de condiciones meteorológicas como neblina, pavimento congelado, humo.
5. Indicar cierre de carriles o calzadas.
6. Informar de trabajos en la vía.
7. Modificar la velocidad máxima permitida según condiciones.
8. Indicar el acercamiento de vehículos de respondedores y de emergencia.
9. Controlar el uso de carriles mediante despliegue de flechas de colores o una equis roja.

I.10.10 Control de la semaforización de corredores

Junto con las señales de mensaje cambiable y los semáforos de un corredor urbano se pueden ajustar los tiempos de los semáforos para generar ondas verdes e indicar la velocidad óptima de operación dado el nivel de flujo.

I.10.11 Sistemas de aviso de emergencia

Es cierto que una gran proporción de los operadores vehiculares cuentan con un teléfono móvil, aún en corredores urbanos y rurales se requieren lugares con un sistema de llamada al centro de control, comúnmente designado como punto SOS. Desde estos puntos los usuarios de la vía pueden informar al centro de control de anomalías en la vía.

I.10.12 Información de interés a los usuarios

Una de las consideraciones de mayor interés para los usuarios es tener idea del tiempo requerido para completar su viaje entre dos puntos. Esto se puede informar con mensajes tales como lo indicado en la Figura I.10-3.



Dibujos fuera de escala

Figura I.10- 3 Información de interés a los usuarios

Se puede informar también de restricciones como el “Hoy No Circula”. Preferiblemente se informa de las restricciones para el siguiente día.

I.10.13 Mantenimiento y conservación de los sistemas ITS

Los sistemas ITS representan una solución para los problemas modernos de flujo del tránsito, requieren de una supervisión y conservación permanente para mantener su funcionalidad. Las inversiones iniciales deben ir complementadas con inversiones periódicas para la actualización de sus componentes y para la reparación de los elementos que por cualquier razón se dañen.

Los sistemas ITS están diseñados e instrumentados para facilitar una evaluación de los resultados. Estas evaluaciones deben considerar la medición de la satisfacción de los usuarios con los sistemas implementados.

Capítulo II. Señalización horizontal

Contenido

II.1. Generalidades de la señalización horizontal 7
II.1.1. Definición 7
II.1.2. Clasificación 7
II.1.2.1. Código de color para rayas 8
II.1.3. Color 8
II.1.3.1 En las rayas y marcas 8
II.2. Marcas 10
II.2.1. Marcas sobre el pavimento 10
II.2.1.1. Raya separadora de sentidos de circulación (M-1) 10
Raya continua sencilla (M-1.1) 12
Raya discontinua sencilla (M-1.2) 14
Raya continua-discontinua (M-1.3) 15
Raya continua doble (M-1.4) 15
II.2.1.2. Raya separadora de carriles (M-2) 17
Raya separadora de carriles, continua sencilla (M-2.1) 17
Raya separadora de carriles, continua doble (M-2.2) 18
Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3) 19
II.2.1.3. Raya en la orilla del arroyo vial (M-3) 20
Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1) 21
Raya en la orilla izquierda, continua (M-3.3) 21
II.2.1.4. Raya de trayectorias en intersecciones (M-4) 22
Raya para entradas y salidas (M-4.1) 23
Raya para trayectorias dentro de una intersección (M-4.2) 24
Raya para trayectoria de transporte público de pasajeros (M-4.3) 25
II.2.1.5 Rayas canalizadoras (M-5) 26
Rayas en la zona neutral (M-5.2) 27
II.2.1.6 Rayas de alto (M-6) 29
II.2.1.7. Rayas para cruce de peatones (M-7) 30
II.2.1.9. Rayas con espaciamiento logarítmico (M-9) 34
II.2.1.10. Marcas para estacionamiento (M-10) 37
II.2.1.11. Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles (M-11) 45
Flechas y leyendas en carriles (M-11.1) 45
Flechas y leyendas para indicar un carril exclusivo (M-11.2) 49
Para establecer lugares de parada (M-11.3) 50
II.2.1.12. Marcas en guarniciones (M-12) 54
Para prohibición del estacionamiento (M-12.1) 54
Para delinear guarniciones (M-12.2) 56
II.2.1.13. Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura (M-13) 58
Marcas en estructuras (M-13.1) 58
Marcas en otros objetos (M-13.2) 60
II.2.1.14. Raya de emergencia para frenado (M-14) 60
II.2.1.15. Marcas para vías ciclistas (M-15) 63
II.2.1.16. Marcas temporales (M-16) 70
II.2.1.17. Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17) 71
II.2.1.18. Marca de ceda el paso (M-18) 73

II.2.1.19. Marcas para indicar prohibiciones (M-19) 74
II.2.1.20. Marcas para identificar reductores de velocidad (M-20)..... 77

Índice de figuras

Figura II.2- 1 Rayas separadoras de sentidos de circulación 11
Figura II.2- 2 Raya separadora de sentidos de circulación en zona de no rebase 12
Figura II.2- 3 Raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla en aproximación a intersección 13
Figura II.2- 4 Raya separadora de sentidos de circulación en zona de rebase (M-1.2) 14
Figura II.2- 5 Raya continua-discontinua (M-1.3) 15
Figura II.2- 6 Raya continua doble (M-1.4) 16
Figura II.2- 7 Raya separadora de carriles, continua sencilla (M-2.1) 18
Figura II.2- 8 Raya separadora de carriles, continua doble (M-2.2) 19
Figura II.2- 9 Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3) 20
Figura II.2- 10 Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1) 21
Figura II.2- 11 Raya en la orilla izquierda, continua (M-3.3) 22
Figura II.2- 12 Raya para entrada y salidas (M-4.1) 23
Figura II.2- 13 Raya para trayectorias dentro de una intersección (M-4.2) 24
Figura II.2- 14 Raya para trayectoria de transporte público de pasajeros (M-4.3) 25
Figura II.2- 15 Rayas que limitan la zona neutral (M-5.1) 26
Figura II.2- 16 Rayas en la zona neutral (M-5.2) 28
Figura II.2- 17 Rayas de alto (M-6) 30
Figura II.2- 18 Rayas para cruce de peatones (M-7) 31
Figura II.2- 19 Marcas para cruce de ferrocarril (M-8) 32
Figura II.2- 20 Ubicación de vibradores y reductor de velocidad para cruces de ferrocarril a nivel 33
Figura II.2- 21 Distribución de los botones alertadores (BT) en la zona de vibradores 34
Figura II.2- 22 Rayas con espaciamiento logarítmico (M-9) 35
Figura II.2- 23 Marcas para estacionamiento de vehículos motorizados (M-10.1) 38
Figura II.2- 24 Marcas para estacionamiento de motocicletas 39
Figura II.2- 25 Marcas para estacionamiento en zonas de pago (M-10.2) 40
Figura II.2- 26 Pictograma de marca para estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad 42
Figura II.2- 27 Marcas para estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad 43
Figura II.2- 28 Marcas para maniobras de ascenso y descenso de servicios especiales 44
Figura II.2- 29 Marcas para estacionamiento de bicicletas 45
Figura II.2- 30 Ejemplo de marcas de flechas en intersección 46
Figura II.2- 31 Flechas sobre carriles 47
Figura II.2- 32 Leyendas para regular el uso de carriles 48
Figura II.2- 33 Flecha sin cuerpo para indicar un carril exclusivo (M -11.2) 50
Figura II.2- 34 Marcas para establecer lugares de parada (M-11.3) 51
Figura II.2- 35 Marcas para indicar velocidad en el carril (M-11.4) 52
Figura II.2- 36 Zona 30 53
Figura II.2- 37 Marca para identificar cruce de escolares (M-11.5) 54
Figura II.2- 38 Marca para prohibición del estacionamiento (M-12.1) 55
Figura II.2- 39 Marca para delinear guarniciones (M-12.2) 56
Figura II.2- 40 Marca para prohibición de parar (M-12.3) 57
Figura II.2- 41 Marca para indicar estacionamiento de servicios especiales (M-12.4) 58
Figura II.2- 42 Marcas en estructuras 59
Figura II.2- 43 Marcas en otros objetos (M-13.2) 60
Figura II.2- 44 Señalización horizontal de rampas de emergencia para frenado 62

Figura II.2- 45 Marcas para delimitar vías ciclistas....64
Figura II.2- 46 Marca para vías ciclistas....65
Figura II.2- 47 Marca para identificar vía ciclista con prioridad de uso (M-15.2) 66
Figura II.2- 48 Marca para vía ciclista compartida con transporte público (M-15.3) 67
Figura II.2- 49 Rayas de protección al ciclista (M-15.4)....68
Figura II.2- 50 Rayas para cruce de ciclistas (M-15.5) 69
Figura II.2- 51 Rayas para cruce de vía ciclista bidireccional....70
Figura II.2- 52 Marcas temporales....71
Figura II.2- 53 Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17) 72
Figura II.2- 54 Marca de ceda el paso (M-18) 73
Figura II.2- 55 Marca de prohibido estacionar (M -19.1) 75
Figura II.2- 56 Marca de prohibido parar (M -19.2)....76
Figura II.2- 57 Marca de prohibido parar en intersección (M-19.3)....77
Figura II.2- 58 Marcas para identificar reductores de velocidad en calles....78
Figura II.2- 59 Marcas para identificar reductores de velocidad en carreteras....79

Índice de tablas

Tabla II.1- 1 Clasificación de las marcas para la señalización horizontal 7
Tabla II.1- 2 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilicen en las marcas para señalización horizontal y coeficientes mínimos de reflexión 9

Tabla II.2- 1 Ancho de la raya 10
Tabla II.2- 2 Longitud de la raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla en la aproximación a una intersección 13
Tabla II.2- 3 Longitud y separación de los segmentos de las rayas discontinuas separadoras de sentidos de circulación y separadoras de carriles 14
Tabla II.2- 4 Longitud y separación de los segmentos de las rayas de trayectorias en intersecciones 23
Tabla II.2- 5 Ancho y separación de las rayas en la zona neutral 27
Tabla II.2- 6 Longitud de rayas para indicar cruce de peatones 30
Tabla II.2- 7 Separación entre rayas con espaciamiento logarítmico 36
Tabla II.2- 8 Dimensiones para cajones de estacionamiento de vehículos motorizados 37
Tabla II.2- 9 Dimensiones de cajones de estacionamiento para vehículos de personas con discapacidad 41
Tabla II.2- 10 Cantidad de marcas para identificar vía ciclista en cruces 70

II.1. Generalidades de la señalización horizontal

II.1.1. Definición

Es el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las calles y carreteras.

Sirve también para denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de peatones y vehículos, así como proporcionar información a los usuarios.

Estas marcas y dispositivos son: rayas, símbolos, leyendas, botones, botones reflejantes o delimitadores.

II.1.2. Clasificación

Las marcas y dispositivos para la señalización horizontal, según su uso, se clasifican como se muestra en la Tabla II.1-1.

Tabla II.1- 1 Clasificación de las marcas para la señalización horizontal

Clasificación	Nombre
M-1	Raya separadora de sentidos de circulación
M-2	Raya separadora de carriles
M-3	Raya en la orilla del arroyo vial
M-4	Rayas de trayectorias en intersecciones
M-5	Rayas canalizadoras
M-6	Raya de alto
M-7	Rayas para cruce de peatones
M-8	Marcas para cruce de ferrocarril
M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico
M-10	Marcas para estacionamiento
M-11	Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles
M-12	Marcas en guarniciones
M-13	Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura
M-14	Marca de emergencia para frenado
M-15	Marcas para vías ciclistas
M-16	Marcas temporales
M-17	Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas
M-18	Marca de ceda el paso
M-19	Marcas para indicar prohibiciones
M-20	Marcas para identificar reductores de velocidad

II.1.2.1. Código de color para rayas

En la Tabla II.1-2 se presentan los colores de las rayas principales que se utilizan en la señalización horizontal, según su orientación con respecto al sentido de circulación.

II.1.3. Color

II.1.3.1 En las rayas y marcas

Las marcas que se pintan o colocan en el arroyo vial, guarniciones y estructuras deben ser de color blanco, amarillo, verde, azul o rojo, según su función. Con excepción de las marcas en guarniciones, estructuras y marcas temporales, las marcas en el arroyo vial deben ser reflejantes. Cuando el color del pavimento del arroyo vial no proporcione el suficiente contraste con las marcas, se recomienda la aplicación de franjas negras de 5 cm de ancho, en los costados de las marcas.

Los colores, blanco, amarillo, verde, azul y rojo deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas presentadas en la Tabla II.1-2.

Tabla II.1- 2 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilicen en las marcas para señalización horizontal y coeficientes mínimos de reflexión

Color	Punto N°	Coordenadas [1]		Coeficiente mínimo de reflexión (mcd / lx) / m^2					
				Pintura convencional			Pintura termoplástica o preformado termoplástico		
		x	y	Inicial	A 180 días	Vida de proyecto	Inicial	A 180 días	Vida de proyecto
Blanco	1	0,355	0,355	250	150	100	300	250	150
	2	0,305	0,305						
	3	0,285	0,325						
	4	0,335	0,375						
Amarillo	1	0,560	0,440	200	150	50	250	175	100
	2	0,490	0,510						
	3	0,420	0,440						
	4	0,400	0,460						
Verde	1	0,295	0,495	24	16	8	37	28	17
	2	0,365	0,465						
	3	0,330	0,405						
	4	0,260	0,435						
Azul [2]	1	0,105	0,100	14	9	4	20	13	6
	2	0,220	0,180						
	3	0,200	0,260						
	4	0,060	0,220						
Azul [3]	1	0,130	0,190	14	9	4	20	13	6
	2	0,135	0,300						
	3	0,227	0,300						
	4	0,200	0,180						
Rojo	1	0,480	0,300	35	24	11	51	39	23
	2	0,690	0,315						
	3	0,620	0,380						
	4	0,480	0,360						

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l'Éclairage, CIE) para determinar el color (1931), medido con una fuente luminosa estándar tipo “D65”.

[2] Para uso en carreteras

[3] Para uso en calles

II.2. Marcas

II.2.1. Marcas sobre el pavimento

II.2.1.1. Raya separadora de sentidos de circulación (M-1)

Se usa para separar los sentidos de circulación vehicular en calles y carreteras de dos sentidos; al centro del arroyo vial en tangentes y en curvas se considerará la ampliación correspondiente. Debe ser amarilla reflejante y se complementa con botones reflejantes conforme a lo indicado en el inciso IV.4. *Botones (B)* de este Manual. El ancho de la raya debe ser el que se indica en la Tabla II.2-1 y está en función del tipo de la calle o carretera de que se trate.

Tabla II.2- 1 Ancho de la raya

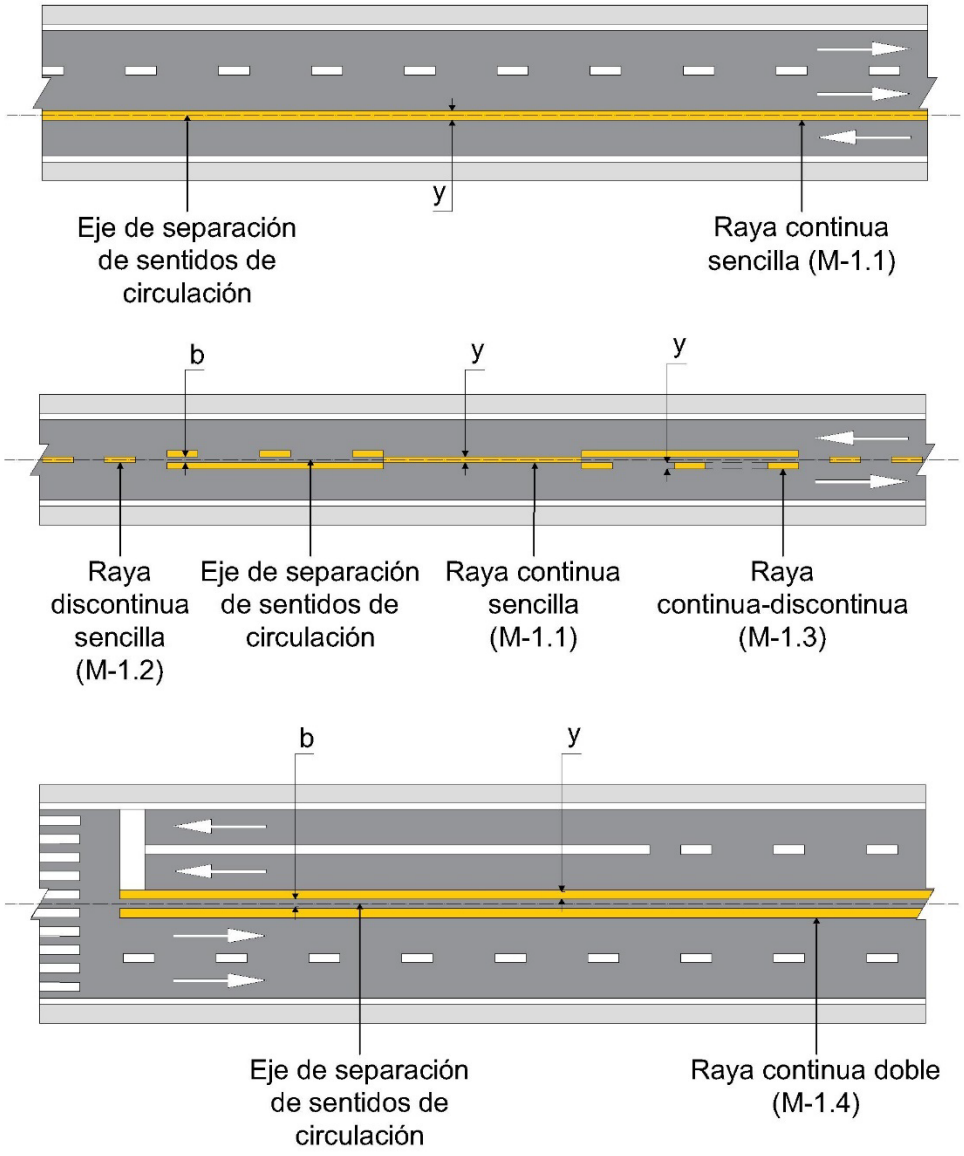
Tipo de calle o carretera	(y) Ancho de la raya [1] cm
Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación	15
Carretera con un carril por sentido de circulación [2]	10
Calle	10
Vía ciclista	10

[1] En tramos donde existan problemas de visibilidad por condiciones climáticas adversas u otros factores que puedan poner en riesgo al usuario, se utilizarán rayas hasta del doble del ancho indicado.

[2] Cuando el ancho de la corona sea de 12 m se deben utilizar rayas de 15 cm de ancho.

Según su función, pueden ser según se muestra en la Figura II.2-1:

Raya continua sencilla (M-1.1)
Raya discontinua sencilla (M-1.2)
Raya continua-discontinua (M-1.3)
Raya continua doble (M-1.4)



Donde:

y = Ancho de la raya

b = Separación transversal entre rayas

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

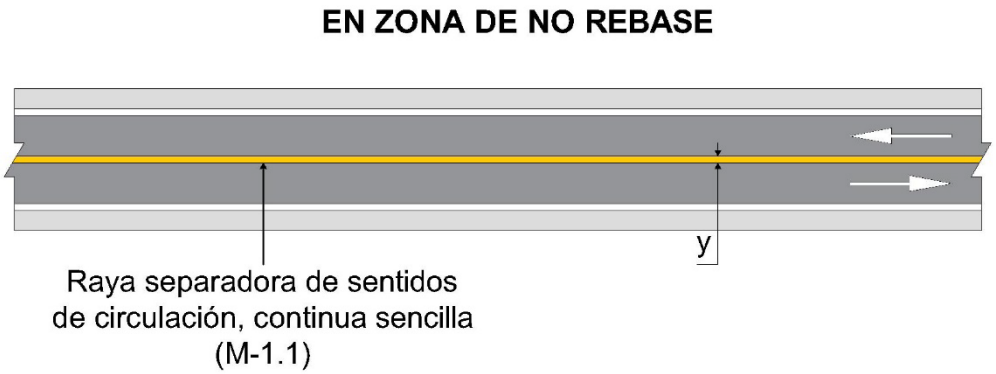
Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 1 Rayas separadoras de sentidos de circulación

Raya continua sencilla (M-1.1)

Se emplea como se muestra en la Figura II.2-2, en aquellos tramos donde, para ambos sentidos de circulación, la distancia de visibilidad es menor que la requerida para el rebase, conforme a lo indicado en el Apéndice A2 de este Manual, o en los tramos donde se prohíba el rebase por condiciones de seguridad.

En la aproximación a las intersecciones que tengan raya de alto, como se muestra en la Figura II.2-3, su longitud respecto a dicha raya se debe determinar en función de la velocidad de proyecto en el caso de calles y carreteras nuevas, o de operación en las existentes, según se indica en la Tabla II.2-2 y debe ser de 30 m en las vías ciclistas como se muestra en la Figura II.2-45. Cuando la intersección sea con una vía férrea, en calles y carreteras, su longitud nunca debe ser menor que la distancia definida desde 35 m antes del inicio de las marcas para cruce de ferrocarril (M-8) a que se refiere el inciso II.2.1.8, hasta la raya de alto como se muestra en la Figura II.2-19 y en la Figura II.2-20.



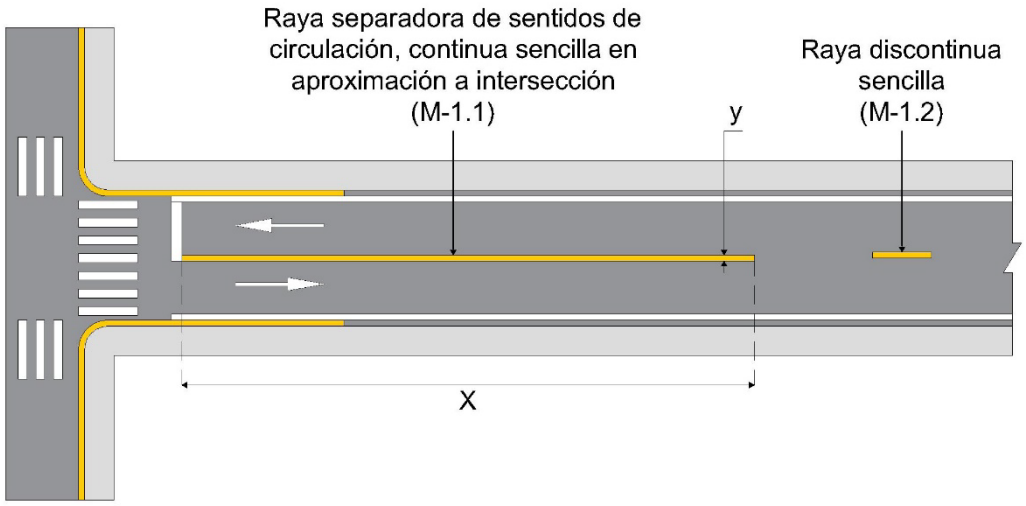
Donde:

y = Ancho de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 2 Raya separadora de sentidos de circulación en zona de no rebase



Donde:

y = Ancho de la raya

X = Longitud de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Tomar como referencia la Tabla II.2-2 Longitud de la raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla en la aproximación a una intersección.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 3 Raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla en aproximación a intersección

Tabla II.2- 2 Longitud de la raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla en la aproximación a una intersección

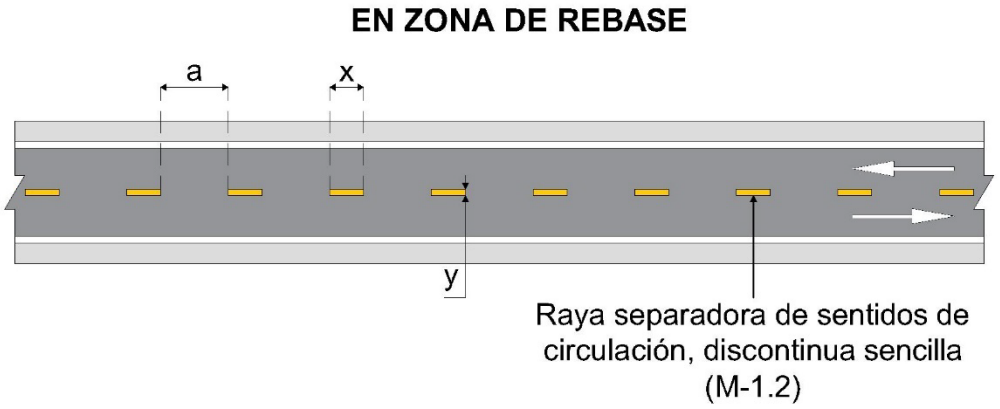
Velocidad de proyecto o de operación km/h	Longitud de la raya [*] m
≤ 30	35
40	50
50	65
60	85
70	105
80	130
90	160
100	185
110	220
120 o mayor [**]	250

[*] Valor redondeado correspondiente a la distancia de visibilidad de parada (A policy on Geometric Design of Highways and Streets, AASHTO, 2018).

[**] Sólo aplica para velocidad de operación.

Raya discontinua sencilla (M-1.2)

Se emplea como se muestra en la Figura II.2-4, en aquellos tramos donde, para ambos sentidos de circulación, la distancia de visibilidad es igual o mayor que la necesaria para el rebase, conforme a lo indicado en el Apéndice A2 de este Manual. La longitud de los segmentos y la separación entre ellos se indican en la Tabla II. 2-3.



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Longitud de los segmentos

a = Separación entre segmentos

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Tomar como referencia la Tabla II.2-3. Longitud y separación de los segmentos de las rayas discontinuas separadoras de sentidos de circulación y separadoras de carriles.

Dibujos fuera de escala

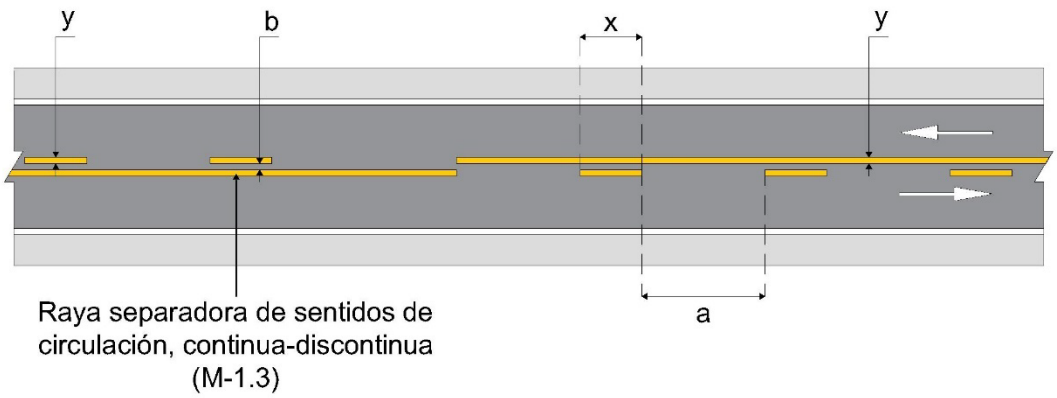
Figura II.2- 4 Raya separadora de sentidos de circulación en zona de rebase (M-1.2)

Tabla II.2- 3 Longitud y separación de los segmentos de las rayas discontinuas separadoras de sentidos de circulación y separadoras de carriles

Tipo de vía	(x) Longitud de los segmentos m	(a) Separación entre segmentos m
Carretera	5	10
Calle con velocidad mayor a 50 km/h	5	10
Calle con velocidades de hasta 50 km/h	2,5	5
Vía ciclista	1	2

Raya continua-discontinua (M-1.3)

Se emplea como se muestra en la Figura II.2-5, en aquellos tramos donde la distancia de visibilidad disponible permite la maniobra de rebase únicamente desde uno de los carriles, conforme a lo indicado en el Apéndice A2 de este Manual; la raya del lado del carril donde se permite el rebase debe ser discontinua. La longitud y separación de los segmentos discontinuos se indican en la Tabla II.2-3 y la separación transversal entre ellas debe ser igual a su ancho indicado en la Tabla II.2-1.



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Longitud de los segmentos

a = Separación entre segmentos

b = Separación transversal entre rayas

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Tomar como referencia la Tabla II.2-3. Longitud y separación de los segmentos de las rayas discontinuas separadoras de sentidos de circulación y separadoras de carriles.

Dibujos fuera de escala

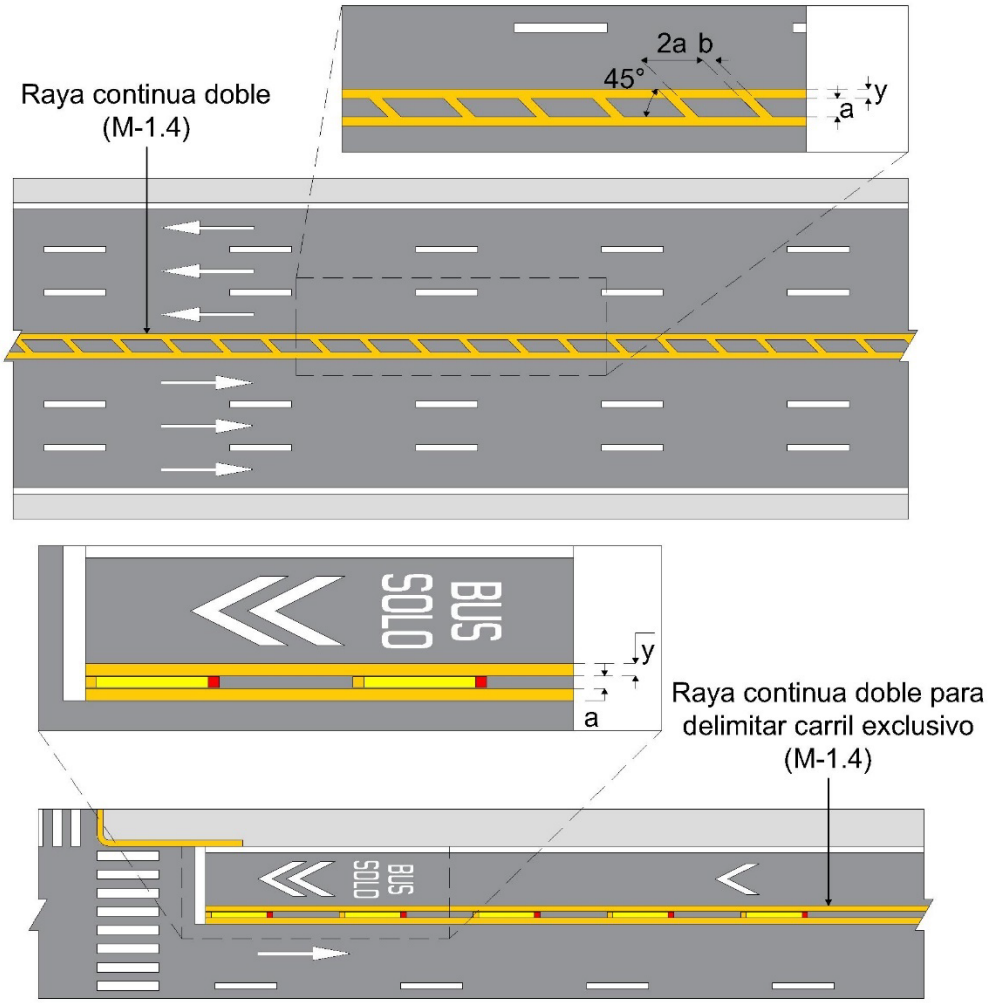
Figura II.2- 5 Raya continua-discontinua (M-1.3)

Raya continua doble (M-1.4)

Se emplea para delimitar carriles confinados y debe ser marcada en toda la longitud del carril y complementarse con delimitadores conforme a lo indicado en el inciso IV.5 *Delimitadores para confinamiento (DC)*, ubicados al centro del espacio entre ellas. La separación entre las rayas debe corresponder al ancho del elemento delimitador para alojarlos completamente entre ellas, como se muestra en la Figura II.2-6, o de la vía ciclista como se muestra en la Figura II.2-45. El ancho de las rayas debe ser el indicado en la Tabla II.2-1, según el tipo de vía.

También se debe utilizar cuando la separación entre dos carriles de sentidos opuestos sea de 50 a 150 cm, haciendo en este caso las veces de faja separadora, como se muestra en

la Figura II.2-6. En este caso, cada raya se pinta o coloca al lado izquierdo de esos carriles, en el sentido del tránsito y se pintan franjas diagonales de color amarillo reflejante entre ambas, 45 grados de izquierda a derecha en el sentido del tránsito, con un ancho de 10 cm para calles y de 20 cm para carreteras, separadas entre sí, el doble de la distancia existente entre las rayas continuas para ambos casos.



Donde:

y = Ancho de la raya

a = La separación entre rayas debe corresponder al ancho de elemento delimitador para alojarlos completamente entre ellas.

b = La separación entre franjas diagonales; con un ancho de 10 cm para vías y 20 cm para carreteras.

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 6 Raya continua doble (M-1.4)

II.2.1.2. Raya separadora de carriles (M-2)

Se utiliza para delimitar los carriles del mismo sentido de circulación en calles y carreteras de dos o más carriles por sentido, así como para delimitar carriles especiales para vueltas y carriles exclusivos para la circulación de ciertos tipos de vehículos.

Debe ser blanca reflejante, del ancho que se indica en la Tabla II.2-1, en función del tipo de vía que se trate. Esta raya se debe complementar con botones reflejantes conforme a lo indicado en el inciso IV.4. *Botones (B)*, del presente Manual. Puede ser discontinua si se permite cruzarla, o bien, continua o continua doble, cuando está prohibido su cruce. Según su función, puede ser:

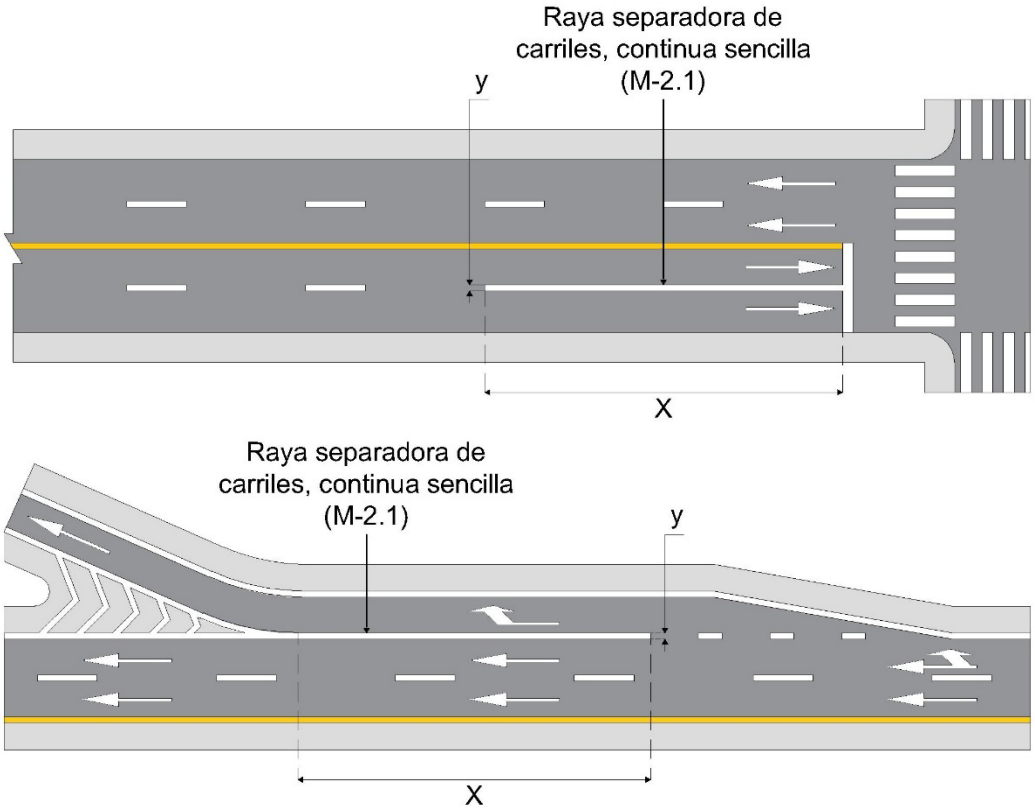
Raya separadora de carriles, continua sencilla (M-2.1)

Raya separadora de carriles, continua doble (M-2.2)

Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3)

Raya separadora de carriles, continua sencilla (M-2.1)

Debe ser continua sencilla en la aproximación a las intersecciones que tengan raya de alto o cuando delimita carriles especiales para vueltas, como se muestra en las Figura II.2-7. En el primer caso, la longitud de esta raya respecto a la raya de alto, a la raya de ceda el paso o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas debe ser conforme a lo indicado en la Tabla II.2-2, y siempre de 30 m en calles. Cuando delimita carriles especiales para vuelta, debe ser marcada en toda la longitud del carril.



Donde:

y = Ancho de la raya

X = Longitud de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

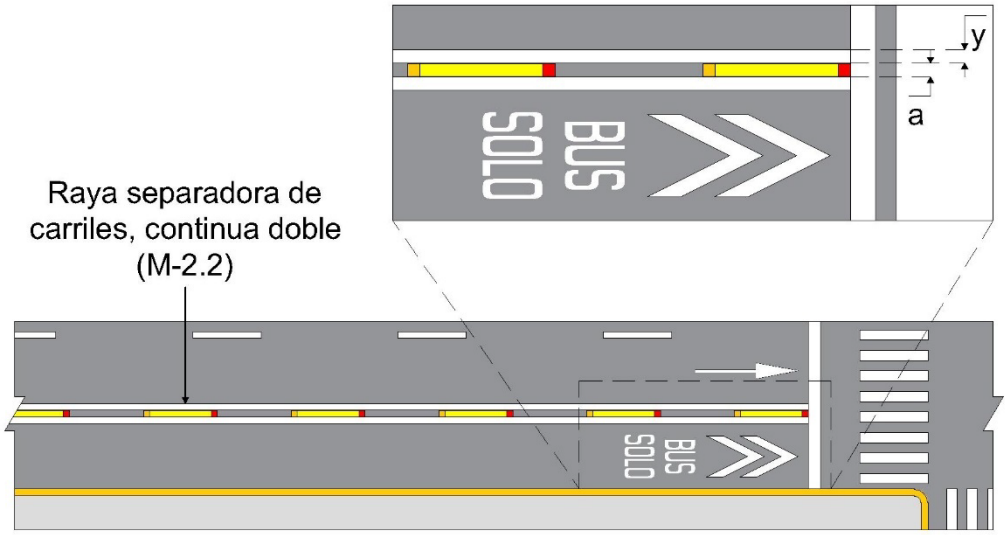
Tomar como referencia la Tabla II.2-2 Longitud de la raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla en la aproximación a una intersección.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 7 Raya separadora de carriles, continua sencilla (M-2.1)

Raya separadora de carriles, continua doble (M-2.2)

Debe ser continua doble cuando delimita carriles exclusivos para la circulación de ciertos tipos de vehículos motorizados o vías ciclistas compartidas con transporte público y debe ser marcada en toda la longitud del carril, como se muestra en la Figura II.2-8, o de la vía ciclista como en la Figura II.2-45, se debe complementar con delimitadores conforme a lo indicado en el inciso IV.5. *Delimitadores para confinamiento (DC)*. La separación entre rayas debe corresponder al ancho del elemento delimitador ubicados en el centro del espacio entre ellas.



Donde:

y = Ancho de la raya

a = La separación entre rayas debe corresponder al ancho de elemento delimitador para alojarlos completamente entre ellas.

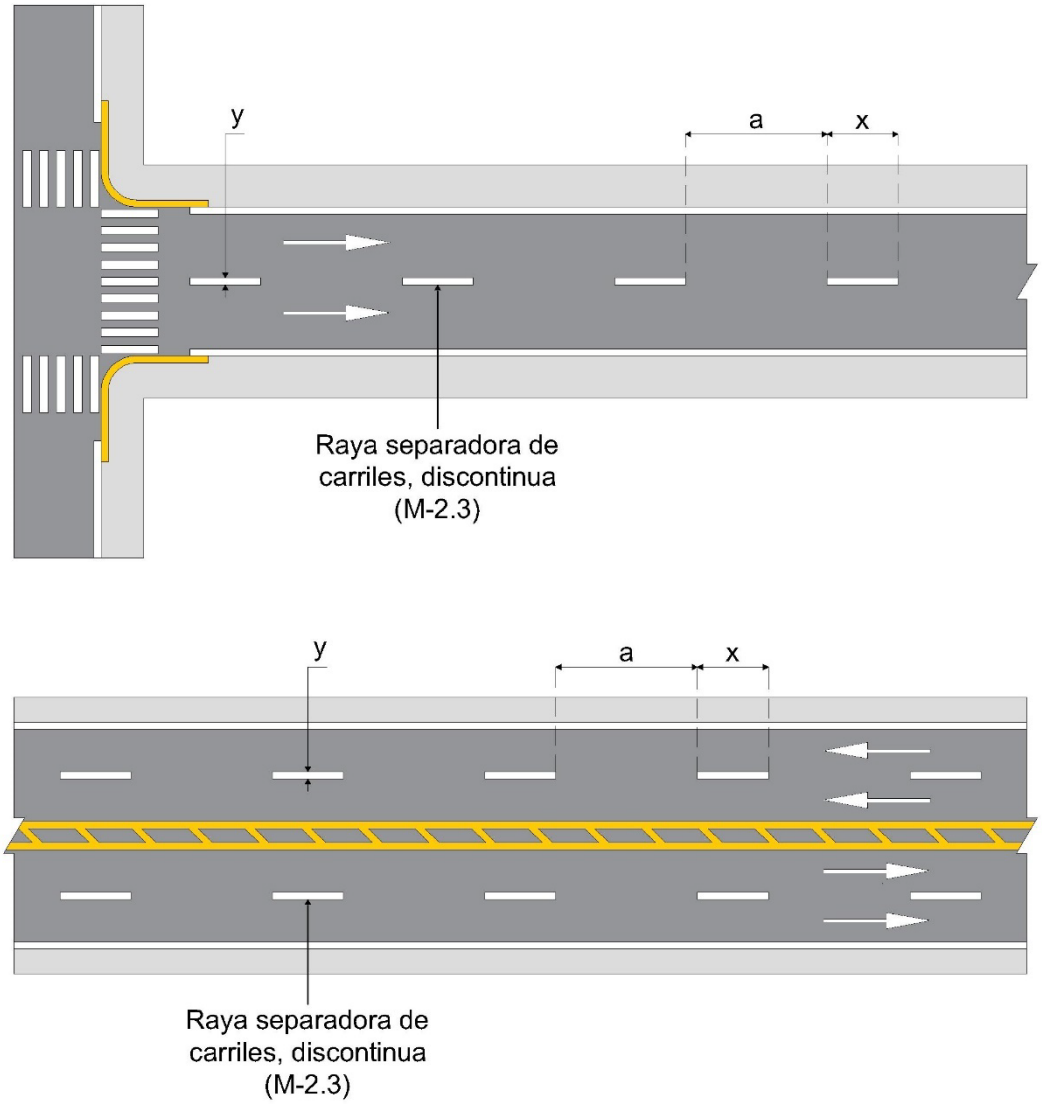
Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 8 Raya separadora de carriles, continua doble (M-2.2)

Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3)

Cuando se permita cambiar de carril, la raya debe ser discontinua, ésta debe colocarse en segmentos de 5 m separados entre sí 10 m para carretera o calles con velocidad mayor a 50 km/h, como se muestra en la Figura II.2-9. En calles cuya velocidad permitida sea hasta de 50 km/h, los segmentos deben ser de 2,5 m separados entre sí 5 m, y para vías ciclistas, los segmentos deben ser de 1 m y estar separados entre sí 2 m, conforme a lo indicado en la Tabla II.2- 3.



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Longitud de los segmentos

a = Separación entre segmentos

Tomar como referencia la Tabla II.2-3. Longitud y separación de los segmentos de las rayas discontinuas separadoras de sentidos de circulación y separadoras de carriles.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 9 Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3)

II.2.1.3. Raya en la orilla del arroyo vial (M-3)

Se utiliza en calles, carreteras y vías ciclistas exclusivas para indicar las orillas del arroyo vial y delimitar, en su caso, los acotamientos, como se muestra en las Figuras II.2-10 y II.2-11, así como para delimitar vías ciclistas, como se muestra en la Figura II.2-45.

Según su función, puede ser:

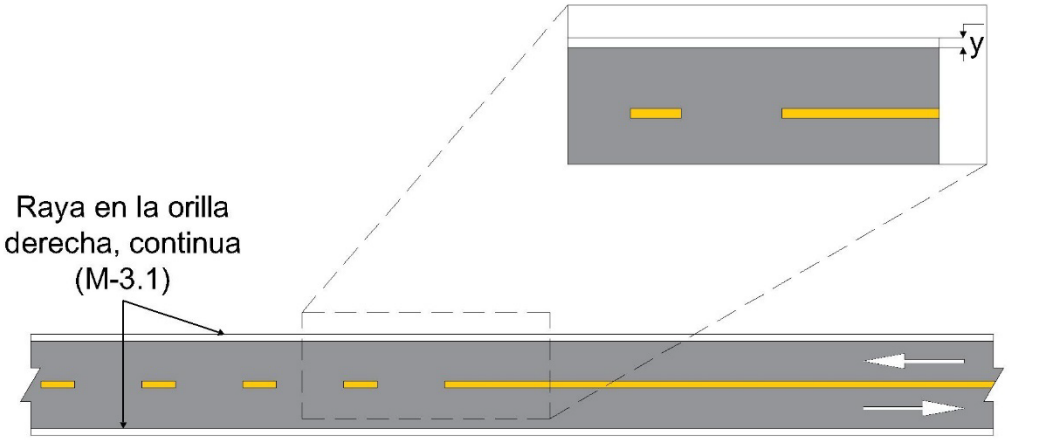
Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1)

Raya en la orilla izquierda, continua (M-3.3)

Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1)

La raya en la orilla derecha, continua, debe ser blanca reflejante, con el ancho que se indica en la Tabla II.2-1, marcada en toda la longitud de las calles que no cuenten con estacionamiento marcado y vías ciclistas que apliquen, así como en toda su longitud en carreteras; y complementada con botones reflejantes conforme a lo indicado en el inciso IV.4. *Botones (B)*. Para delimitar vías ciclistas, su ancho debe ser de 10 cm y también puede ser complementada con dichos botones reflejantes.

En las intersecciones de las calles y de las vías ciclistas se debe interrumpir antes y después de la raya para cruce de peatones y en caso de no existir esta, se debe interrumpir 120 cm con respecto a la proyección de las guarniciones de la vía transversal, como se muestra en la Figura II.2-45.



Donde:

y = Ancho de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Dibujos fuera de escala

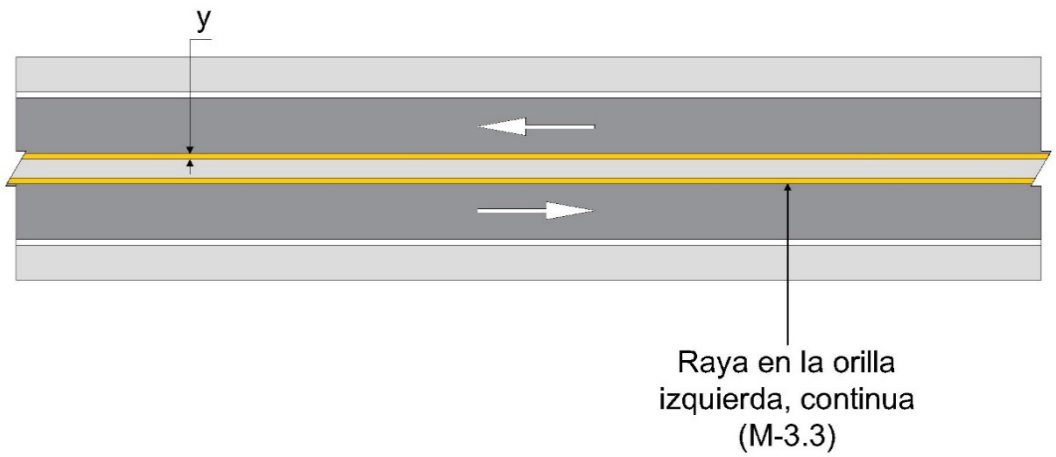
Figura II.2- 10 Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1)

Raya en la orilla izquierda, continua (M-3.3)

La raya en la orilla izquierda del arroyo vial, con respecto al sentido de circulación, se debe utilizar en calles y carreteras con faja separadora central mayor de 150 cm, con camellón o de cuerpos separados, así como en rampas de salida, como se muestra en la Figura II.2-

11.

Esta raya debe ser continua, con el ancho que se indica en la Tabla II.2-1, en función del tipo de vía de que se trate, amarilla reflejante y complementada con botones reflejantes conforme a lo indicado en el inciso IV.4. *Botones (B).* Para las calles de un solo sentido de circulación del tránsito que no cuenten con estacionamiento marcado en la margen izquierda, debe ser de color blanco reflejante.



Donde:

y = Ancho de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 11 Raya en la orilla izquierda, continua (M-3.3)

II.2.1.4. Raya de trayectorias en intersecciones (M-4)

Se utiliza para delimitar la zona de transición entre los carriles de tránsito directo y el de cambio de velocidad en las entradas y salidas, o para ligar los extremos de los enlaces, así como para indicar las trayectorias dentro de una intersección para vehículos en general y para marcar las trayectorias de los carriles exclusivos de transporte público en intersecciones de calles y accesos a predios. El ancho de la raya se indica en la Tabla II.2-1. La utilización de las rayas en las intersecciones está condicionada al uso de otro tipo de rayas como las rayas para prohibición de parar en intersección.

Debe ser discontinua, del mismo color que el de la raya a la que da continuidad, con excepción de la raya para trayectoria de transporte público de pasajeros (M-4.3), que debe ser de 40 cm de ancho, con una longitud y separación entre segmentos, conforme a lo indicado en la Tabla II.2-4. Según su función, puede ser:

Raya para entradas y salidas (M-4.1)

Raya para trayectorias dentro de una intersección (M-4.2)

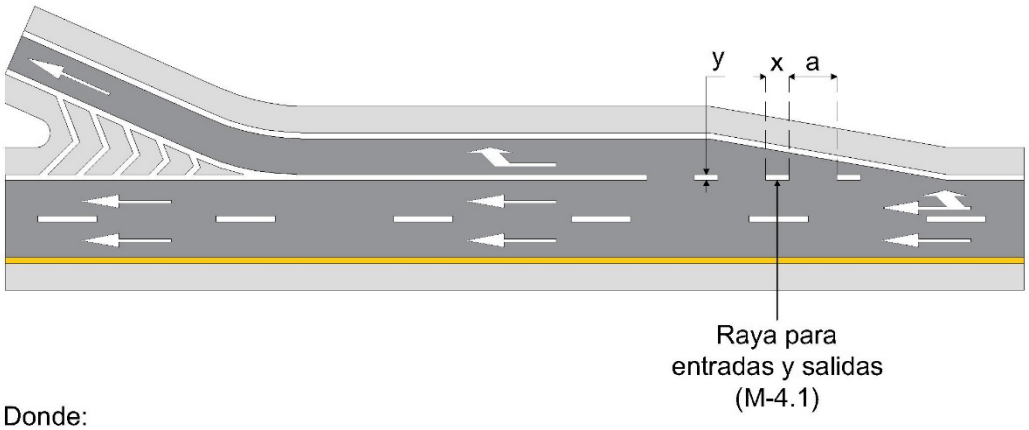
Raya para trayectoria de transporte público de pasajeros (M-4.3)

Tabla II.2- 4 Longitud y separación de los segmentos de las rayas de trayectorias en intersecciones

Tipo de raya	Tipo de vía	Longitud del segmento m	Separación entre segmentos m
Raya para entradas y salidas	Carretera	2	4
Raya para entradas y salidas	Calle de circulación continua	2	4
Raya para trayectorias dentro de una intersección	Calle	1	2
Raya para trayectoria de transporte público de pasajeros	Calle	1	2

Raya para entradas y salidas (M-4.1)

Se alinea a la raya de la orilla del arroyo vial cuando se genera un carril de aceleración o desaceleración, como se muestra en la Figura II.2-12. El ancho de la raya se indica en la Tabla II.2-1.



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Longitud de los segmentos

a = Separación entre segmentos

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

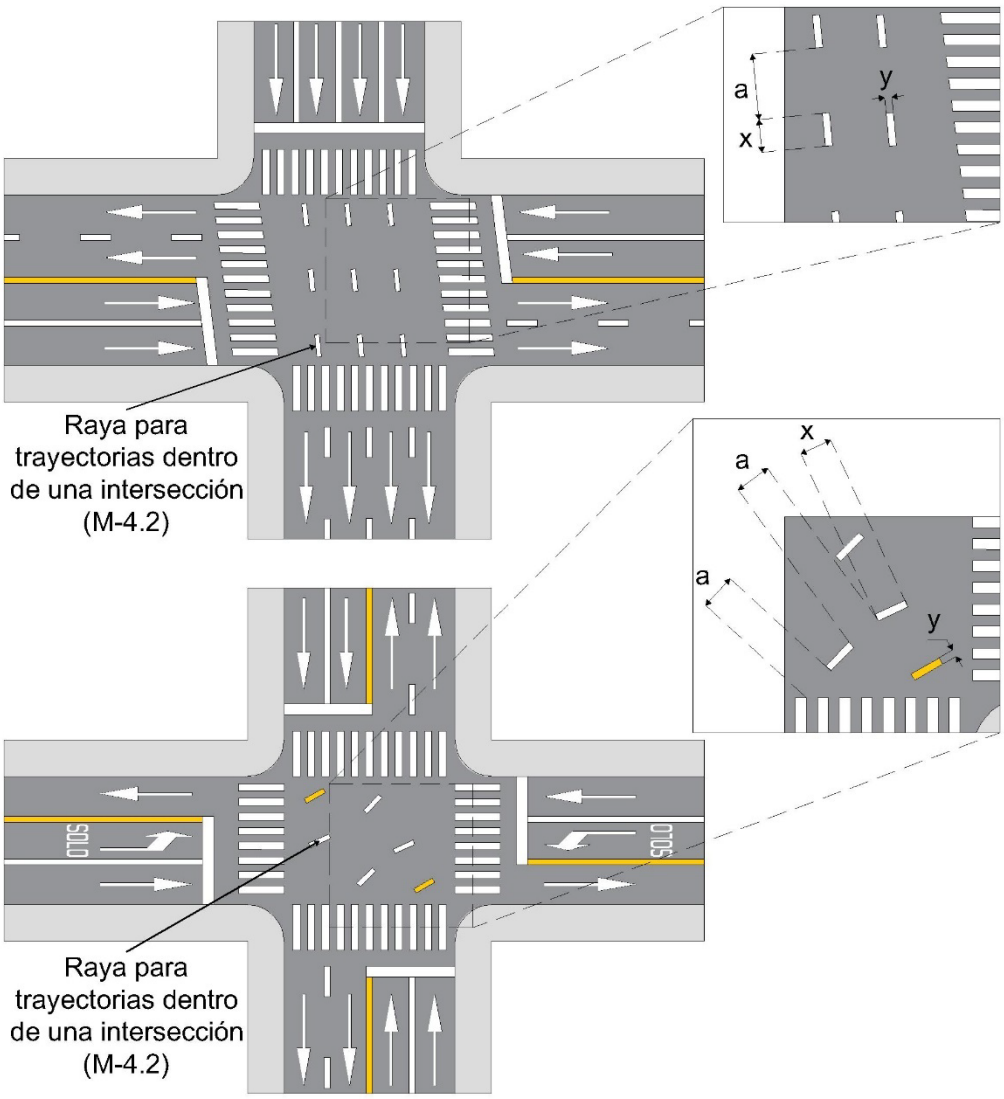
Tomar como referencia la Tabla II.2-4 Longitud y separación de los segmentos de las rayas de trayectorias en intersecciones.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 12 Raya para entrada y salidas (M-4.1)

Raya para trayectorias dentro de una intersección (M-4.2)

Se alinea a las rayas separadoras de carril y a la raya de orilla del arroyo vial, para indicar a los conductores una trayectoria irregular o un giro dentro de la intersección, para indicar a los conductores un cambio súbito en el alineamiento horizontal o un giro dentro de la intersección, como se muestra en la Figura II.2-13. El ancho de la raya se indica en la Tabla II.2-1.



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Longitud de los segmentos

a = Separación entre segmentos

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

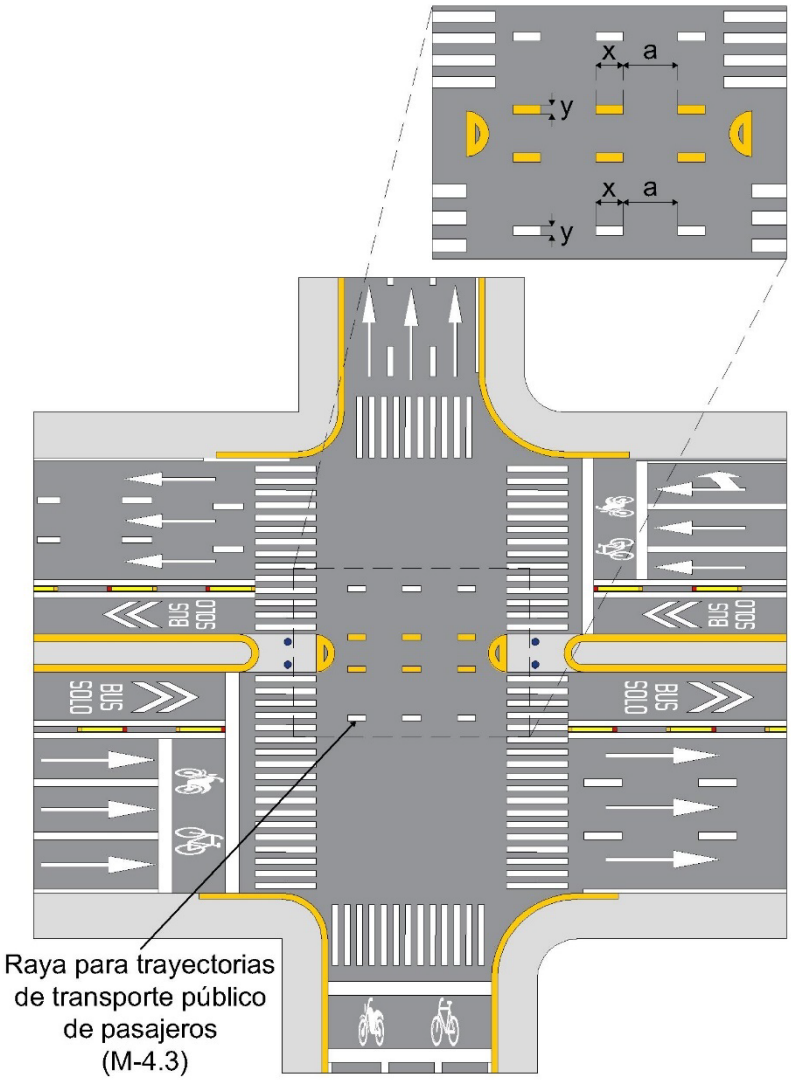
Tomar como referencia la Tabla II.2-4 Longitud y separación de los segmentos de las rayas de trayectorias en intersecciones.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 13 Raya para trayectorias dentro de una intersección (M-4.2)

Raya para trayectoria de transporte público de pasajeros (M-4.3)

Se alinea a la raya continua doble que delimita el carril exclusivo y a la raya de la orilla del arroyo vial que se encuentran antes y después de la intersección, así como en acceso a predios, como se muestra en la Figura II.2-14. El color y ancho de la raya debe ser el mismo de la raya del carril exclusivo que le antecede.



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Longitud de los segmentos

a = Separación entre segmentos

Tomar como referencia la Tabla II.2-1. Ancho de la raya.

Tomar como referencia la Tabla II.2-4 Longitud y separación de los segmentos de las rayas de trayectorias en intersecciones.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 14 Raya para trayectoria de transporte público de pasajeros (M-4.3)

II.2.1.5 Rayas canalizadoras (M-5)

Se utilizan en calles, carreteras y vías ciclistas que apliquen, para delimitar la geometría de las entradas, salidas y bifurcaciones con el fin de canalizar adecuadamente la trayectoria de los vehículos, o para separar apropiadamente los sentidos de circulación del tránsito, formando una zona neutral de aproximación a las isletas o fajas separadoras. Estas rayas se complementan con botones reflejantes conforme a lo indicado en el inciso IV.4. *Botones (B)*.

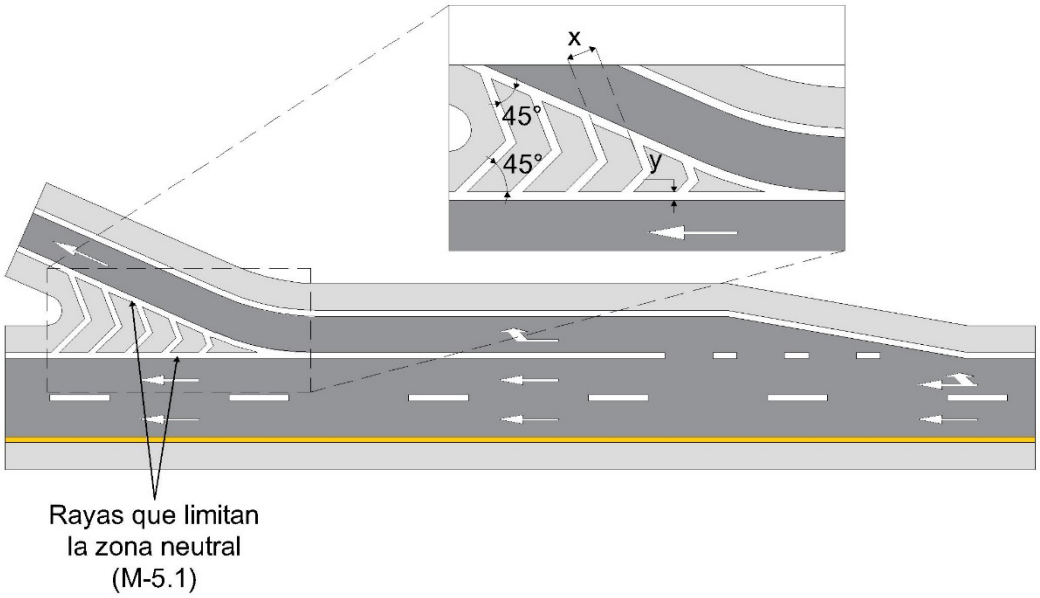
Según su función, pueden ser:

Rayas que limitan la zona neutral (M-5.1)

Rayas en la zona neutral (M-5.2)

Rayas que limitan la zona neutral (M-5.1)

Deben ser continuas, de color blanco reflejante cuando separan flujos en un solo sentido, como se muestra en la Figura II.2-15, y de color amarillo reflejante cuando separan flujos en diferentes sentidos de circulación, como se ilustra en la Figura II.2-11. Estas rayas deben tener el ancho que se indica en la Tabla II.2-1, en función del tipo de vía que se trate.



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Separación de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-5 Ancho y separación de las rayas en la zona neutral.

Dibujos fuera de escala

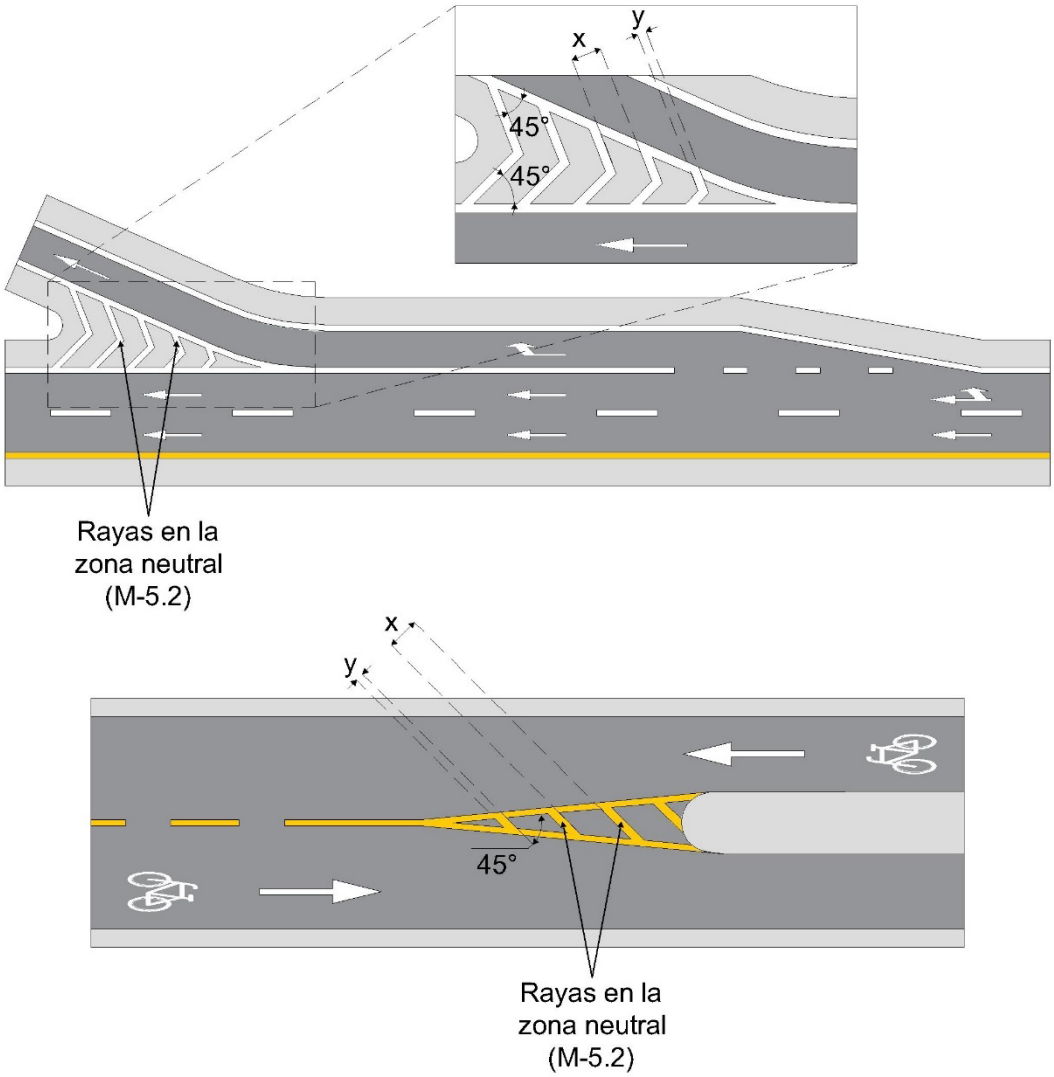
Figura II.2- 15 Rayas que limitan la zona neutral (M-5.1)

Rayas en la zona neutral (M-5.2)

Se debe marcar mediante rayas diagonales del mismo color que las rayas que las delimitan, con un ancho y separación indicados en la Tabla II.2- 5, con una inclinación de 45°, trazadas de izquierda a derecha en el sentido de circulación del tránsito; de manera que, cuando la zona neutral se ubica entre los dos sentidos del tránsito, las diagonales tendrán una sola inclinación y cuando se localiza entre trayectorias de un sólo sentido tendrán dos inclinaciones, formándose una marca a manera de “galón”, como se muestra en la Figuras II.2-16. Las rayas diagonales de una sola inclinación deben ser amarillo reflejante y las rayas a manera de galón, con dos inclinaciones, blanco reflejante.

Tabla II.2- 5 Ancho y separación de las rayas en la zona neutral

Tipo de vía	Ancho de la raya cm	Separación de la raya m
Carretera	20	2
Calle	10	2
Vía ciclista	10	0,5



Donde:

y = Ancho de la raya

x = Separación de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-5 Ancho y separación de las rayas en la zona neutral.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 16 Rayas en la zona neutral (M-5.2)

La longitud mínima de la zona neutral en la aproximación a los extremos de isletas o fajas separadoras centrales debe ser de 50 m en carreteras, de 30 m para calles y 10 m para vías ciclistas. En las isletas canalizadoras para los casos de entradas, salidas y bifurcaciones, la longitud debe quedar definida por las trayectorias de los carriles que divergen o convergen.

En calles y carreteras es conveniente colocar botones o balizas en la misma posición que las rayas diagonales y en vías ciclistas, botones reflejantes en la mitad de la zona neutral

más cercana a la isleta, con la finalidad de advertir la presencia de la isleta a los conductores que lleven una trayectoria errónea. Los botones reflejantes deben ser del mismo color que las rayas canalizadoras.

II.2.1.6 Rayas de alto (M-6)

Se utiliza en calles, carreteras y vías ciclistas para indicar el sitio donde deben detenerse los vehículos, en conjunto con una señal de alto o semáforo. En el caso de calles con intersecciones semaforizadas, debe ajustarse a lo indicado en el inciso II.2.1.17. *Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas*. Debe ser continua sencilla, de color blanco reflejante y trazarse cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido de circulación, como se muestra en las Figura II.2-17. Cuando la raya de alto se utilice en conjunto con una señal de alto, ésta última se debe colocar alineada con la raya.

La raya de alto puede estar antecedida por la leyenda "ALTO", en sustitución a la flecha de sentido de circulación marcada en el pavimento, para cada carril de circulación, excepto aquellas flechas de carril exclusivo que indican un giro. Las letras de la leyenda “ALTO” y la flecha direccional deben tener las características y dimensiones que se indican en las Figuras II.2-31 y II.2-32 de este manual.

El ancho de la raya de alto debe ser de 60 cm, paralela a las rayas de cruce de peatones o de ciclistas a que se refieren los incisos II.2.1.7. y II.2.1.15, respectivamente, y se coloca a una distancia de 1,20 m antes de las mismas, como se muestra en la Figura II.2-17. En caso de no existir rayas para cruce de peatones o de ciclistas, la raya de alto se debe ubicar en el lugar preciso en el que se deban detener los vehículos, a no menos de 1,20 m, ni a más de 5 m de la orilla más próxima de la vía de circulación que cruza y paralela a esta última. Si los vehículos deben detenerse en un paso a nivel de peatones, en algún sitio donde no exista una intersección, la raya de alto debe ser trazada paralela a la trayectoria de los peatones.

En el caso de un cruce a nivel con una vía férrea, la raya de alto debe ser de 60 cm de ancho, perpendicular al eje de la calle o carretera y a una distancia mínima de 5 m respecto al riel más próximo de la vía, medida perpendicularmente al mismo, como se muestra en la Figura II.2-20 o a 2,50 m antes del semáforo o la barrera, en caso de que exista, de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCT2-2017, *Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas*, o la que la sustituya. Esta raya de alto debe estar antecedida por la leyenda “ALTO” marcada en el pavimento y en su caso, en cada carril de aproximación. Las letras de la leyenda deben tener la forma y dimensiones que se indican en la Figura II.2-32.

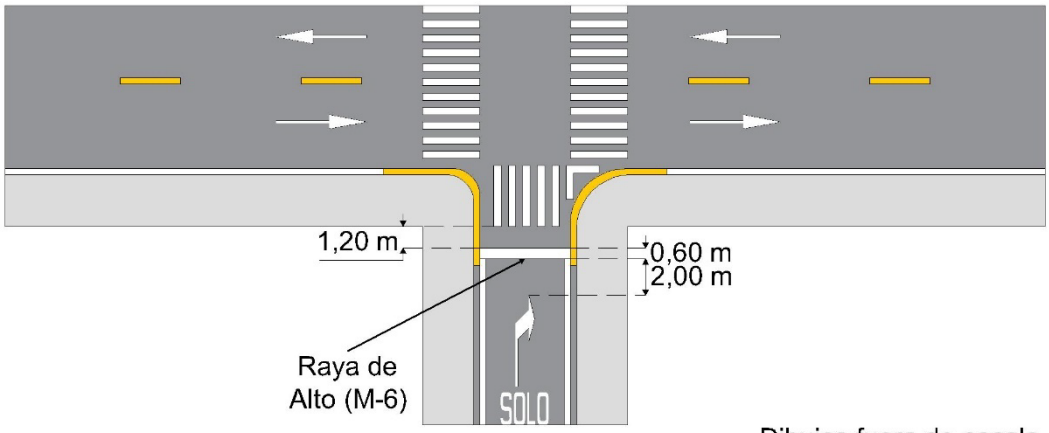


Figura II.2- 17 Rayas de alto (M-6)

II.2.1.7. Rayas para cruce de peatones (M-7)

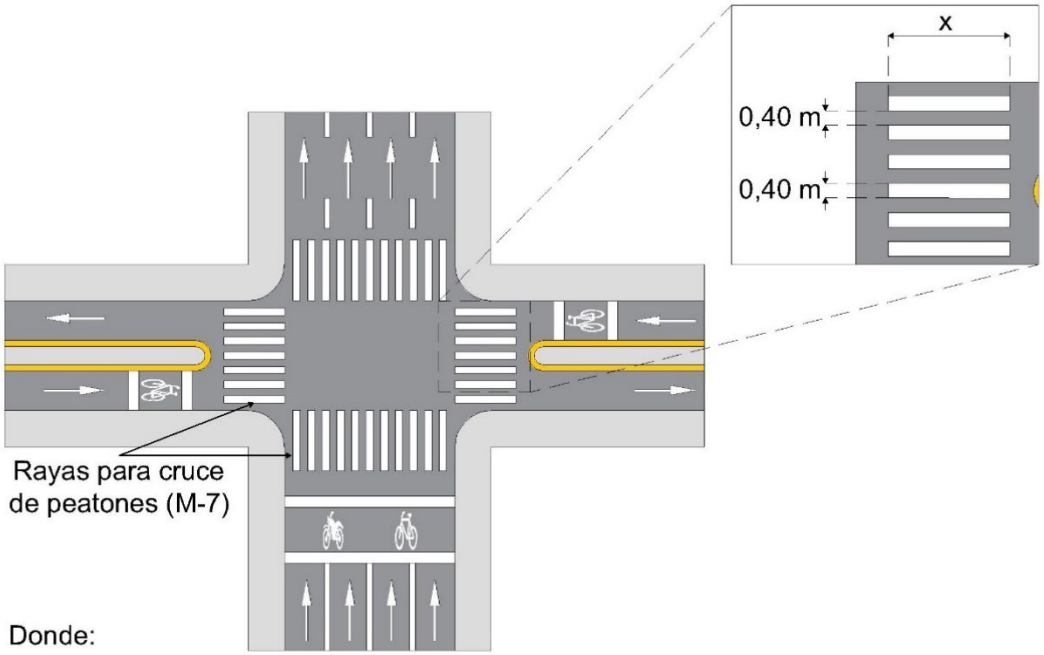
Se utilizan para delimitar las áreas de cruce de peatones en las intersecciones de calles y carreteras que aplique. Deben ser de color blanco reflejante y trazarse en todo el ancho de la calle o carretera, como se muestra en la Figura II.2-18. Están conformadas por una sucesión de rayas de 40 cm de ancho separadas entre sí 40 cm, paralelas a la trayectoria de los vehículos y con la longitud mínima de acuerdo con lo indicado en la Tabla II.2-6, pero nunca menor al ancho de las banquetas que las unen.

En los sitios donde el cruce peatonal no tenga una trayectoria del cruce bien definida por motivos de la geometría de la intersección o por altos volúmenes peatonales, la trayectoria de las rayas para cruce de peatones puede ser diagonal y se definirá mediante un estudio de ingeniería de tránsito.

Tabla II.2- 6 Longitud de rayas para indicar cruce de peatones

Tipo de vía	Longitud de la raya [1] m
Carretera	2
Calle primaria	6
Calles secundaria y terciaria	4
Vía ciclista	3

[1] Cuando el flujo peatonal exceda la capacidad del cruce, se debe definir su longitud a través de un estudio de ingeniería de tránsito.



Donde:

x = Longitud de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2- 6 Longitud de rayas para indicar cruce de peatones.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 18 Rayas para cruce de peatones (M-7)

II.2.1.8. Marcas para cruce de ferrocarril (M-8)

Son rayas, símbolos y letras que se usan para advertir la proximidad de un cruce a nivel con una vía férrea. Deben ser color blanco reflejante y consisten en una “X” con las letras “F” y “C”, una a cada lado de la misma, complementadas con rayas perpendiculares a la trayectoria de los vehículos. El símbolo “FXC” se coloca en cada carril antes del cruce y las rayas perpendiculares cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido, en la forma y con las dimensiones que se indican en la Figura II.2-19.

Para controlar la velocidad de los vehículos y hacer que se detengan antes del cruce con la vía férrea, las Marcas para cruce de ferrocarril (M-8) se deben complementar colocando antes una zona de vibradores como se muestra en la Figura II.2-20, atendiendo a lo indicado en el inciso IV.4. *Botones (B)*, formada como se indica en la Figura II.2-21 y antes de la *Raya de alto (M-6)* a que se refiere el inciso II.2.1.6., con un Reductor de velocidad (RV) como el que se establece en el inciso IV.9 *Reductores de velocidad (RV)*, como se ilustra en la Figura II.2-20, así como con la señalización horizontal y vertical que se requieran para integrar un sistema de control de velocidad, de acuerdo con las necesidades específicas del cruce, para lo que se debe hacer un proyecto con base en un estudio de ingeniería de tránsito para cada cruce, considerando lo contenido en el Capítulo VIII. *Aplicaciones Particulares* y con los semáforos y barreras que se requieran de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCT2-2017, *Disposición para la señalización de*

cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas o la que la sustituya. La posición de todos los elementos del sistema podrá variar según las características específicas del cruce, de acuerdo con lo que establezca el proyecto debidamente aprobado por la autoridad competente.

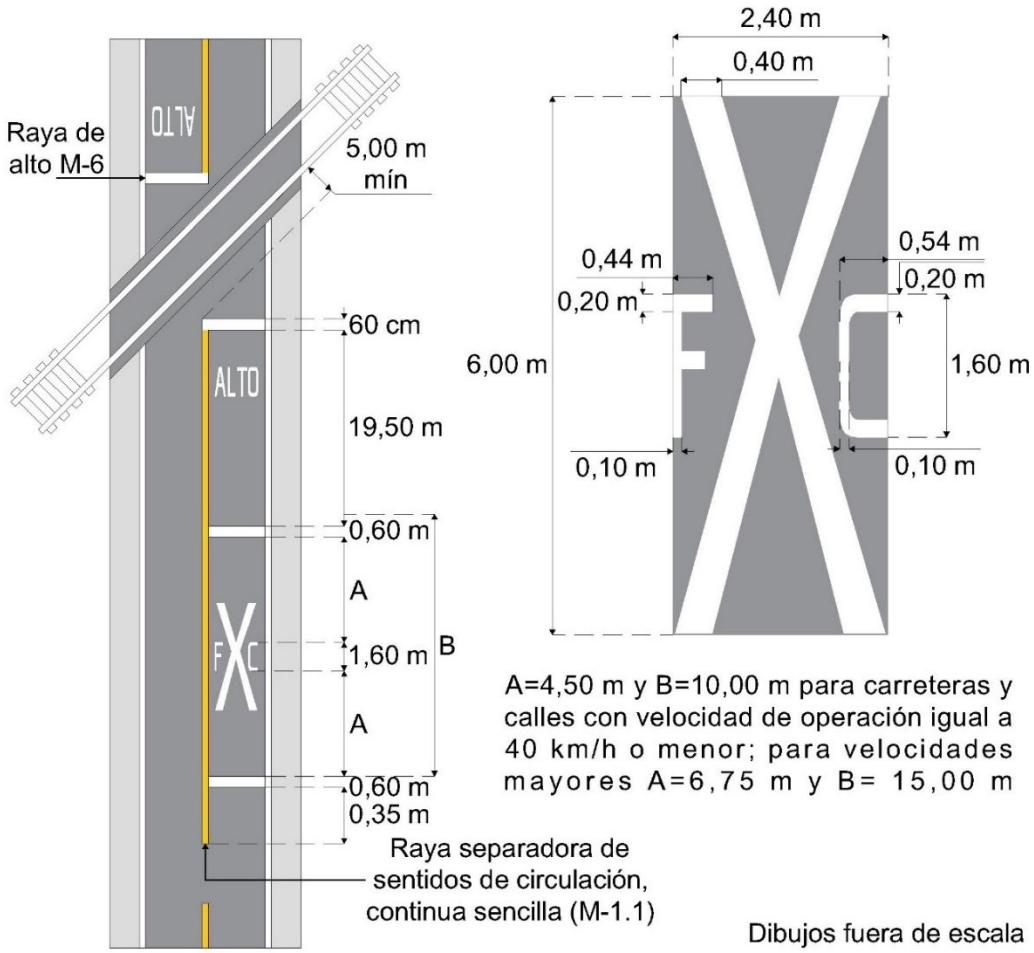
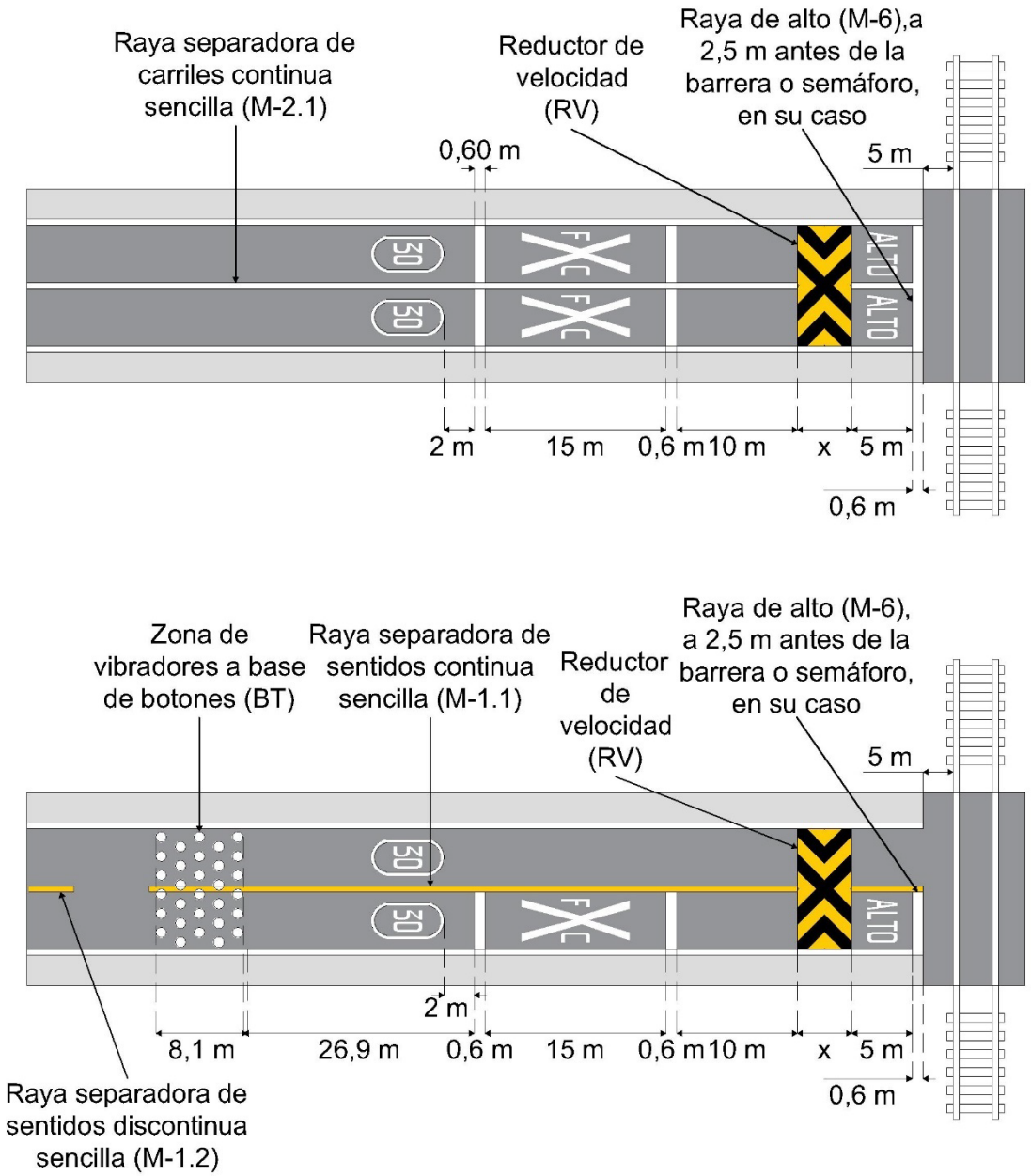


Figura II.2- 19 Marcas para cruce de ferrocarril (M-8)



(x) Las dimensiones de los reductores de velocidad es de acuerdo a la Tabla IV.9-1.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 20 Ubicación de vibradores y reductor de velocidad para cruces de ferrocarril a nivel

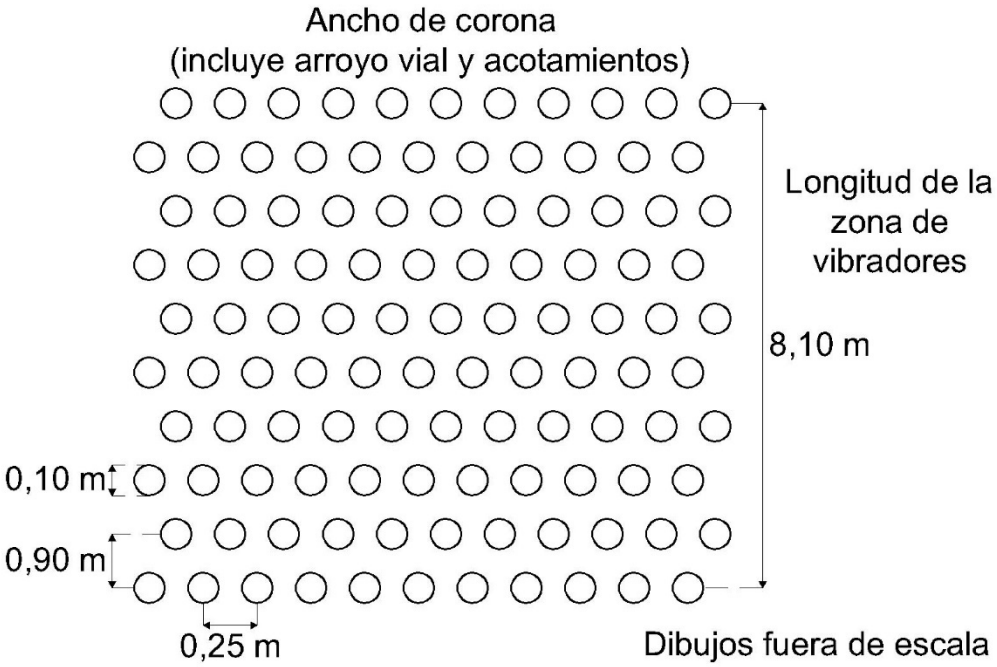


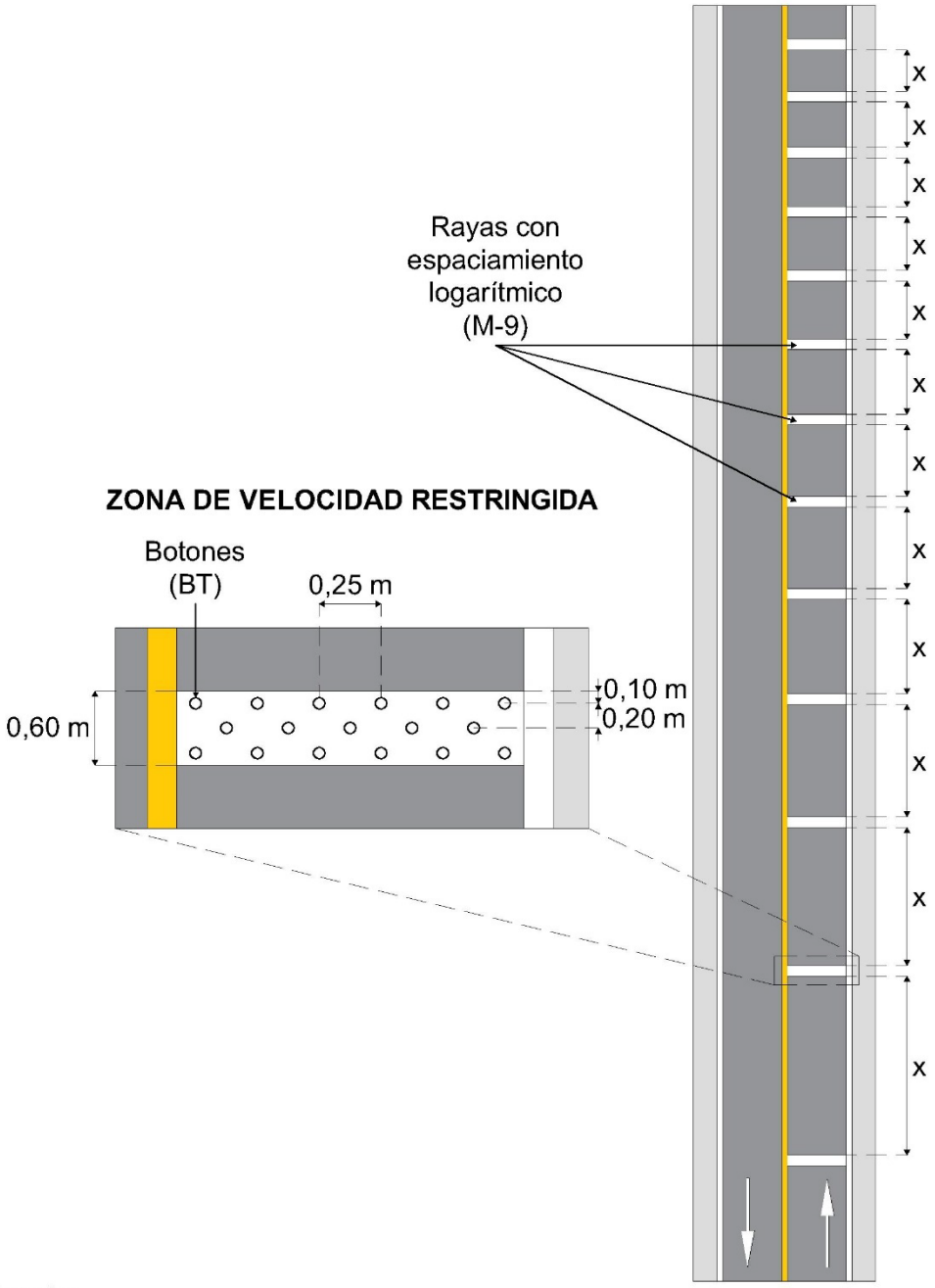
Figura II.2- 21 Distribución de los botones alertadores (BT) en la zona de vibradores

II.2.1.9. Rayas con espaciamiento logarítmico (M-9)

Se utilizan en calles y carreteras, generalmente previo a los cruces a nivel de peatones, cruces a nivel con vías férreas, en zonas escolares o cualquier otro sitio donde se requiera disminuir la velocidad de los vehículos, produciendo al conductor la ilusión óptica y auditiva de que su vehículo se acelera.

Deben ser color blanco reflejante, de 60 cm de ancho y colocarse en forma transversal al eje de la vía en el sentido de circulación del tránsito en todo el ancho del arroyo vial, incluyendo, en su caso, los acotamientos, como se muestra en la Figura II.2-22. Las rayas deben ser pintadas o colocadas de forma que sean realzadas. En calles, estas rayas también podrán ser complementadas con Botones alertadores (BT) a los que se refiere el inciso IV.4.4.

La longitud total de la zona por marcar, el número de rayas y su separación, se deben determinar conforme con lo señalado en la Tabla II.2-7, en función de la diferencia entre la velocidad requerida para la restricción y la velocidad de proyecto en el caso de una calle o carretera nueva, o la de operación en una calle o carretera en uso.



Donde:

x = Separación entre rayas

Tomar como referencia la Tabla II.2- 7 Separación entre rayas con espaciamiento logarítmico.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 22 Rayas con espaciamiento logarítmico (M-9)

Tabla II.2- 7 Separación entre rayas con espaciamiento logarítmico

Separación entre rayas (m)	Diferencia de velocidades (km/h) / Número de líneas requeridas						
	20 / 13	**30 / 20**	**40 / 26**	**50 / 32**	**60 / 38**	**70 / 44**	**80 / 51**
	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25
	11.75	12.55	13.10	13.50	13.70	13.90	14.05
	9.55	10.70	11.50	12.05	12.50	12.80	13.05
	8.05	9.30	10.25	10.90	11.45	11.85	12.15
	6.95	8.25	9.25	10.00	10.60	11.05	11.40
	6.10	7.40	8.40	9.20	9.80	10.30	10.70
	5.50	6.70	7.70	8.50	9.15	9.70	10.10
	4.95	6.10	7.15	7.95	8.60	9.15	9.60
	4.50	5.65	6.60	7.40	8.10	8.65	9.10
	4.15	5.25	6.20	7.00	7.65	8.20	8.65
	3.85	4.85	5.80	6.60	7.25	7.80	8.25
	3.55	4.55	5.45	6.25	6.90	7.45	7.90
		4.30	5.15	5.90	6.55	7.10	7.55
		4.05	4.90	5.60	6.25	6.80	7.25
		3.85	4.65	5.35	6.00	6.55	7.00
		3.65	4.45	5.10	5.75	6.30	6.75
		3.45	4.25	4.90	5.50	6.05	6.50
		3.30	4.05	4.70	5.30	5.80	6.25
		3.15	3.90	4.50	5.10	5.60	6.05
			3.75	4.35	4.90	5.40	5.85
			3.60	4.20	4.75	5.25	5.65
			3.45	4.05	4.60	5.10	5.50
			3.30	3.90	4.45	4.95	5.35
			3.20	3.75	4.30	4.80	5.20
			3.10	3.65	4.20	4.65	5.05
				3.55	4.10	4.50	4.90
				3.45	4.00	4.35	4.75
				3.35	3.90	4.25	4.65
				3.25	3.80	4.15	4.55
				3.15	3.70	4.05	4.45
				3.10	3.60	3.95	4.35
					3.50	3.85	4.25
					3.40	3.75	4.15
					3.30	3.65	4.05
					3.20	3.55	3.95
					3.10	3.45	3.85
					3.05	3.35	3.75
						3.30	3.65
						3.25	3.55
						3.20	3.45
						3.15	3.40
						3.10	3.35
						3.05	3.30
							3.25
							3.20
							3.15
							3.10
							3.05
							3.00
							2.95
Σ1	**84.15**	**122.30**	**158.40**	**194.40**	**231.25**	**266.35**	**304.20**
Σ2	**91.95**	**134.30**	**174.00**	**213.60**	**254.05**	**292.75**	**334.80**

∑1 = Longitud de espaciamiento

∑2 = Longitud total (espaciamiento + anchura de la raya)

II.2.1.10. Marcas para estacionamiento (M-10)

Se emplean en calles que se tienen áreas destinadas para estacionamiento para lograr su uso eficiente y ordenado, y evitar que se invadan los cruces de peatones y ciclistas, las paradas de transporte público y los accesos a predios, así como las esquinas de las intersecciones y sus proximidades. A su vez, permiten identificar los espacios de estacionamiento para cada tipo de vehículo. Son rayas discontinuas de segmentos de 50 cm de largo con una separación de 50 cm y con un ancho de 10 cm. La dimensión de los cajones está en función de las características geométricas de las calles, así como por la demanda de estacionamiento y el tamaño de los vehículos.

Para el caso de estacionamiento en cordón, se debe marcar el límite de cada uno de los cajones y dejar libre 1 m antes y después de los accesos a predios. Las dimensiones de los cajones se indican en la Tabla II.2-8.

Para el estacionamiento en batería, puede ser a 30°, 45°, 60° y 90° en toda la extensión del área disponible, dejando libre por lo menos 1 m antes y 1 m después de los accesos a predios. Las dimensiones de los cajones para el estacionamiento en general se indican en la Tabla II.2-8.

Tabla II.2- 8 Dimensiones para cajones de estacionamiento de vehículos motorizados

Disposición del área de estacionamiento	Largo del cajón m	Ancho del cajón m
Cordón	5,5 a 8[1]	2,4 a 3[2]
Batería	5 (mínimo)	2,5 a 3
Batería para motocicletas	2,4 a 3	1,5

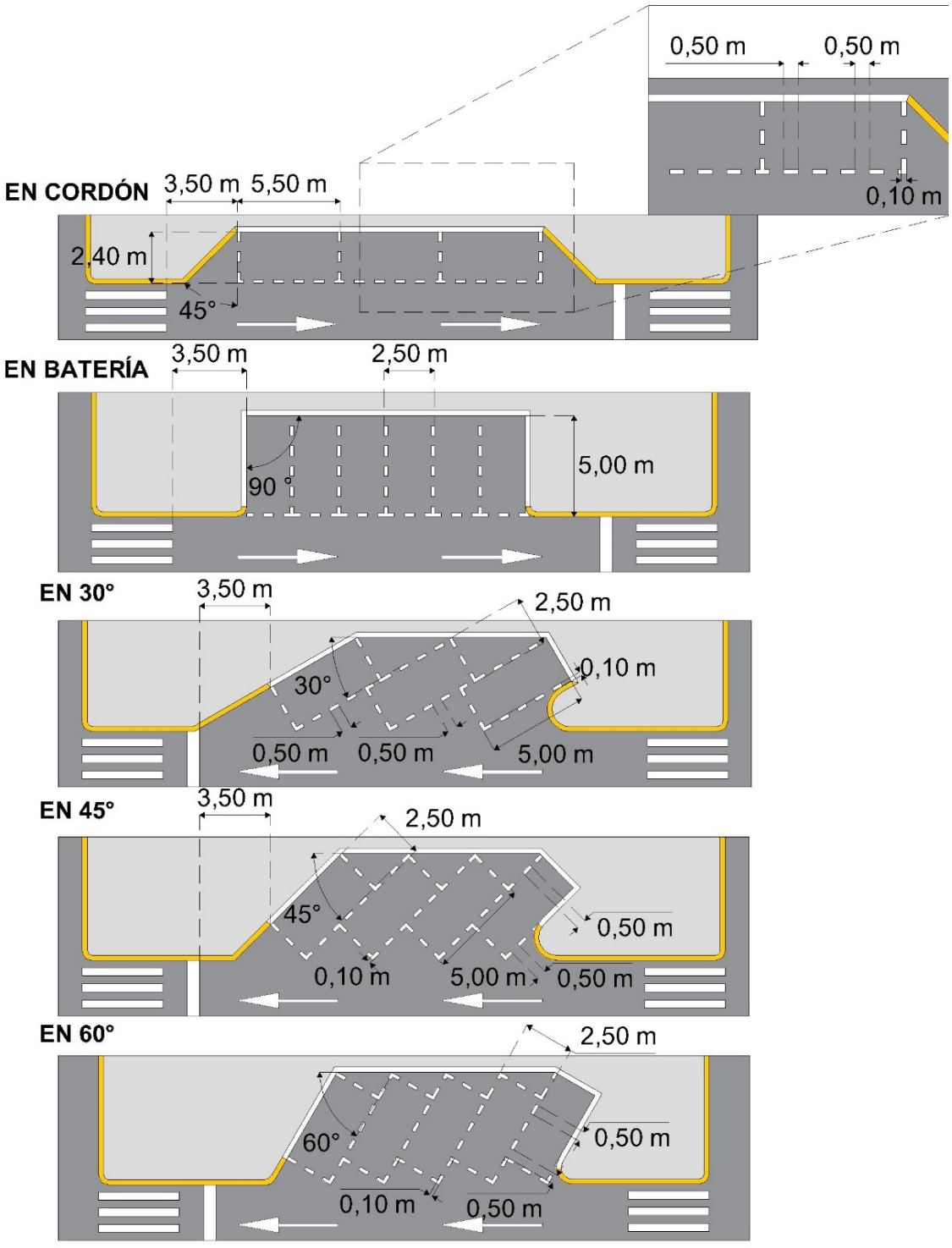
[1] Se permite un largo de 4,5 m cuando exista un cajón franqueado por dos accesos a predios.
[2] En calles terciarias con una velocidad máxima de 30 km/h se permite que el ancho de los cajones en cordón sea de 2,20 m como mínimo.

Los cajones de estacionamiento deben iniciar 3,50 m de la raya de alto, de la marca ceda el paso o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas o bien de las rayas para cruce de peatones. Esta marca se complementa con botones reflejantes colocados en las esquinas de los cajones y su color debe coincidir con el color de la raya a la que acompaña como se indica en el inciso IV.4 *Botones (B).*

Marcas para estacionamiento de vehículos motorizados (M-10.1)

Se usa en zonas donde esté permitido el estacionamiento libre, de acuerdo con lo que establezca la autoridad correspondiente, generalmente en ambos costados de la calle. Deben ser de color blanco reflejante, como se muestra en la Figura II.2-23 y las dimensiones se indican en la Tabla II.2-8, con excepción de las marcas para motocicletas las cuales serán de color azul reflejante, como se muestra en la Figura II.2-24; al centro del espacio

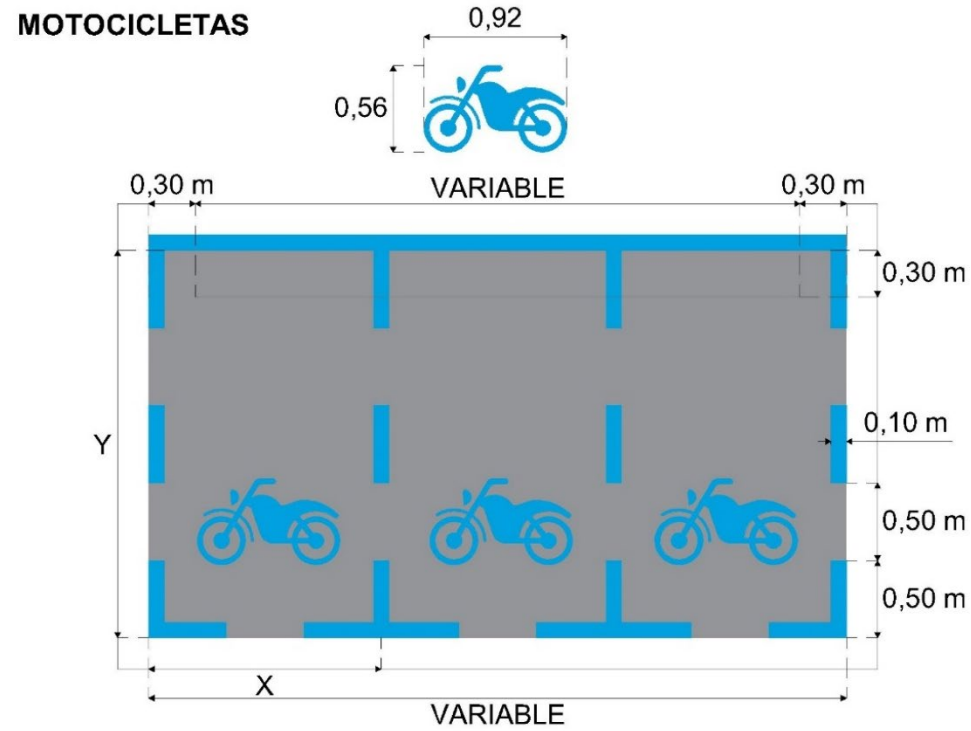
delimitado por las marcas para estacionamiento de motocicletas, debe llevar el pictograma de la misma, junto con la señal vertical de servicio correspondiente y un tablero adicional que indique las regulaciones específicas para su uso.



NOTA: Se tomó como referencia dimensiones mínimas de la Tabla II.2-8 Dimensiones para cajones de estacionamiento de vehículos motorizados.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 23 Marcas para estacionamiento de vehículos motorizados (M-10.1)



Donde:

X = Ancho del cajón

Y = Largo el cajón

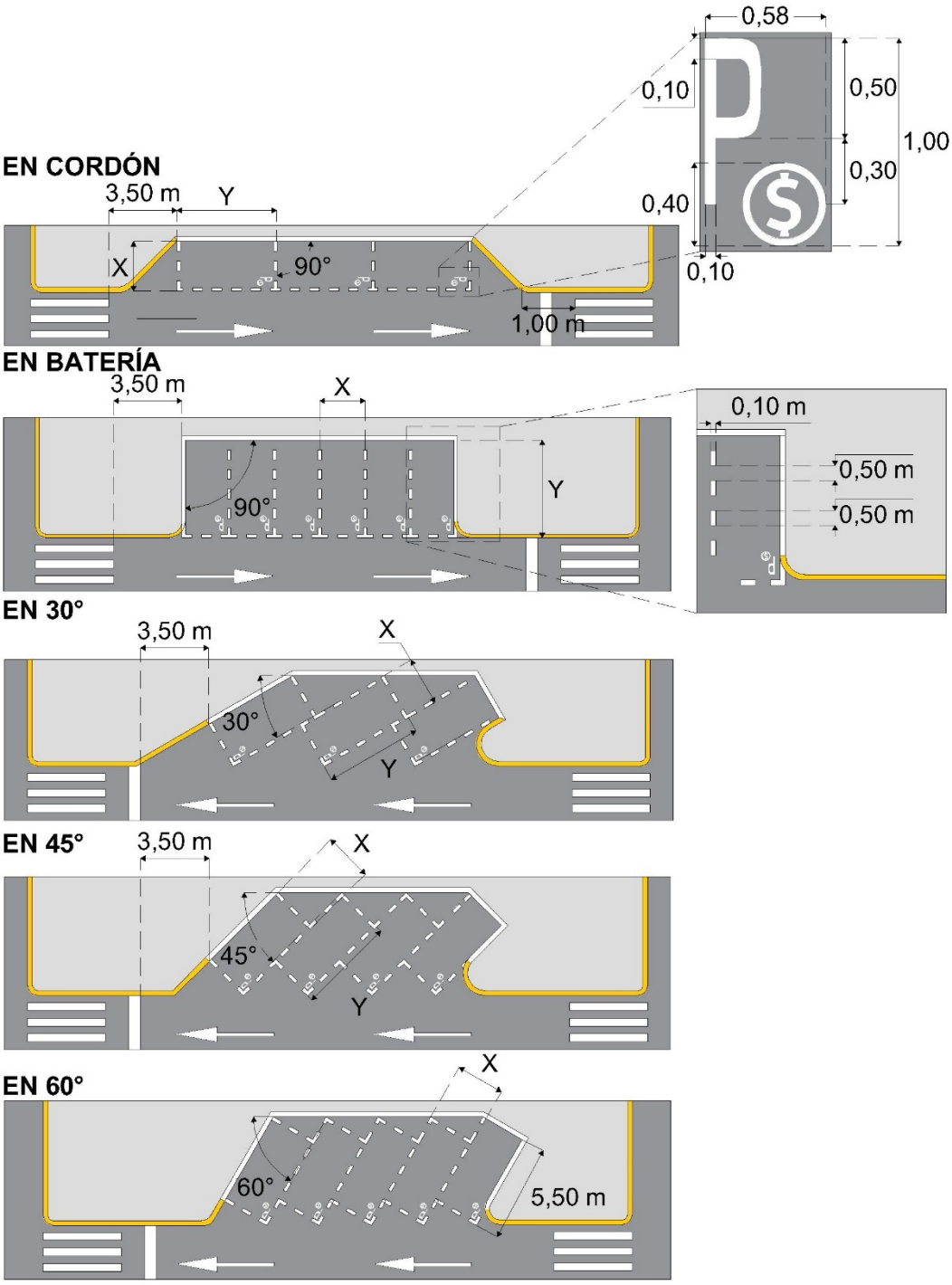
Tomar como referencia la Tabla II.2- 8 Dimensiones para cajones de estacionamiento de vehículos motorizados.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 24 Marcas para estacionamiento de motocicletas

Marcas para estacionamiento en zonas de pago (M-10.2)

Se usan en zonas de estacionamiento de pago, generalmente en ambos costados de la calle. Deben ser de color blanco reflejante con las dimensiones que se indican en la Tabla II.2-8 y contar con el pictograma como se indica en la Figura II.2-25; complementada al inicio de cada cuadra con la señal vertical de servicio de estacionamiento de pago.



Donde:

X = Ancho del cajón

Y = Largo el cajón

Tomar como referencia la Tabla II.2- 8 Dimensiones para cajones de estacionamiento de vehículos motorizados.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 25 Marcas para estacionamiento en zonas de pago (M-10.2)

Marcas para estacionamiento de servicios especiales (M-10.3)

Se usan para delimitar espacios exclusivos para maniobras de ascenso y descenso de pasajeros o reservadas para personas con discapacidad, representaciones diplomáticas, servicio de acomodadores, bicicletas, sitios y lanzaderas de transporte público, áreas para carga y descarga, transporte de valores, correos, mensajería y paquetería, recolección de residuos sólidos, vehículos de emergencia, entre otros servicios que determine la autoridad correspondiente, como se muestra en las Figuras II.2-26, II.2-28 y II.2-29.

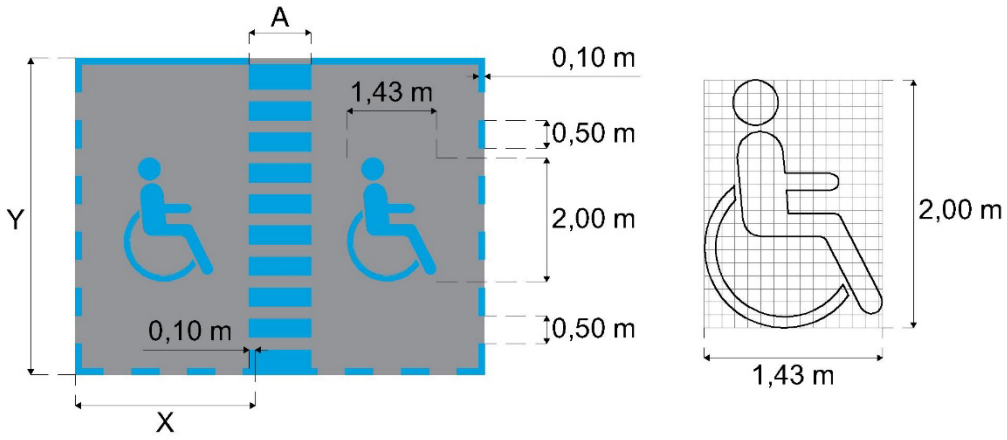
Las rayas y pictogramas deben ser de color azul reflejante y las dimensiones dependen del tipo de vehículo al que esté reservado. Al centro del espacio delimitado por las rayas, deben llevar el pictograma del servicio al que esté asignado, junto con la señal vertical de servicio correspondiente y un tablero adicional que indique las regulaciones específicas para su uso.

Para el caso de los espacios de estacionamiento que se destinen a vehículos que transporten a personas con discapacidad o con movilidad limitada que lo requieran, las dimensiones de los cajones deben ajustarse a lo indicado en la Tabla II.2-9 y deben contar con una franja de circulación peatonal en uno de sus costados marcada con rayas de 50 cm de ancho, separadas entre sí 50 cm, y de un largo indicado en la citada tabla, como se muestra en la Figura II.2-27. La marca de franja peatonal debe coincidir con la ruta peatonal accesible entre el cajón y el servicio. La superficie de rodadura en este tipo de espacios debe ser antideslizante.

Tabla II.2- 9 Dimensiones de cajones de estacionamiento para vehículos de personas con discapacidad

Disposición del área de estacionamiento	Largo del cajón m	Ancho del cajón m	Ancho mínimo de la franja de circulación m
Cordón	6	2,4 a 3,8	1,40 [1]
Batería	5	3,8	1,20 [2]

[1] Franja en la parte posterior del cajón de estacionamiento en el sentido del tránsito.
[2] Franja adyacente y lateral al cajón.

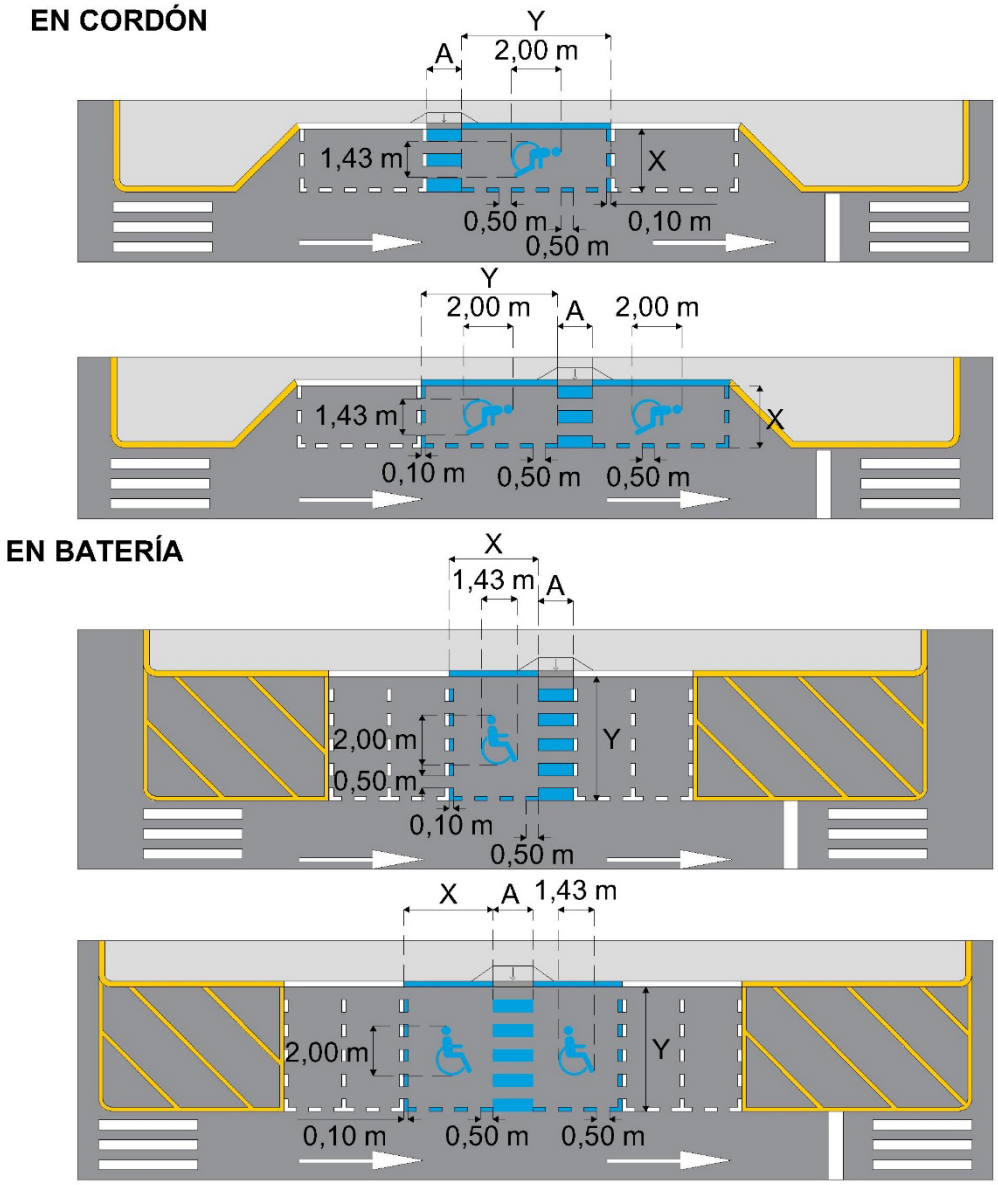


Donde:

X = Ancho del cajón
Y = Largo el cajón
A = Ancho mínimo de la franja de circulación
Tomar como referencia la Tabla II.2- 9 Dimensiones de cajones de estacionamiento para vehículos de personas con discapacidad.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 26 Pictograma de marca para estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad



Donde:

X = Ancho del cajón

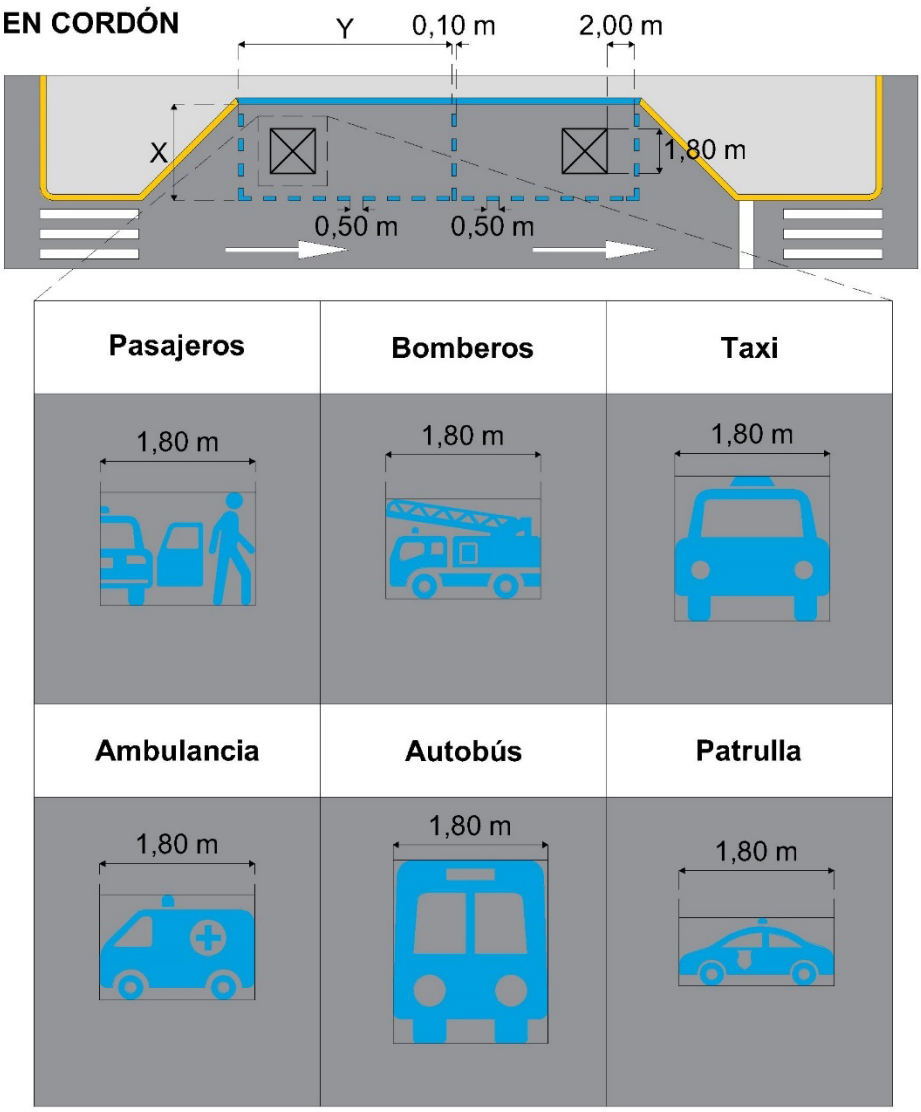
Y = Largo el cajón

A = Ancho mínimo de la franja de circulación

Tomar como referencia la Tabla II.2- 9 Dimensiones de cajones de estacionamiento para vehículos de personas con discapacidad.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 27 Marcas para estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad



Donde:

X = Ancho del cajón

Y = Largo el cajón

Tomar como referencia la Tabla II.2- 8 Dimensiones para cajones de estacionamiento de vehículos motorizados.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 28 Marcas para maniobras de ascenso y descenso de servicios especiales

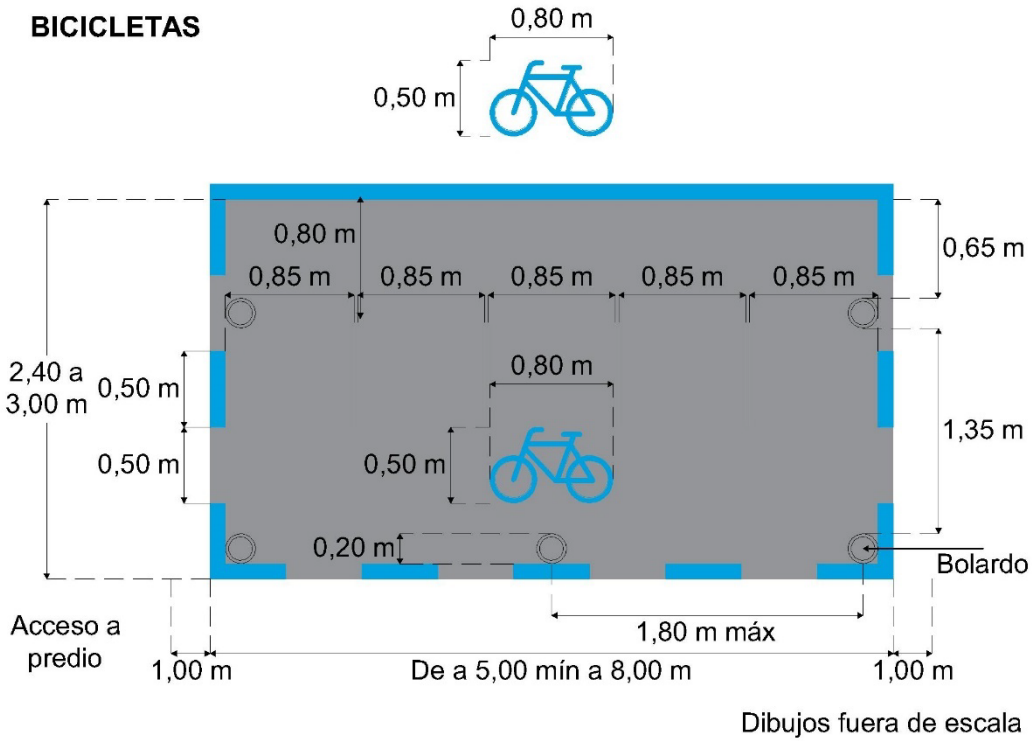


Figura II.2- 29 Marcas para estacionamiento de bicicletas

II.2.1.11. Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles (M-11)

Generalmente son rayas, flechas, leyendas y números colocados sobre el pavimento de calles y carreteras para regular el uso de carriles y complementar o confirmar los mensajes de la señalización vertical.

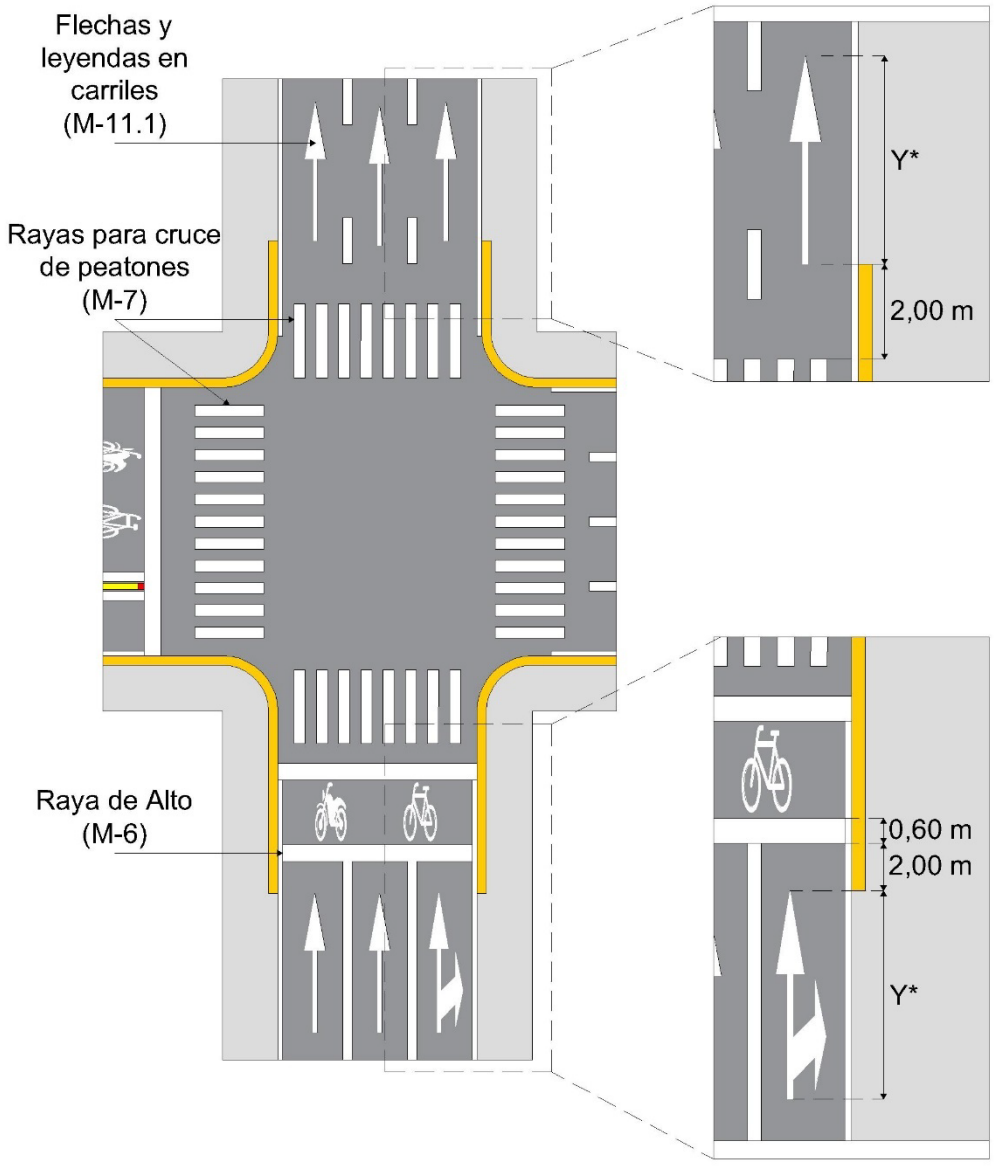
Flechas y leyendas en carriles (M-11.1)

En las intersecciones se usan para indicar los diversos movimientos direccionales que se permiten desde ciertos carriles y las leyendas para regular el uso de carriles, como se muestra en la Figuras II.2-30. Son de color blanco reflejante y deben repetirse a suficiente distancia antes de la intersección, según se indique en el proyecto, con el propósito de que los conductores escojan anticipadamente el carril apropiado.

Las flechas, símbolos y leyendas deben ser alargados en la dirección del tránsito, con objeto de que el conductor, debido a su pequeño ángulo de visibilidad, los perciba bien proporcionados. La forma y tamaño de las flechas y leyendas dependen de la velocidad de operación de la vía y deben ser las que se muestran en las Figuras II.2-31 y II.2-32.

Cuando se coloquen flechas en la aproximación de las intersecciones, se pintan a 2 m antes de la raya de alto, de la raya de ceda el paso, del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas o de las rayas para indicar el cruce de peatones, según corresponda y orientadas en el sentido de circulación del tránsito. Asimismo, se deben pintar a 2 m del cruce de peatones posterior a una intersección, de acuerdo con el sentido de

circulación del tránsito, como se muestra en la Figura II.2-30.



(Y*) Las dimensiones de las flechas de dirección para carriles serán de acuerdo a la velocidad estimada.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 30 Ejemplo de marcas de flechas en intersección

Las leyendas no deben tener más de tres palabras. Si se integra con más de una palabra, cada una se debe colocar en un renglón independiente, de forma tal que la primera sea la que quede más próxima al conductor que se aproxime. El espacio libre entre renglones debe ser como mínimo de cuatro veces la altura de la letra. Las leyendas deben colocarse en cada carril. En vías de circulación con velocidades mayores a 50 km/h, donde el tránsito sea considerable, se debe procurar que las leyendas sean de un sólo renglón.

Se debe realizar un estudio técnico con el fin de evaluar la funcionalidad para la visibilidad y la comprensión de los diferentes tipos de flechas horizontales que se usan en los carriles de circulación en calles y carreteras. Los resultados determinarán la flecha adecuada para su uso en calles y carreteras de México.

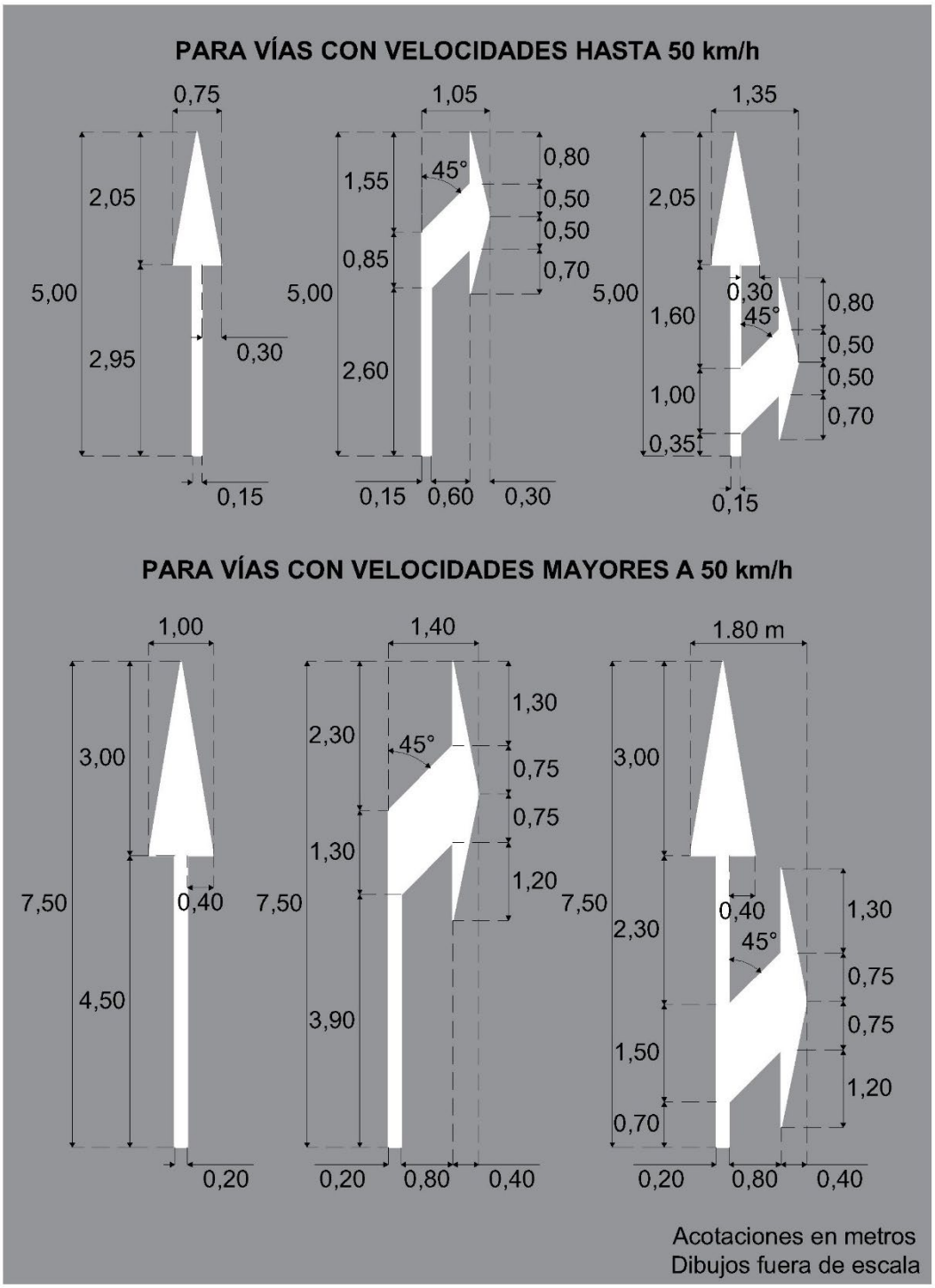


Figura II.2- 31 Flechas sobre carriles

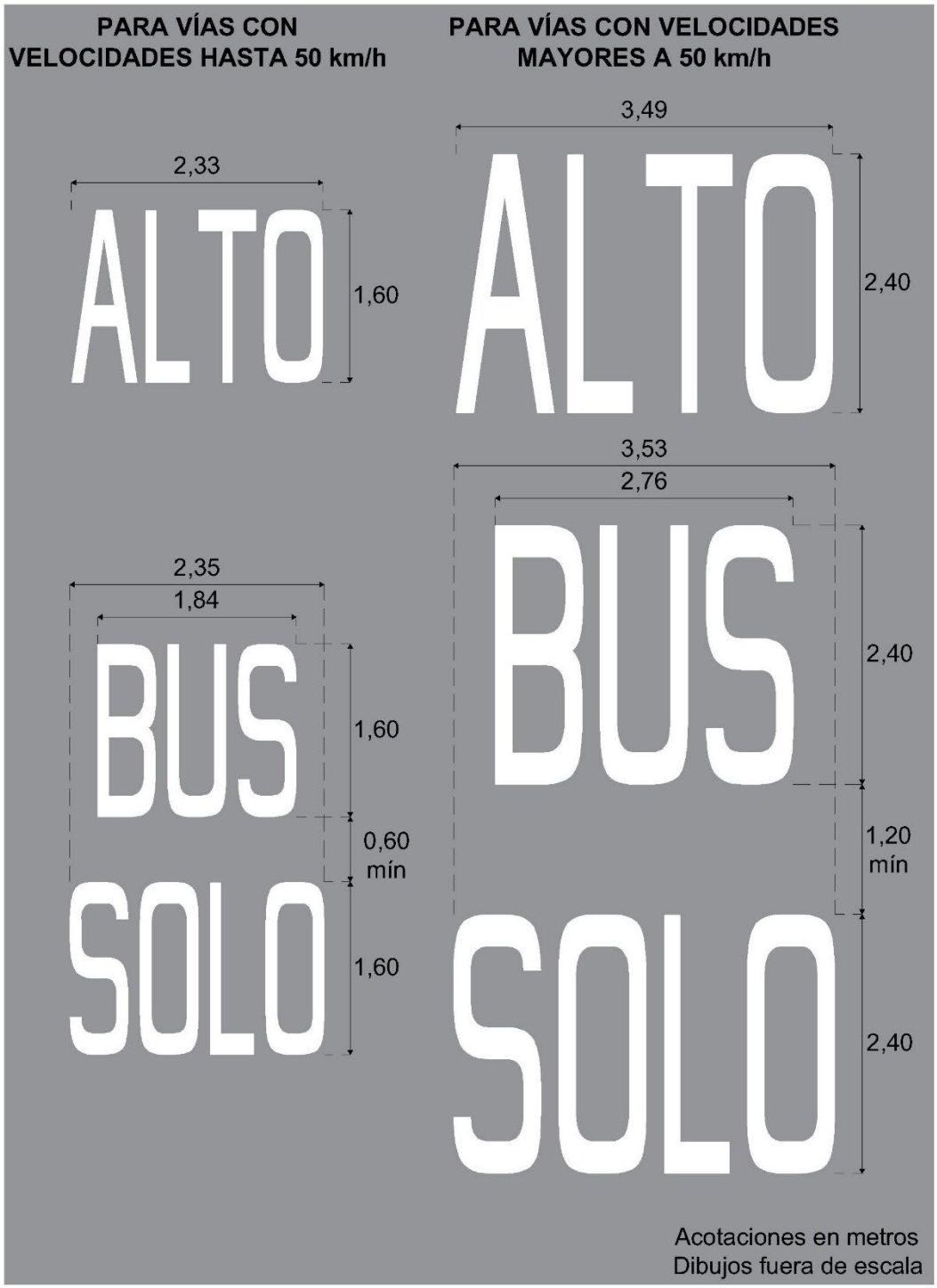


Figura II.2- 32 Leyendas para regular el uso de carriles

Flechas y leyendas para indicar un carril exclusivo (M-11.2)

Consisten en flechas sin cuerpo, leyendas y símbolos, que se utilizan para advertir a los usuarios sobre la existencia de un carril por el que circulan vehículos de manera exclusiva, como se muestra en la Figura II.2-33 y II.2-48. Ese carril exclusivo además debe estar señalizado con Raya continua doble para delimitar el carril exclusivo (M-1.4) o Raya separadora de carriles continua doble (M-2.2) y Marca para prohibición del estacionamiento (M-12.1), como se muestra en las Figuras II.2-6 y II.2-8.

Cuando se trate de un carril para vehículos de transporte público, se pintarán flechas sin cuerpo, seguida de la leyenda “SOLO BUS” en dos renglones con un tamaño de letra de 1,6 m y una separación de 60 cm entre cada palabra, como se aprecia en la Figura II.2-33 y II.2-48.

Cuando se trate de un carril exclusivo diferente al transporte público, las leyendas o símbolos deben indicar el tipo de vehículo que tiene exclusividad en el carril. Estas marcas se colocan en la aproximación de las intersecciones 2 m antes de la raya de alto, de la raya de ceda el paso, del área de espera para vehículos no motorizados o motocicletas o de las rayas para indicar el cruce de peatones, según corresponda y en el sentido de circulación del tránsito. Asimismo, se pintan a 2 m del cruce de peatones posterior a una intersección de acuerdo con el sentido de circulación del tránsito.

Tanto las flechas sin cuerpo, como las leyendas y símbolos, deben ser de color blanco reflejante y se ubican de tal forma que su eje longitudinal coincida con el del carril. Cuando el carril sea en contrasentido, las leyendas y pictogramas deben estar orientados de manera que los conductores que van en el sentido predominante de la vía puedan verlas, como se indica en la Figura II.2-6.

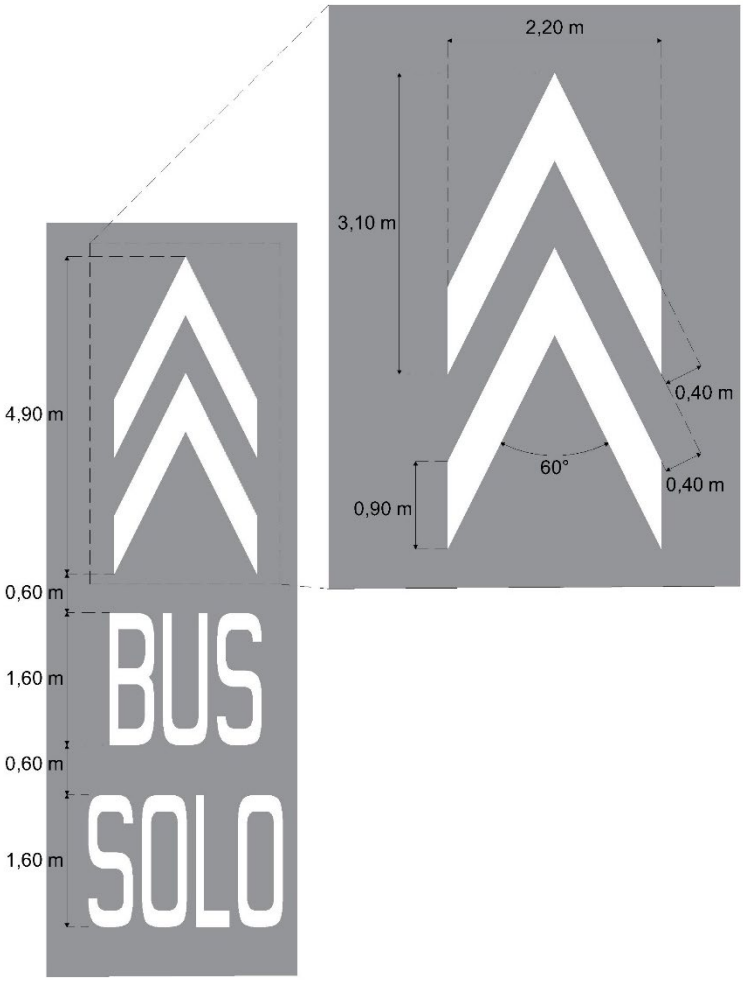


Figura II.2- 33 Flecha sin cuerpo para indicar un carril exclusivo (M -11.2)

Para establecer lugares de parada (M-11.3)

Son marcas que se utilizan para establecer los lugares de ascenso y descenso de los pasajeros de vehículos de transporte público; se colocan en los sitios autorizados para este fin en calles y carreteras, así como en zonas de transferencia ubicadas en andenes y bahías. Consiste en una “L” invertida cuyo lado mayor es una raya de 10 cm de ancho por 20 m de largo y su lado menor es una raya de 60 cm de ancho con una longitud máxima de 3 m, considerando que debe estar separada 20 cm de la guarnición y de la raya que limita el carril junto con la palabra BUS separada 2 m del lado menor de la “L”.

Deben ser de color blanco reflejante y se colocan de manera que el lado mayor sea paralelo y opuesto a la guarnición y el lado menor coincida con el sitio donde deban parar los vehículos, como se muestra en la Figuras II.2-34. Cuando existan cobertizos en los lugares de parada, éstos deben quedar comprendidos dentro del lado mayor de la “L” invertida.

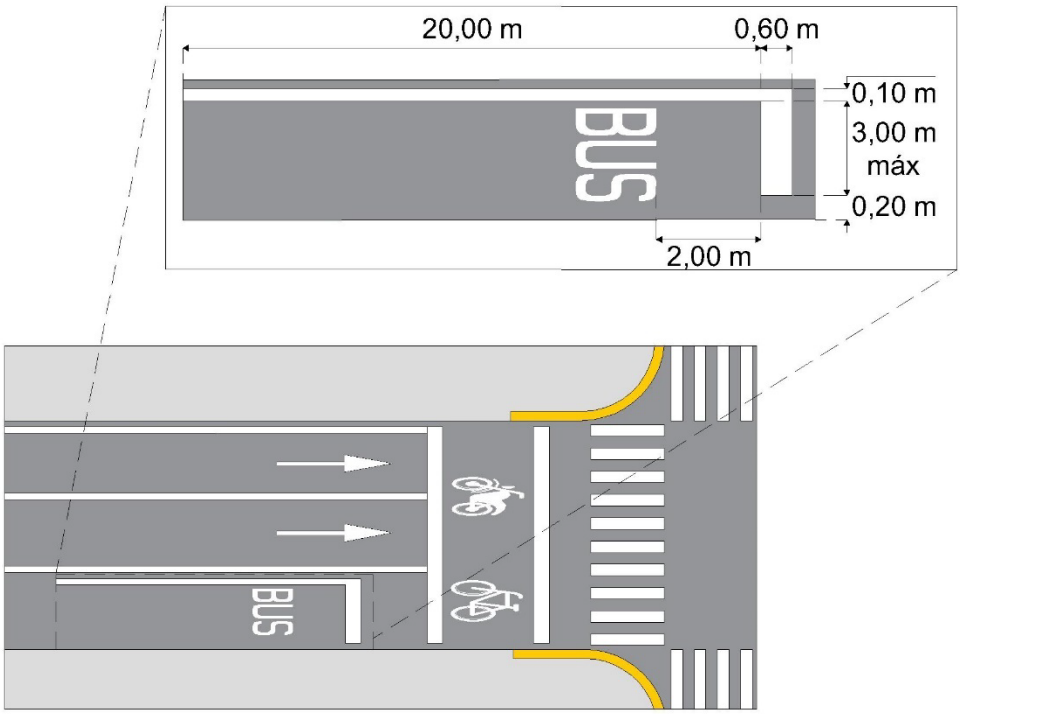


Figura II.2- 34 Marcas para establecer lugares de parada (M-11.3)

Para indicar velocidad en el carril (M-11.4)

Son marcas que indican a los conductores de vehículos el límite de velocidad permitido en km/h, expresado en múltiplos de 10. Se colocan en las calles al inicio del tramo donde rija esa velocidad en zonas de alta afluencia peatonal, en reducciones de la sección transversal y puentes angostos, en desviaciones, en los primeros 300 m después de la incorporación de otra vía, áreas de transferencia de transporte público, antes de curvas cerradas, en los carriles centrales de las vías de circulación continua o cuando exista una velocidad permitida diferente en cada uno de los carriles de una vía, entre otras. Deben ser de color blanco reflejante y se deben complementar con la señal restrictiva SR-9 “VELOCIDAD PERMITIDA”.

Son marcas integradas por un óvalo cuyo ancho de la raya será de 10 cm, de 4 m de largo y 2 m de ancho para velocidades de hasta 50 km/h; para velocidades mayores, el ancho de la raya será de 15 cm, de 3 m de ancho por 6 m de largo. Dentro de este óvalo se pinta la velocidad permitida; la altura de la leyenda es de 1,60 m para velocidades de hasta 50 km/h y de 2,40 m para velocidades mayores. Se ubica de tal forma que su eje longitudinal coincida con cada uno de los carriles que integra la vía, conforme a lo indicado en la Figura II.2-35.

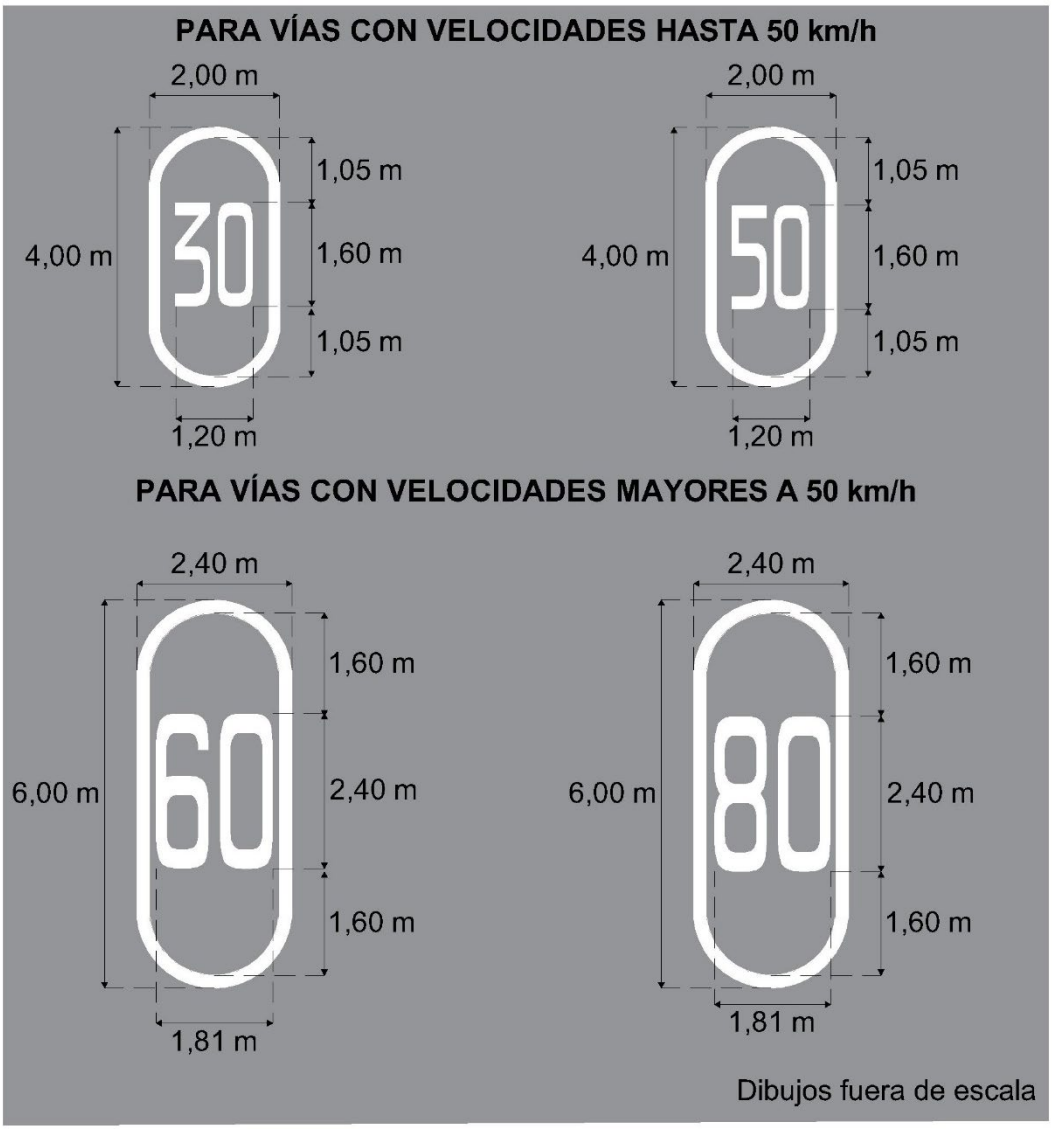


Figura II.2- 35 Marcas para indicar velocidad en el carril (M-11.4)

Cuando existan zonas de tránsito calmado en calles, en la que existe preferencia para peatones y ciclistas y se cuente con dispositivos que les obligue a mantener una velocidad no mayor a 30 km/h, se debe colocar la marca sobre la superficie de rodadura en accesos y salidas de las vías diseñadas bajo el concepto de **Zona 30**, en las que se han establecido técnicas de reducción de volumen y velocidad del tránsito de vehículos motorizados. Se integra por la indicación de velocidad en el carril (30) y la leyenda «ZONA» de 1,60 m de altura. Debe ser blanco con material reflejante conforme a lo indicado en la Figura II.2-36 y se deben complementar con la señal restrictiva SR-40 “ZONA 30”.

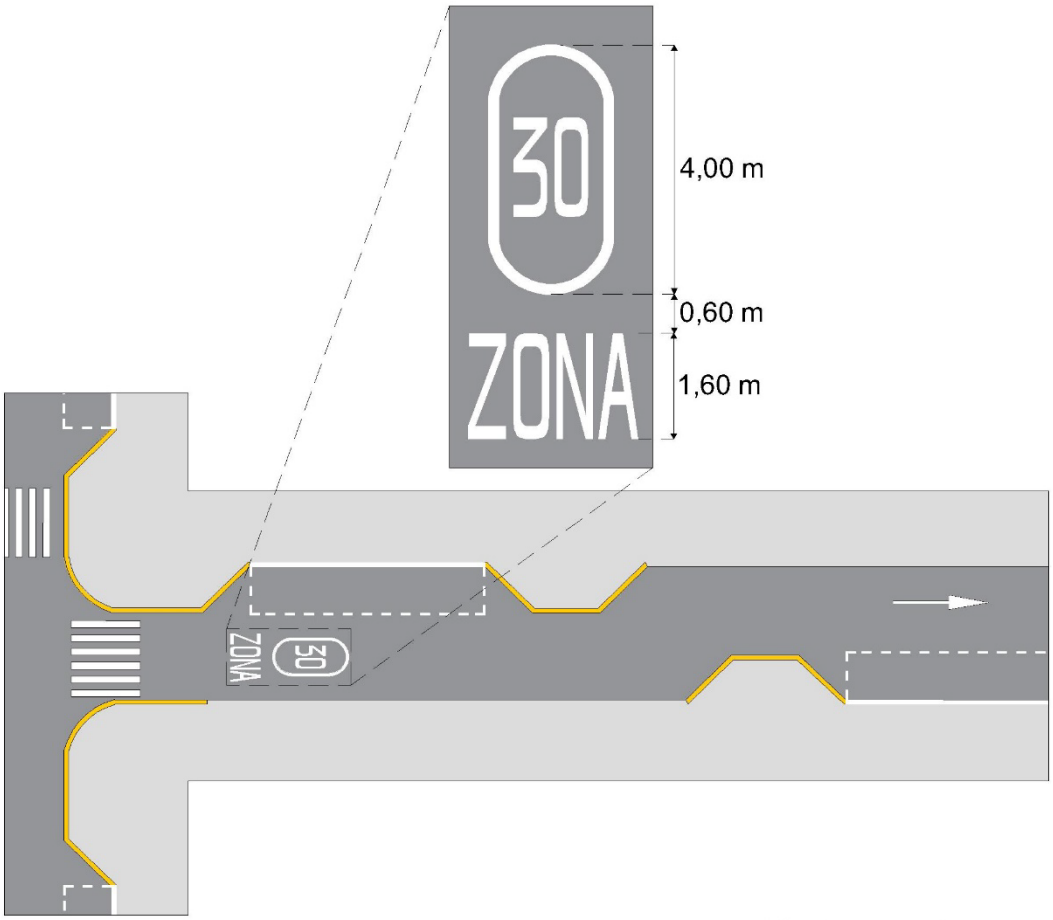


Figura II.2- 36 Zona 30

Marca para identificar cruce de escolares (M-11.5)

Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un cruce de escolares y se coloca en las calles dentro del área de influencia de la zona escolar. Deben ser de color blanco reflejante, se complementan con la señal preventiva de cruce escolar y la señal restrictiva de velocidad permitida y se podrá disponer de otros dispositivos para restringir la velocidad de operación. Se integra por una raya de 10 cm de ancho en forma de pentágono con las puntas redondeadas con 3,20 m de altura y 1,80 m de base; al interior debe pintarse el símbolo de escolares y se emplaza de tal forma que su eje longitudinal coincida con cada uno de los carriles que integra la vía, conforme a lo indicado en la Figura II.2-37.

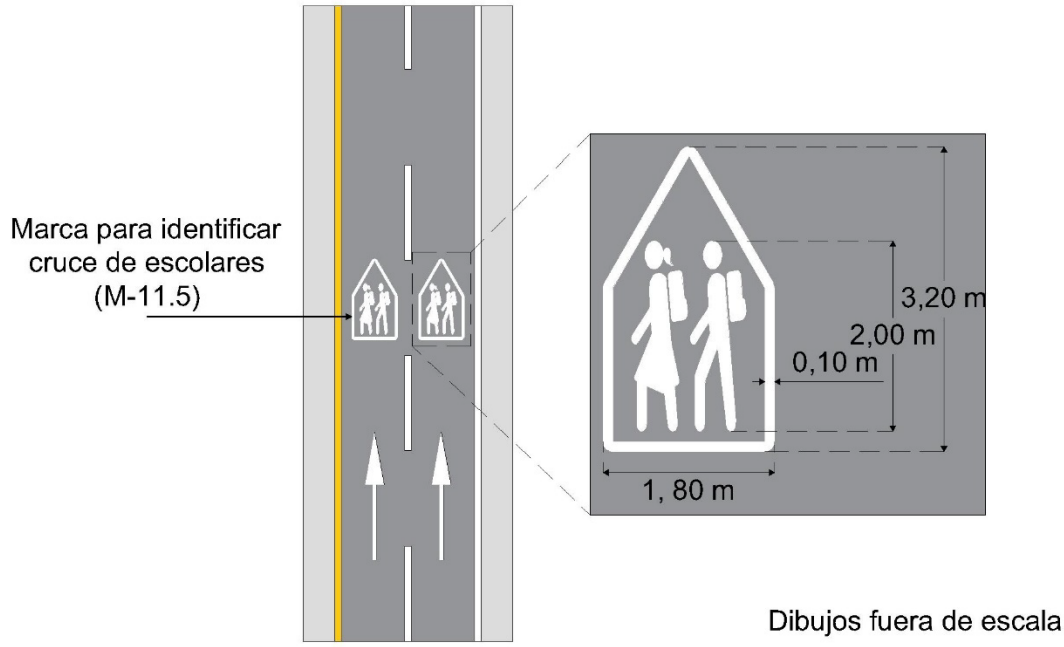


Figura II.2- 37 Marca para identificar cruce de escolares (M-11.5)

II.2.1.12. Marcas en guarniciones (M-12)

Se usan para delinear las banquetas y guarniciones, así como para indicar las restricciones de estacionamiento, cubriendo tanto la cara vertical como la horizontal de la guarnición.

Para prohibición del estacionamiento (M-12.1)

Se usa para restringir el estacionamiento en paradas de autobuses, zonas de cruce de peatones, entradas a instalaciones de alta concurrencia peatonal, carriles en contrasentido y carriles exclusivos o donde existen señales restrictivas SR-22 “PROHIBIDO ESTACIONARSE”; las guarniciones y rayas se deben pintar de color amarillo, como se muestra en la Figura II.2-38.

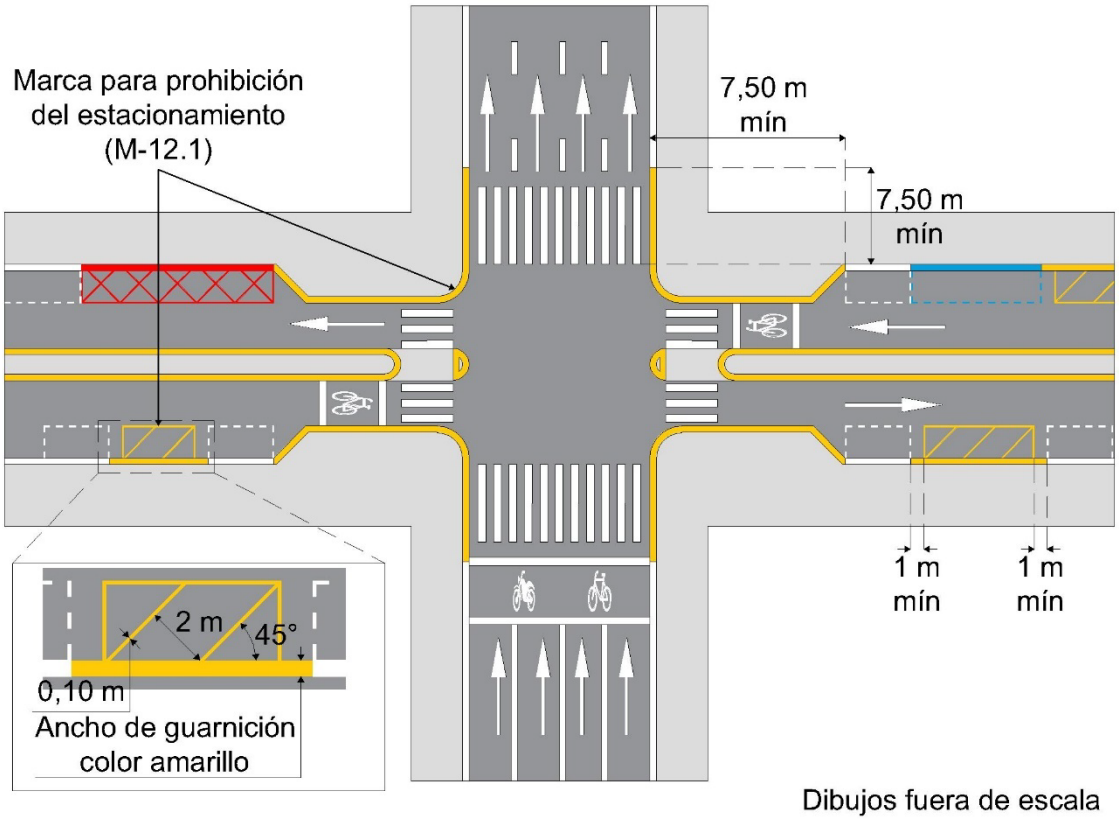


Figura II.2- 38 Marca para prohibición del estacionamiento (M-12.1)

Para delinear guarniciones (M-12.2)

Se utiliza en caso de que se requiera delinear las guarniciones para su mejor visibilidad, éstas se deben pintar de color blanco al igual que las rayas, como se muestra en la Figura II.2-39.

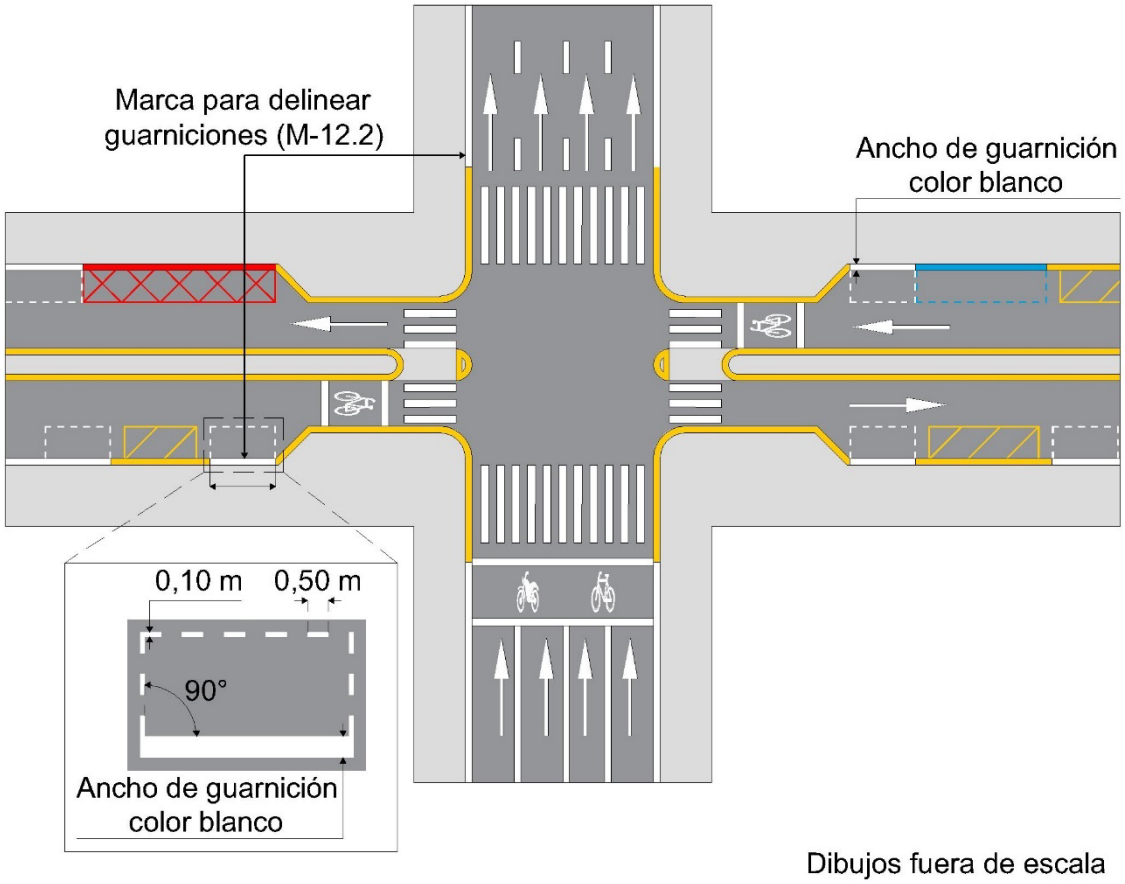


Figura II.2- 39 Marca para delinear guarniciones (M-12.2)

Para prohibición de parar (M-12.3)

Se utilizan para indicar a los usuarios los lugares en los que está prohibida la detención de vehículos. Se pintan en las guarniciones de las calles primarias con altos volúmenes de tránsito, cuando existen carriles exclusivos de transporte público del lado derecho de la calle, en áreas reservadas a vehículos de emergencia, accesos a hospitales y otras que defina la autoridad correspondiente como puentes y túneles.

Se coloca también sobre el arroyo vial en las áreas en las que se restringe la posibilidad de detenerse, rayas en diagonal de 2 m con una inclinación de 45° trazadas en ambos sentidos de 10 cm de ancho delimitadas por una raya también de 10 cm de ancho.

La guarnición y rayas deben ser de color rojo, como se muestra en la Figura II.2-40 y complementarse con la señal restrictiva SR-20 “PROHIBIDO PARAR”.

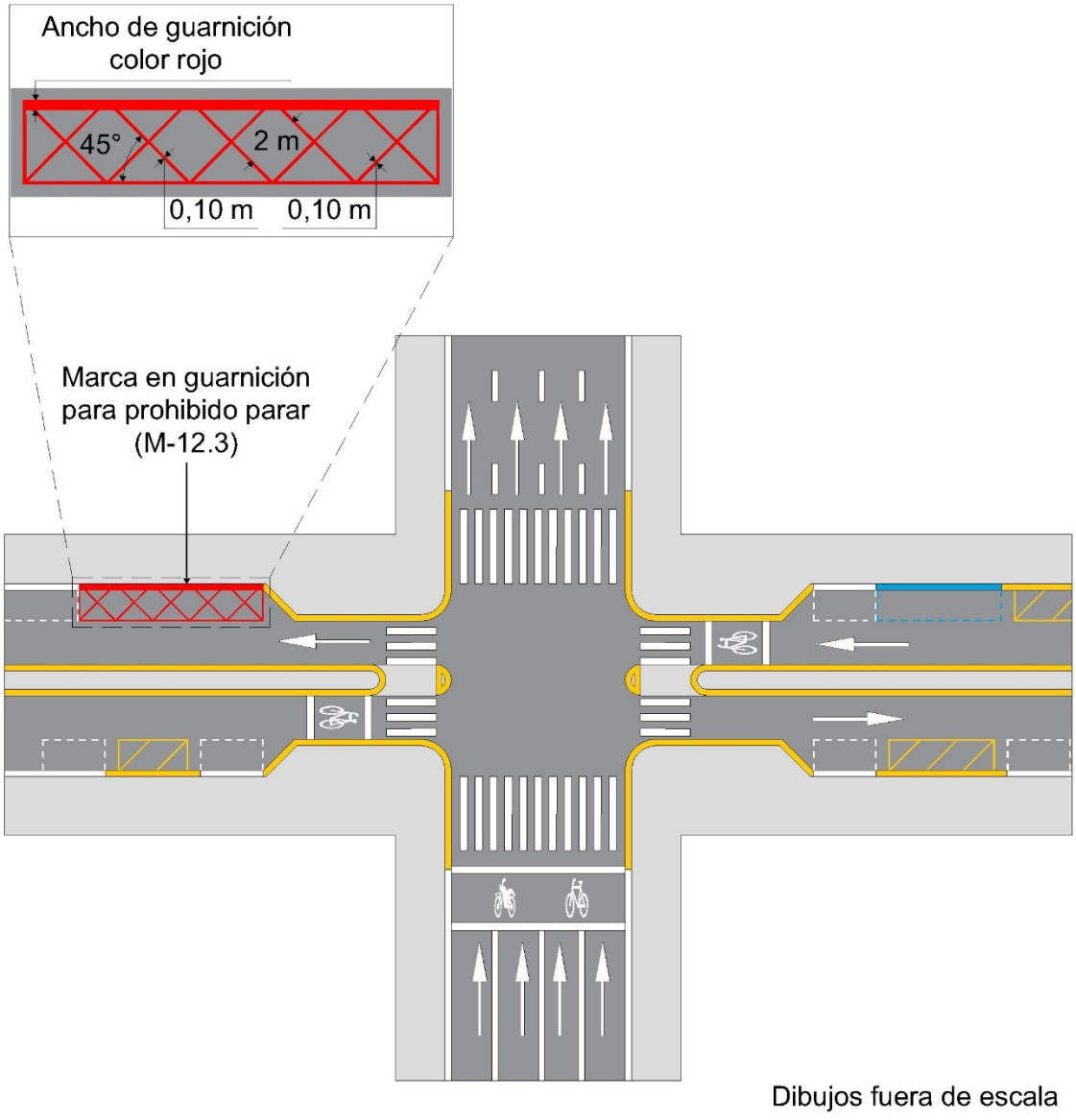


Figura II.2- 40 Marca para prohibición de parar (M-12.3)

Para indicar estacionamiento de servicios especiales (M-12.4)

Se utilizan para delinear la guarnición de los cajones con marcas para estacionamiento de servicios especiales (M-10.3). La guarnición y rayas deben ser de color azul, como se muestra en la Figura II.2-41.

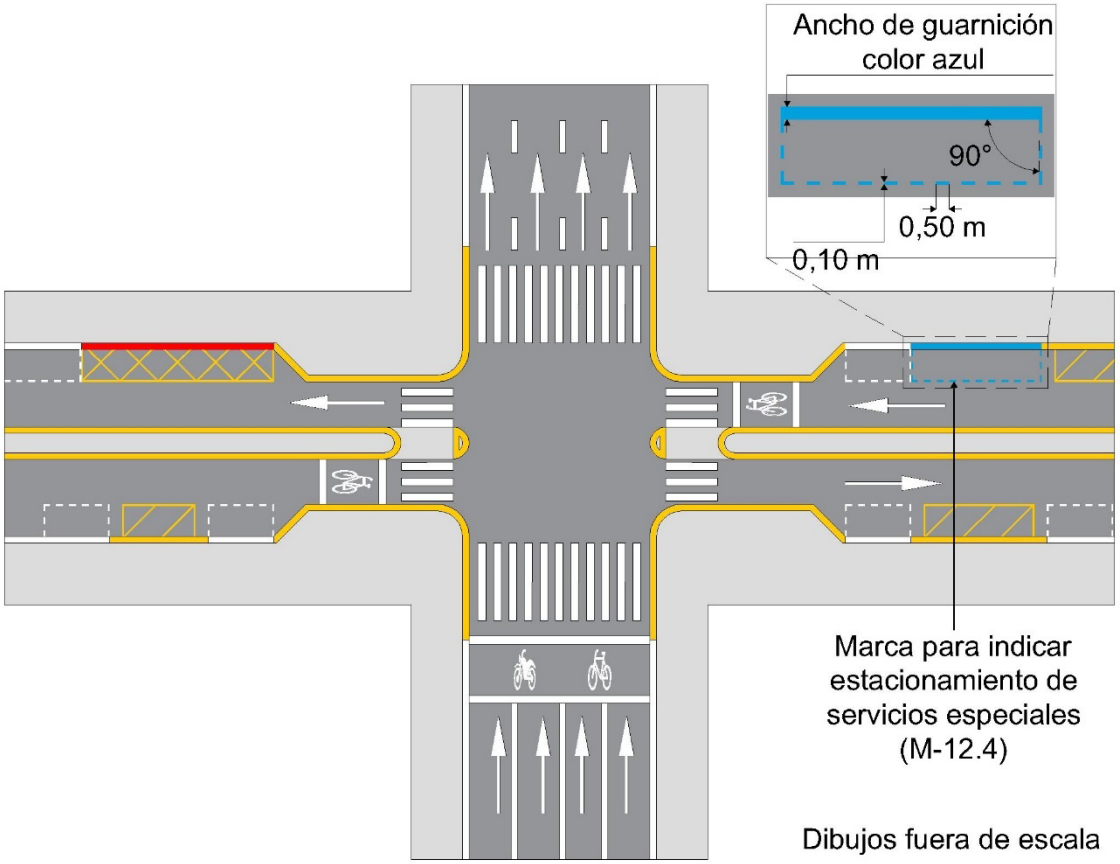


Figura II.2- 41 Marca para indicar estacionamiento de servicios especiales (M-12.4)

II.2.1.13. Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura (M-13)

Se utilizan en calles y carreteras para indicar a los conductores de vehículos la presencia de estructuras u objetos adyacentes al arroyo vial, que a juicio del proyectista pudieran constituir un riesgo para los usuarios.

Marcas en estructuras (M-13.1)

Las estructuras que se pintan son aleros, estribos, pilas, columnas, cabezales, muros de contención y postes cuyo ancho sea mayor de 30 cm. Dichas estructuras se deben pintar en su cara o superficie perpendicular al sentido de circulación del tránsito como se muestra en la Figura II.2-42, hasta una altura de 3 m, mediante franjas de 30 cm de ancho inclinadas a 45°, alternando los colores negro y blanco, éste último que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla II.1-2.

Cuando existan barreras de orilla de corona por obstáculos laterales, no será necesario marcar las estructuras.

En el caso de que la altura libre de la estructura (gálibo) sea igual que 4,5 m o menor, se debe marcar de la misma manera, pero en todo su contorno, como se muestra en la Figura II.2-42. Cuando la estructura por marcar se encuentre del lado derecho del carril, las franjas deben bajar de izquierda a derecha y de derecha a izquierda en el caso contrario.

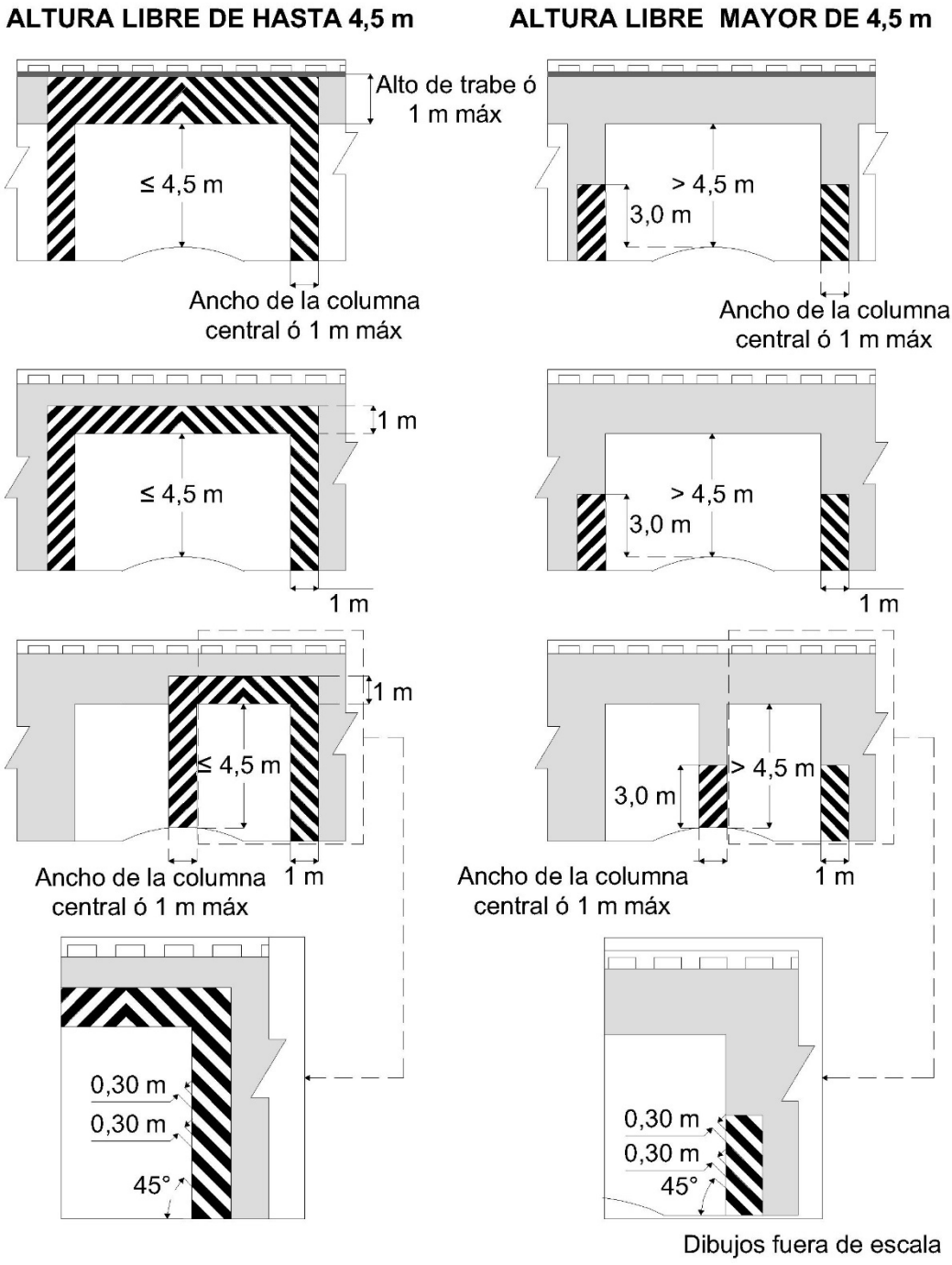


Figura II.2- 42 Marcas en estructuras

Marcas en otros objetos (M-13.2)

Los objetos diferentes a las estructuras mencionadas en el inciso anterior que no puedan ser retirados, como pueden ser árboles o piedras de gran tamaño, que pudieran constituir un riesgo a la seguridad de los usuarios, se deben pintar hasta una altura de 1,5 m, de color blanco, con una pintura no agresiva con el medio ambiente, en particular con los árboles, que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla II.1-2. *Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilicen en las marcas para señalización horizontal, y coeficientes mínimos de reflexión*, de la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022 o la que la sustituya.

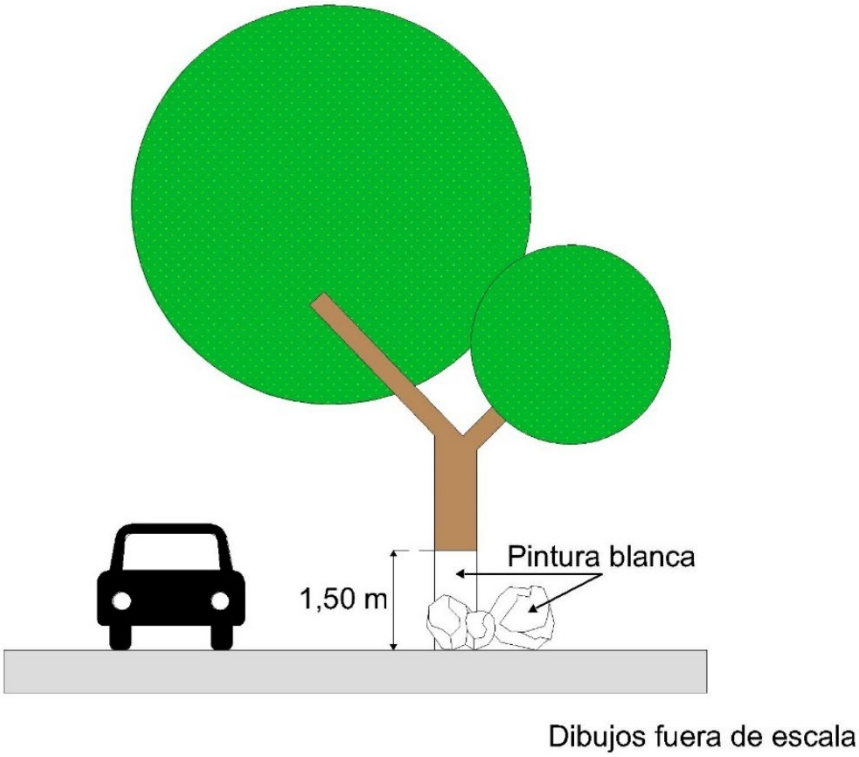


Figura II.2- 43 Marcas en otros objetos (M-13.2)

II.2.1.14. Raya de emergencia para frenado (M-14)

Se pintan o colocan sobre el pavimento de las carreteras para indicar la proximidad de una rampa de emergencia para frenado, guiar hasta su entrada a los vehículos fuera de control y señalar el acceso de la rampa. Su ubicación, forma y color, son las que se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-036-SCT2-2023, *Rampas de emergencia para frenado en carreteras*, o la que la sustituya.

Raya de emergencia para frenado discontinua (M-14.1)

Se utiliza para guiar a los vehículos que pudieran estar fuera de control, desde el sitio donde inicia la pendiente descendente continua y prolongada para la que se diseña la rampa, hasta

1,000 m antes de su entrada, lugar donde los conductores han de tomar la decisión de entrar a ella. Se sitúa al centro del carril descendente de la carretera o si ésta es de dos o más carriles por sentido de circulación, al centro del carril de la extrema izquierda y consiste en segmentos de color rojo reflejante de 5 m de largo y 40 cm de ancho, separados entre sí 10 m, como se muestra en la Figura II.2-44.

Raya de emergencia para frenado continua (M-14.2)

Se utiliza para guiar en forma continua a los vehículos que estén fuera de control, desde el sitio donde concluye la Raya de emergencia para frenado discontinua (M-14.1) hasta el lugar donde inicie la cama de frenado de la rampa. Se sitúa al centro del carril descendente de la carretera o si ésta es de dos o más carriles por sentido de circulación, al centro del carril de la extrema izquierda y, si la rampa se ubica a la derecha del camino, en un tramo con visibilidad para adelantar ubicado a no menos 450 m antes de la entrada a la rampa, esta raya continua se debe pasar suavemente del carril contiguo al carril de extrema derecha. Si la carretera es de más de dos carriles por sentido de circulación, la raya continua debe pasar de carril a carril de forma gradual en tramos con visibilidad para adelantar. Consiste en una raya continua de color rojo reflejante 40 cm de ancho, como se muestra en la Figura II.2-44.

Las rayas de emergencia para frenado, discontinuas y continuas, se deben complementar con botones reflejantes que tengan en la cara opuesta al sentido de circulación un reflejante de color rojo que esté dentro del área cromática definida por las coordenadas de los puntos que se muestran en la Tabla II.1-2, a cada 15 m, al centro del espacio entre segmentos marcados cuando la raya sea discontinua o sobre la raya continua a partir del sitio donde se inicie.

Marca para indicar el acceso a una rampa de emergencia para frenado (M-14.3)

Se utiliza para hacer franca la entrada a la cama de frenado a los conductores de los vehículos que estén fuera de control, entre el límite del arroyo vial que se abandona y el inicio de la cama de frenado. Consta de un tablero formado con rectángulos rojos y blancos reflejantes, inscritos en forma alternada, cada uno de 3 m de largo en el sentido del eje longitudinal de la rampa por un 1 m de ancho, como se muestra en la Figura II.2-44.

Leyenda para indicar la distancia a la rampa (M-14.4)

Se debe colocar sobre el pavimento, en todos los carriles, la leyenda "RAMPA A X KM" a una distancia de 2 km y 1 km del acceso a la rampa de emergencia. La leyenda deberá pintarse en color amarillo reflejante, como se muestra en la Figura II.2-44, de acuerdo con la tipografía de letras para marcas sobre el pavimento en carreteras con velocidad superior 60 km/h. El color amarillo debe estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas indicadas en la Tabla II.1-2.

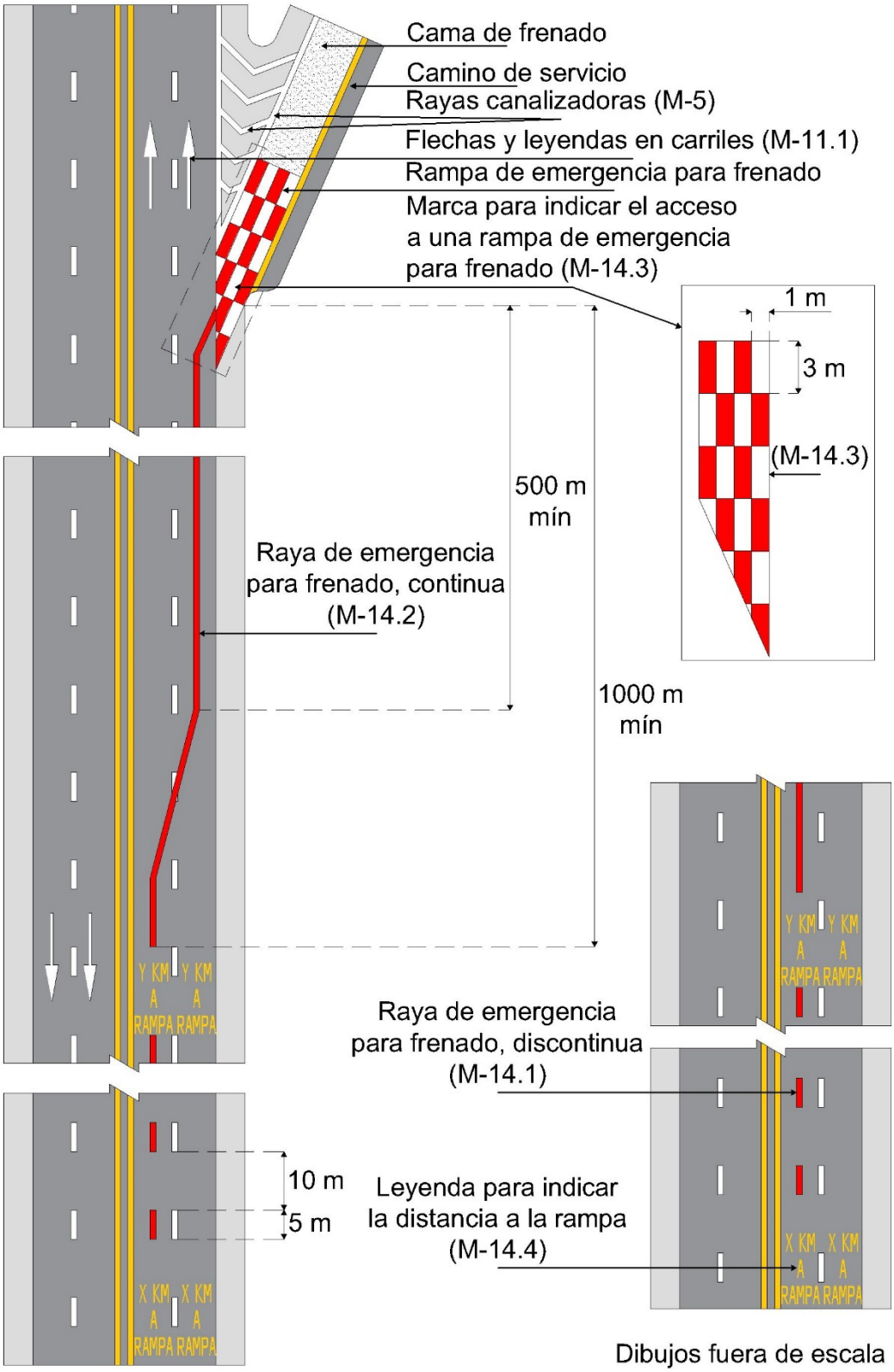


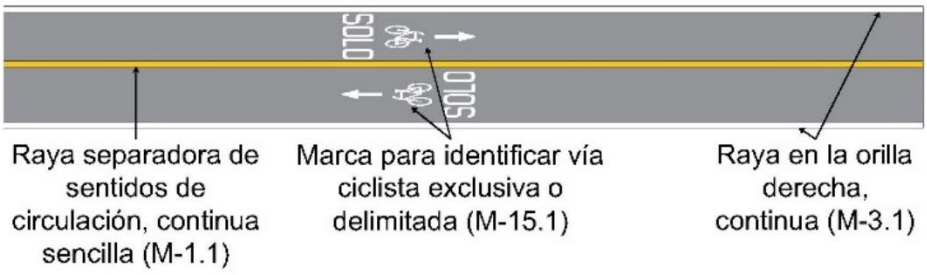
Figura II.2- 44 Señalización horizontal de rampas de emergencia para frenado

II.2.1.15. Marcas para vías ciclistas (M-15)

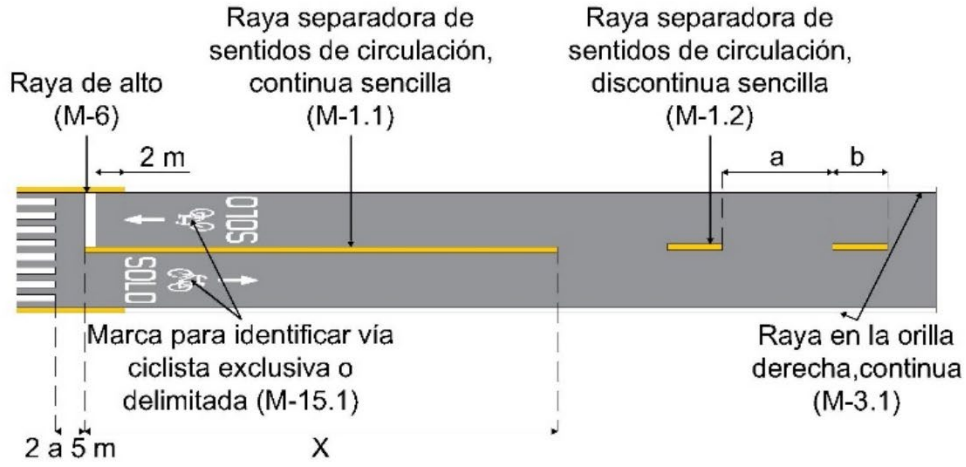
Indican a los usuarios la existencia de calles o carriles para la circulación de vehículos no motorizados en sus diferentes modalidades, así como el cruce de vías ciclistas en las intersecciones. Son de color blanco reflejante que se colocan sobre el arroyo vial en el caso de calles o carriles y de color verde reflejante para los cruces de vías ciclistas en intersecciones.

PARA VÍAS CICLISTAS EXCLUSIVAS

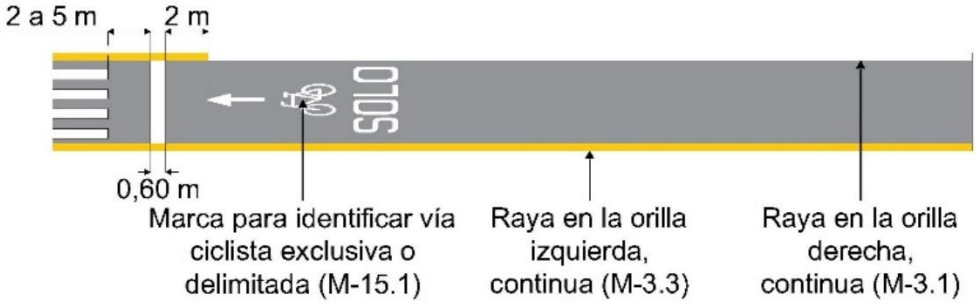
EN ZONA DE NO REBASE EN VÍA CICLISTA BIDIRECCIONAL



EN APROXIMACIONES A INTERSECCIONES EN VÍA CICLISTA BIDIRECCIONAL



EN APROXIMACIONES A INTERSECCIONES EN VÍA CICLISTA UNIDIRECCIONAL



Dibujos fuera de escala

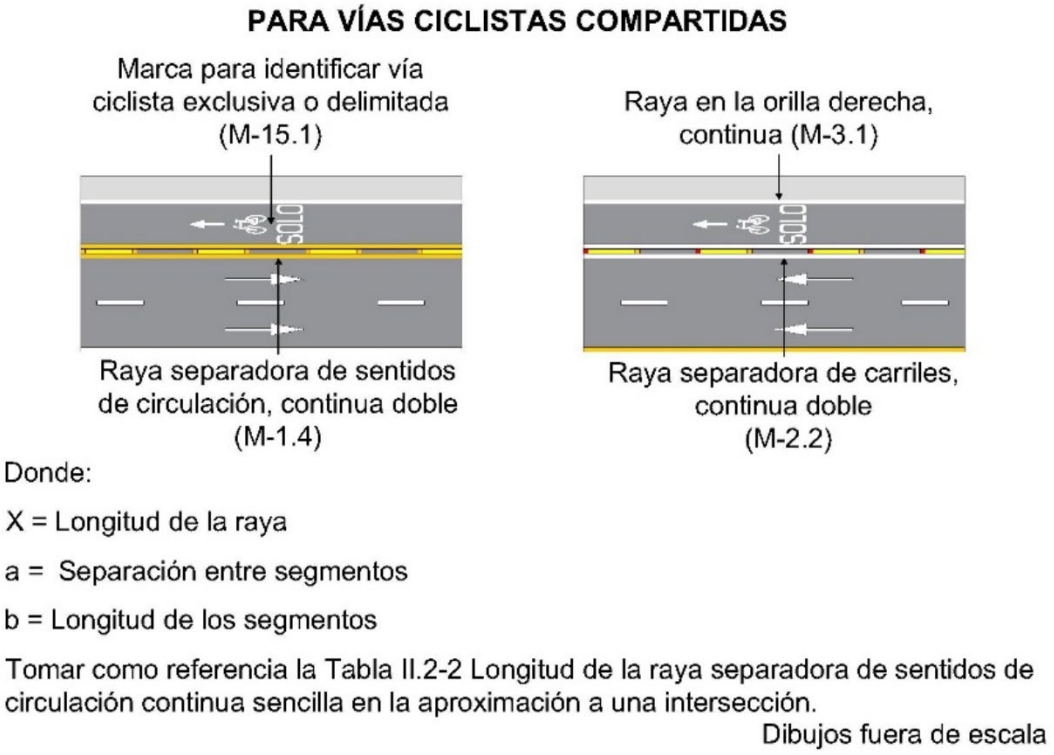


Figura II.2- 45 Marcas para delimitar vías ciclistas

Marca para identificar vía ciclista exclusiva o delimitada (M-15.1)

Se representa a través de una flecha de dirección de 2 m de longitud, que indique el sentido de circulación de la vía ciclista, seguido de un pictograma de bicicleta y por último con una leyenda “SOLO”, de 1,6 m de alto, como se muestra en la Figura II.2-46. La flecha, símbolo y leyenda deben estar separadas entre sí 60 cm.

Este grupo de marcas se pintan sobre el eje de la vía ciclista y se colocan en la aproximación de las intersecciones, a 2 m antes de la raya de alto, de la raya de ceda el paso o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas, según corresponda y en el sentido de circulación del tránsito. Asimismo, se deben pintar a 2 m del cruce de peatones posterior a una intersección de acuerdo con el sentido de circulación del tránsito. Se repiten a distancias variables en función de las condiciones de la vía ciclista o de su longitud. Si la vía ciclista es de doble sentido de circulación, el grupo de marcas se pintará en el eje de cada carril. Cuando el ancho de la vía ciclista o de cada uno de sus carriles, que no debe ser menor de 1,4 m, no permita alojar el grupo de marcas con las dimensiones que se muestran en la Figura II.2-46, esas dimensiones deben ajustarse proporcionalmente, de forma que entre el grupo de marcas y las rayas que delimiten la vía ciclista o sus carriles quede un espacio de al menos 20 cm.

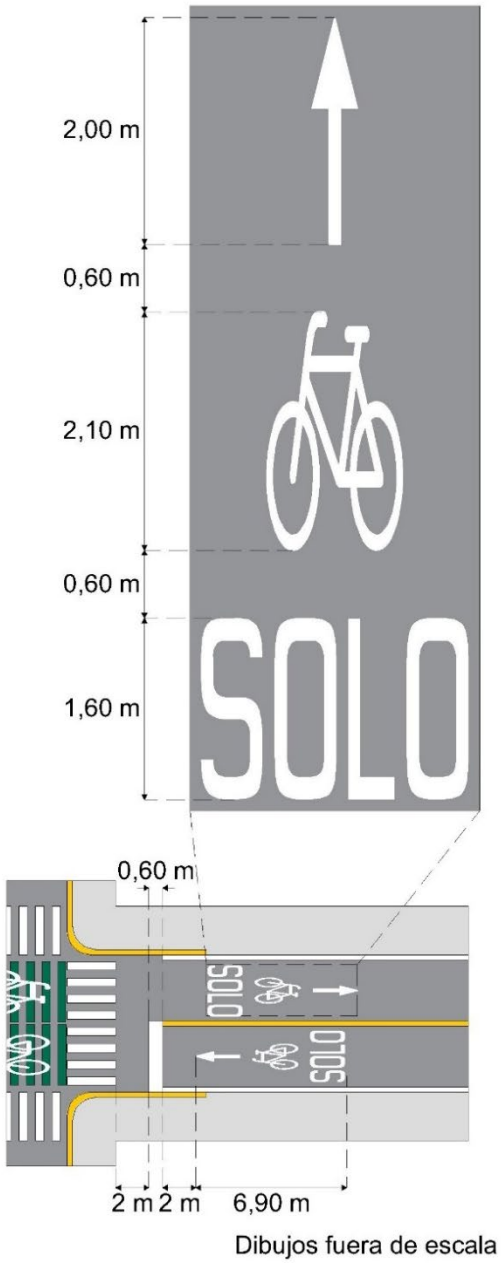
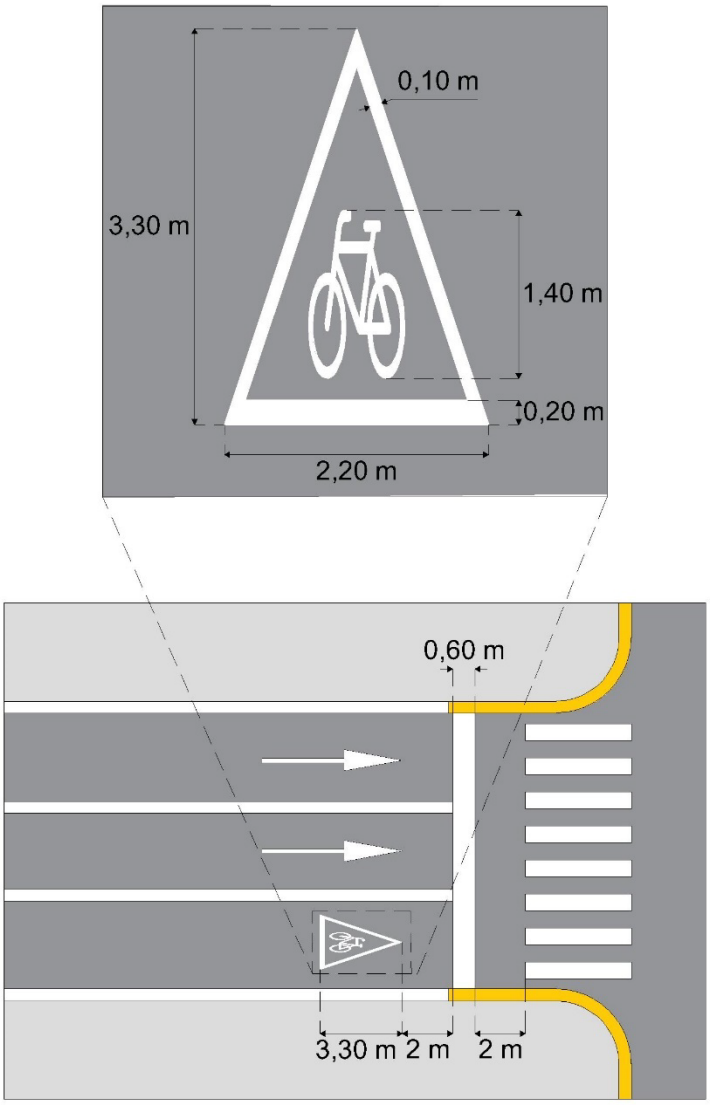


Figura II.2- 46 Marca para vías ciclistas

Marca para identificar vía ciclista con prioridad de uso (M-15.2)

Se usa en aquellas calles en las que los ciclistas comparten un carril con vehículos motorizados; se representa a través de un pictograma de bicicleta inscrito en un triángulo, con la forma y dimensiones que se muestran en la Figura II.2-47. Se coloca en el carril y en la aproximación de las intersecciones a 2 m antes de la raya de alto, de la raya de ceda el paso o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas, según corresponda y en el sentido de circulación del tránsito. Asimismo, se deben pintar a 2 m del cruce de peatones posterior a una intersección de acuerdo con el sentido de circulación del tránsito.



Dibujos fuera de escala

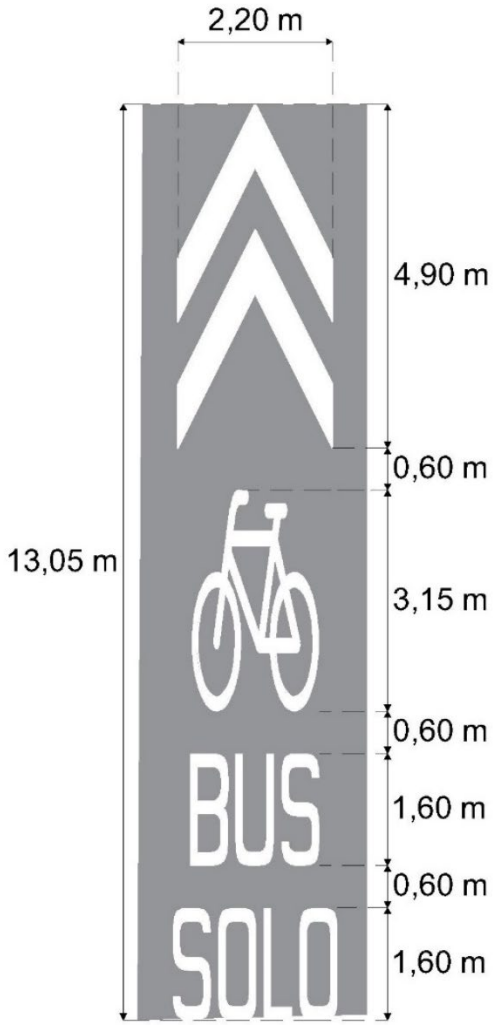
Figura II.2- 47 Marca para identificar vía ciclista con prioridad de uso (M-15.2)

Marca para vía ciclista compartida con transporte público (M-15.3)

Se usa cuando en un carril exclusivo de transporte público se permite la circulación de vehículos no motorizados, por lo que sus características corresponden a las indicadas por Flechas y leyendas para indicar un carril exclusivo (M-11.2). Para señalar dicho carril, se pintan flechas sin cuerpo, un pictograma de bicicleta y la leyenda “SOLO BUS”, esta última en dos renglones; las formas y dimensiones de esta marca se ilustran en la Figura II.2-48. Ese carril debe estar delimitado en su costado, por una raya continua doble de color blanco reflejante cuando el carril exclusivo tenga en el mismo sentido de circulación del tránsito, y de color amarillo reflejante cuando sea en contrasentido.

Esta marca se coloca en la aproximación de las intersecciones, 2 m antes de la raya de alto, de la raya de ceda el paso, del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas o de las rayas para indicar el cruce de peatones, según corresponda y en el sentido de circulación del tránsito. Asimismo, se deben pintar a 2 m del cruce de peatones posterior a una intersección de acuerdo con el sentido de circulación del tránsito y se repite a distancias variables en función de las condiciones de la vía ciclista, excepto si existen algunas limitaciones. En las paradas de transporte público no debe pintarse estas marcas.

Se ubican de tal forma que su eje longitudinal coincida con el del carril. Cuando el carril sea en contrasentido, las leyendas y símbolos deben estar orientados de manera que los conductores que van en el sentido predominante de la vía puedan observarlas.

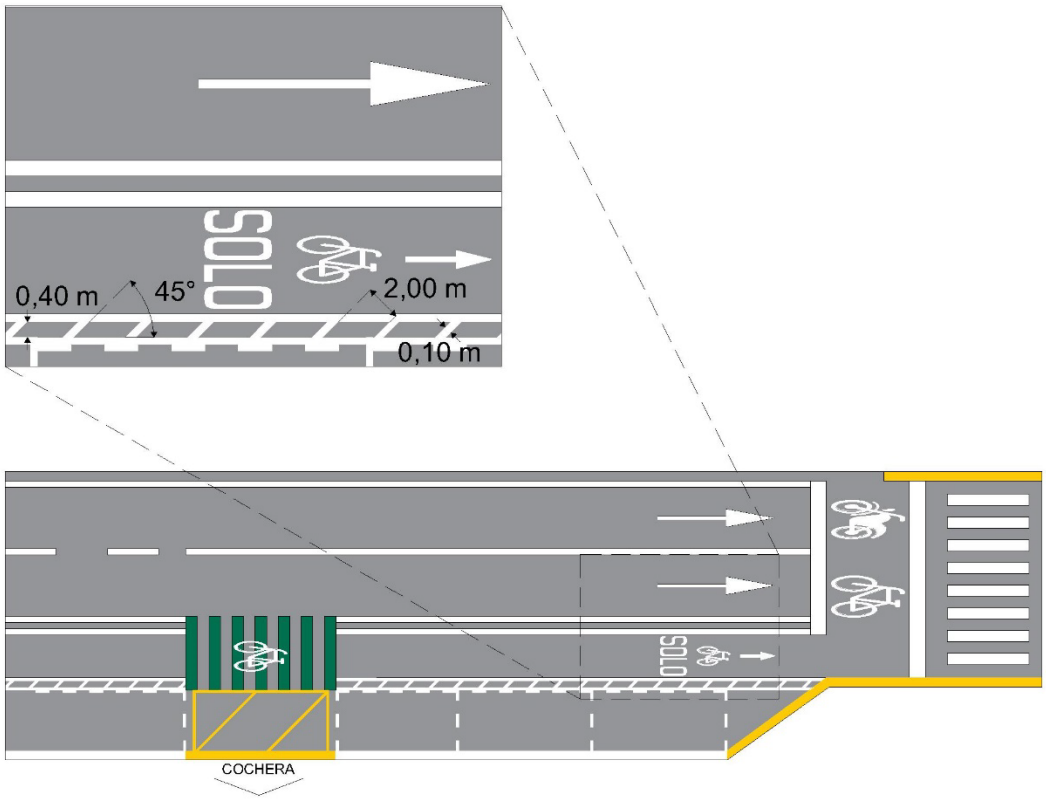


Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 48 Marca para vía ciclista compartida con transporte público (M-15.3)

Rayas de protección al ciclista (M-15.4)

Se utilizan en las vías ciclistas exclusivas aledañas al área de estacionamiento, a fin de proteger a los ciclistas de la apertura de puertas de los vehículos motorizados estacionados en las calles; consisten en dos rayas de 10 cm de ancho separadas entre sí 40 cm como mínimo. Entre estas dos rayas se deben pintar rayas diagonales a 45° de derecha a izquierda en el sentido de circulación del tránsito de vehículos motorizados, de 10 cm de ancho con una separación de 2 m entre ellas, conforme a lo indicado en la Figura II.2-49.



Dibujos fuera de escala

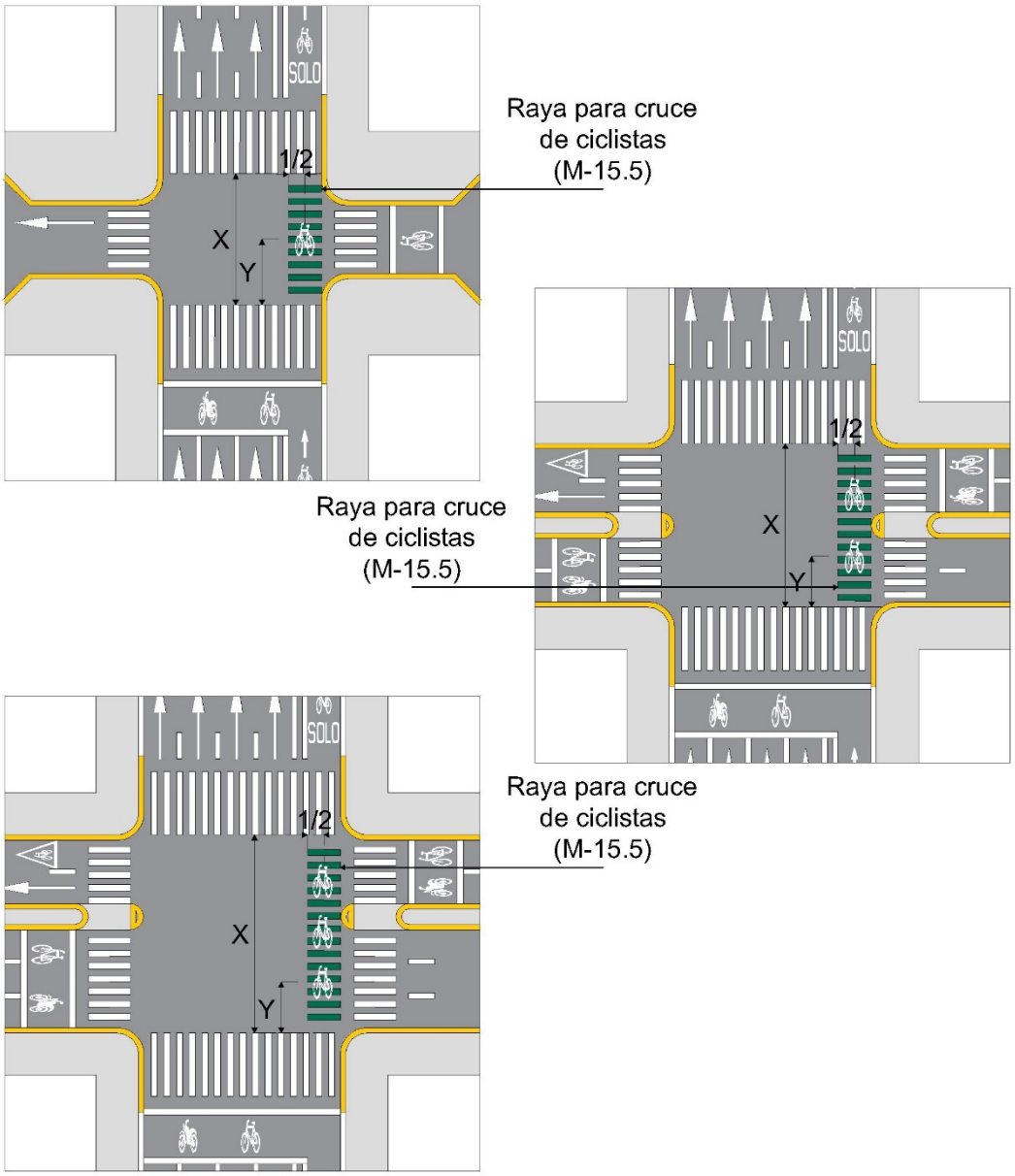
Figura II.2- 49 Rayas de protección al ciclista (M-15.4)

Rayas para cruce de ciclistas (M-15.5)

Se usan en las intersecciones de las calles y carreteras en donde exista una vía ciclista exclusiva, delimitada o compartida con transporte público y en los accesos a predios; deben ser una sucesión de rayas de 40 cm de ancho paralelas a la trayectoria de los vehículos y separadas entre sí 40 cm, con una longitud igual a la suma del ancho de la vía ciclista más las rayas de carril que lo delimitan, de acuerdo con lo señalado en la Figura II.2-50.

Sobre estas rayas se deben pintar marcas con el pictograma de bicicleta para cruce ciclista con un ancho de 1,80 m y altura de 2,10 m, orientado en el sentido de

circulación de las bicicletas, para identificar la vía ciclista como se muestra en la Figura II.2-51; el número de marcas depende del largo de la extensión de la intersección como se indica en la Tabla II.2-10.



Donde:

X = Distancia de la extensión del cruce

Y = Disposición de los simbolos

Tomar como referencia la Tabla II.2- 10 Cantidad de marcas para identificar vía ciclista en cruces.

Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 50 Rayas para cruce de ciclistas (M-15.5)

Tabla II.2- 10 Cantidad de marcas para identificar vía ciclista en cruces

Extensión del cruce m	Disposición de los símbolos
< 12	Uno a la mitad del cruce
De 12 a 20	Uno a cada tercio del cruce
> 20	Uno a cada 6 m

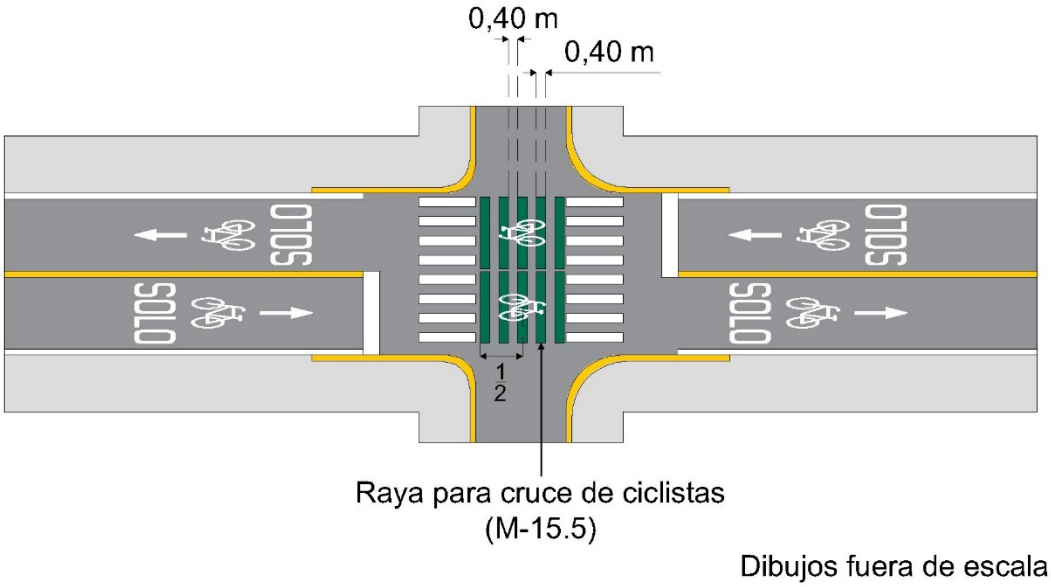


Figura II.2- 51 Rayas para cruce de vía ciclista bidireccional

II.2.1.16. Marcas temporales (M-16)

Comprenden cualquier tipo de marcas ocasionales que se colocan sobre el pavimento de una calle, para señalar rutas de desfiles, circuitos para competencias deportivas, trazos de obras e instalaciones de mercados sobre ruedas, entre otros, según las especificaciones y necesidades de los organizadores de los eventos, siempre y cuando sean aprobados por la autoridad responsable de la calle, como se muestra en la Figura II.2-52.

Las marcas temporales serán de color azul para maratones y de color naranja para los demás casos, con objeto de distinguirlas de las marcas para regular y canalizar el tránsito de peatones y vehículos y deben formarse con pinturas solubles en agua, cal o polvos de color, o cintas adhesivas, para que puedan ser borradas o despegadas cuando finalice el evento y evitar confusiones a los usuarios de la calle. Estas marcas pueden complementarse con señales verticales, preventivas, restrictivas e informativas, así como con dispositivos de protección en zonas de obras y dispositivos de seguridad, según el tipo de evento y su duración.

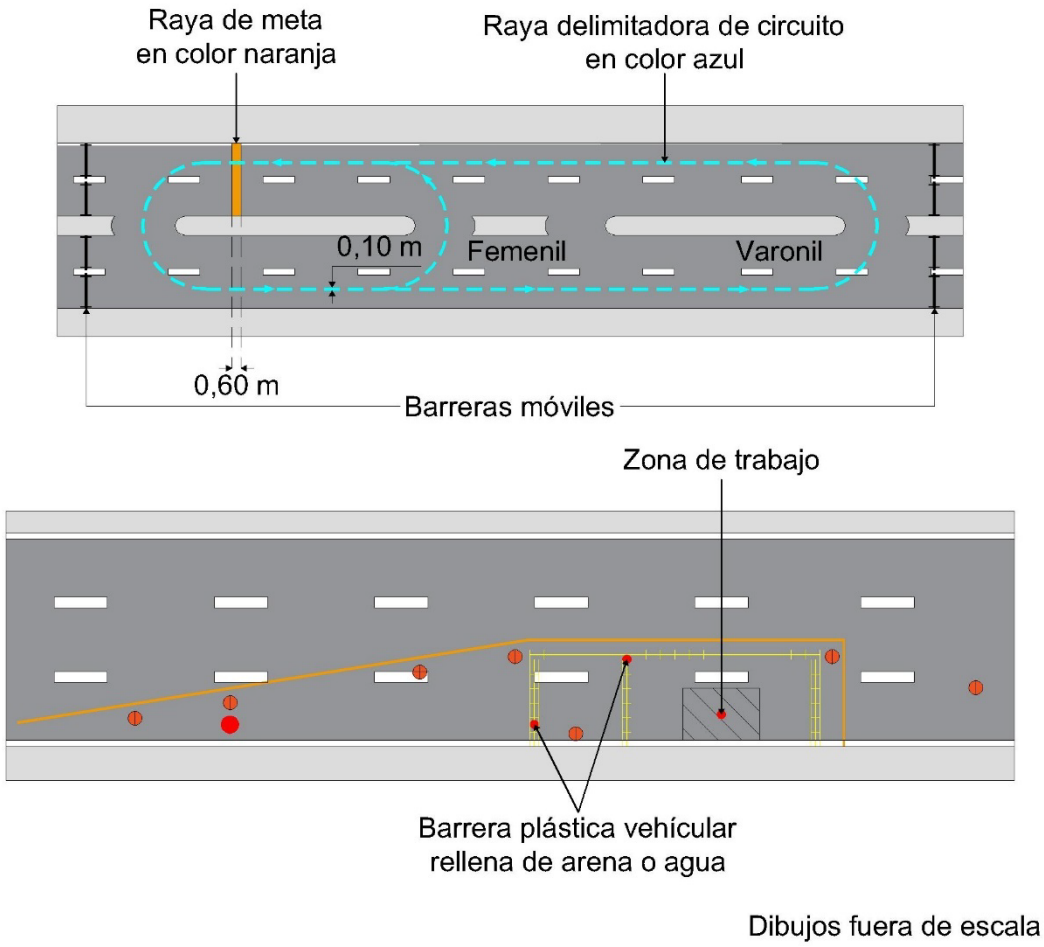


Figura II.2- 52 Marcas temporales

II.2.1.17. Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17)

Cuando la reglamentación del tránsito así lo establezca, estas marcas se pintarán en las intersecciones que tengan semáforo. Son de color blanco reflejante y consisten en dos rayas de alto: una separada 1,20 m inmediatamente antes del cruce peatonal y otra raya de alto separada 4 m de la anterior.

Entre las dos rayas de alto se deben colocar pictogramas de bicicleta y motocicleta, para formar una "área de espera", como la que se muestra en la Figura II.2-53. En caso de que la calle cuente con una vía ciclista exclusiva o delimitada, la segunda raya de alto debe interrumpirse cuando intercepte la raya continua doble.

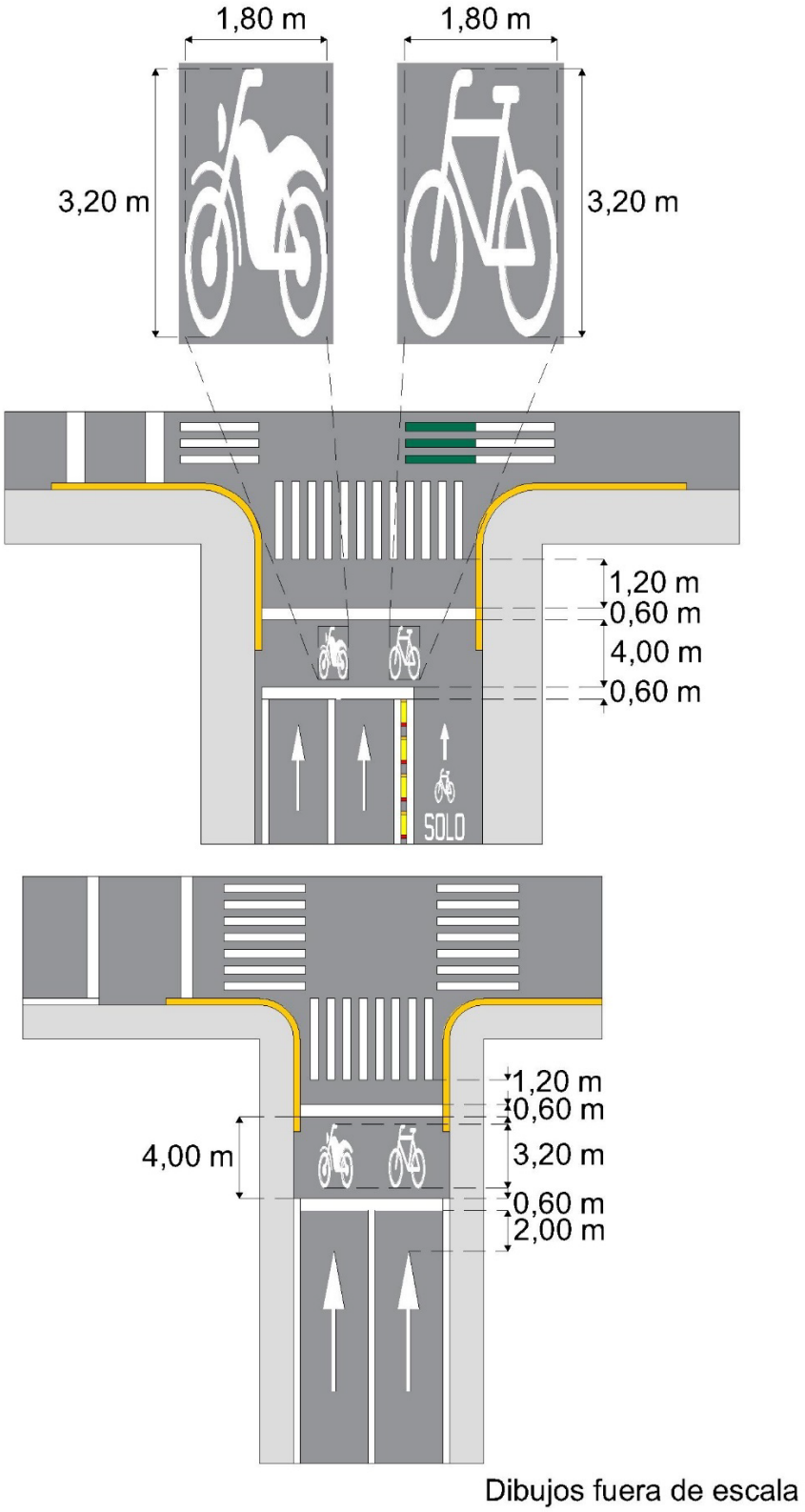


Figura II.2- 53 Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17)

II.2.1.18. Marca de ceda el paso (M-18)

Es una sucesión de triángulos isósceles de 60 cm de altura por 45 cm de base, separada entre sí 45 cm que se traza cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido de circulación. Es de color blanco reflejante, la base de los triángulos debe estar paralela a las rayas de cruce de peatones o de ciclistas y pintarse de forma que los lados iguales de los triángulos asemejen puntas de flecha en dirección opuesta al sentido de circulación del tránsito, como se muestra en la Figura II.2-54.

En caso de no existir rayas para cruce de peatones o de ciclistas, la marca de ceda el paso se ubica en el lugar preciso en el que se deban detener los vehículos, a no menos de 1,20 m ni a más de 5 m de la orilla más próxima de la vía de circulación que cruza y paralela a esta última o en las entradas y salidas de las vías de circulación continua. Esta marca se utiliza en conjunto con una señal vertical SR-7 “CEDA EL PASO” alineada con la raya.

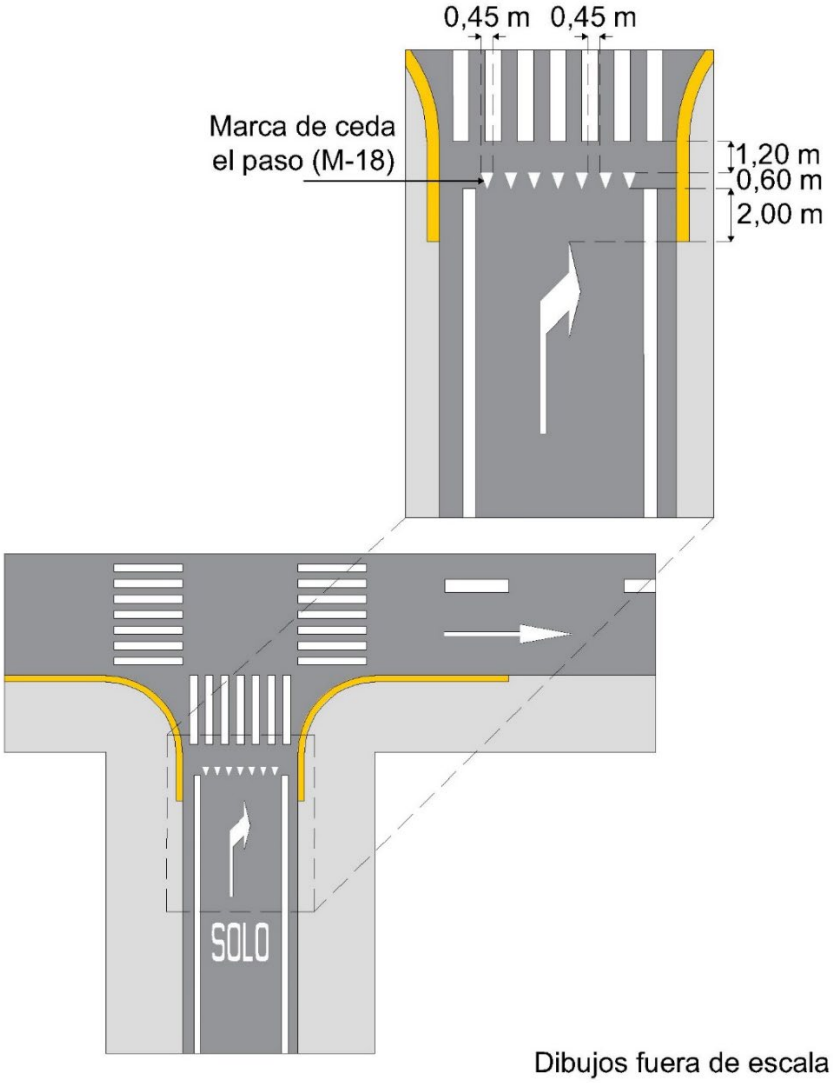


Figura II.2- 54 Marca de ceda el paso (M-18)

II.2.1.19. Marcas para indicar prohibiciones (M-19)

Son marcas que en las franjas de estacionamiento o intersecciones indican las zonas en las que exista restricción para realizar acciones de estacionamiento o de parada momentánea.

Prohibido estacionar (M-19.1)

Se usan en calles con el objeto de indicar a los conductores de vehículos las áreas de las vías donde está prohibido estacionarse sobre el arroyo vial. Deben ser de color amarillo reflejante.

Son marcas con base en rayas en diagonal inscritas en un polígono, con una inclinación de 45°, de 10 cm de ancho, conforme a lo indicado en la Figura II.2-55. La inclinación de las franjas es de izquierda a derecha en el sentido de circulación del tránsito cuando se encuentre en el lado izquierdo y de forma inversa en el costado derecho, pudiéndose complementar con botones reflejantes, conforme a lo indicado en el inciso IV.4. *Botones (B)*. La implementación de estas marcas debe complementarse con la señal restrictiva SR-22 “PROHIBIDO ESTACIONARSE” y sustentarse con un estudio de ingeniería de tránsito cuando el proyectista considere necesario el reforzamiento de la señalización horizontal.

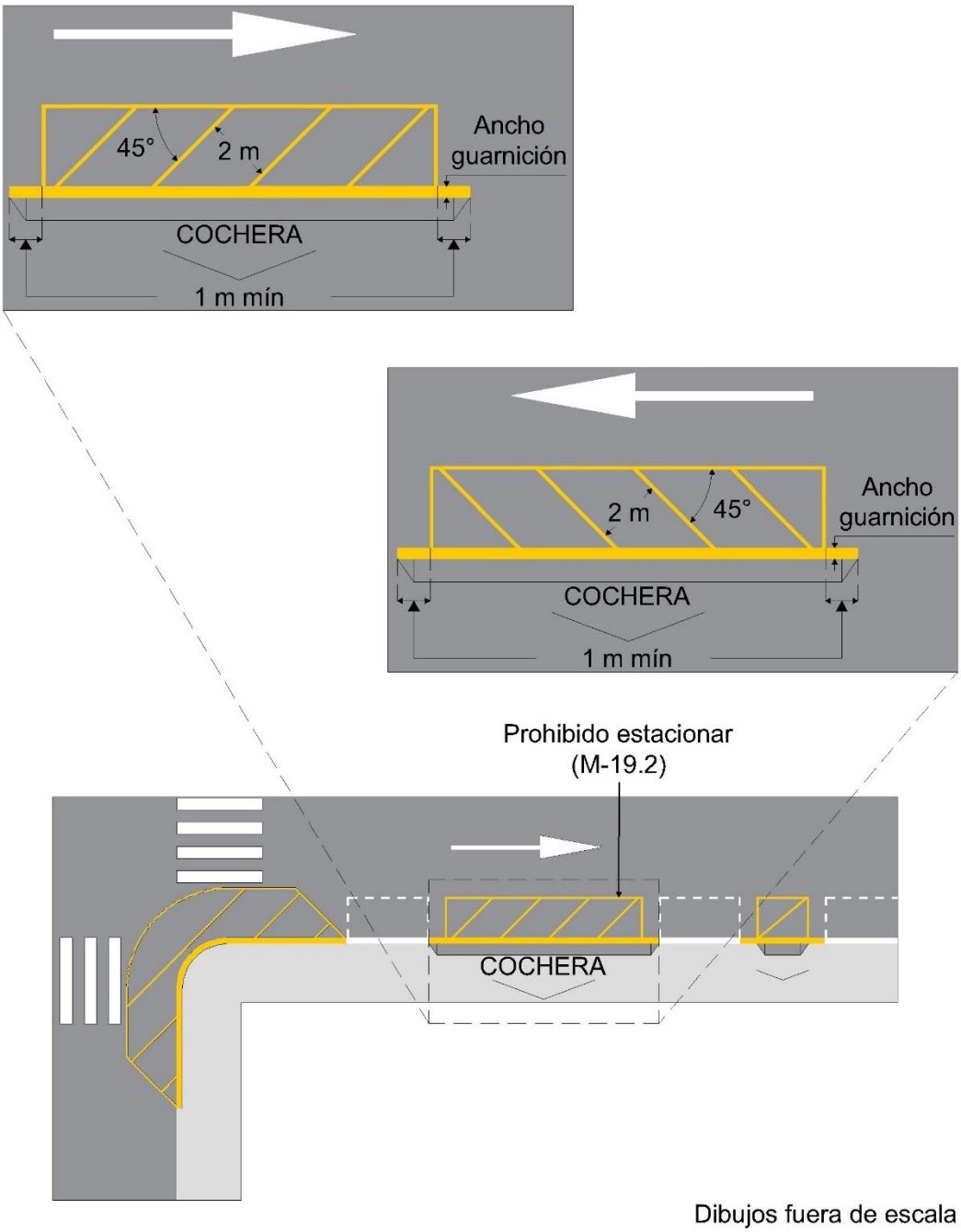


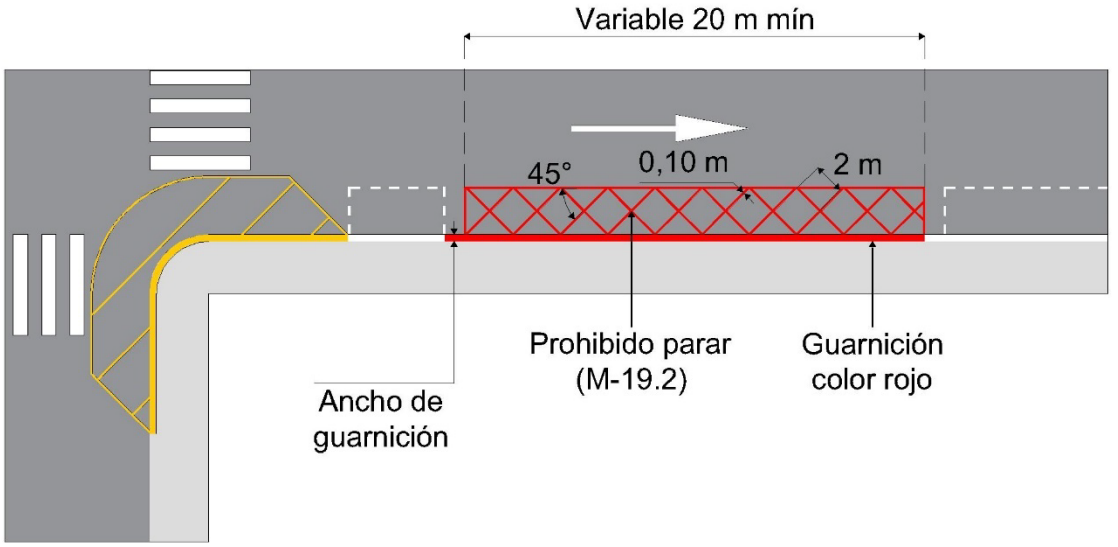
Figura II.2- 55 Marca de prohibido estacionar (M -19.1)

Prohibido parar (M-19.2)

Se usan en calles con el objeto de indicar a los conductores de vehículos las áreas donde está prohibido la detención momentánea sobre el arroyo vial. Deben ser de color rojo reflejante.

Son marcas a base de polígonos rectangulares formados con rayas de 10 cm de ancho que delimitan el área de prohibición. Se debe añadir la marca prohibido parar en forma de “X”, integrada por rayas en diagonal con una inclinación de 45°,

trazadas en ambos sentidos, de 10 cm de ancho, de acuerdo con lo señalado en la Figura II.2-56. La implementación de estas marcas debe sustentarse con un estudio de ingeniería de tránsito cuando el proyectista considere necesario el reforzamiento de la señalización horizontal.



Dibujos fuera de escala

Figura II.2- 56 Marca de prohibido parar (M -19.2)

Prohibido parar en intersección (M-19.3)

Se utilizan en calles primarias para indicar a los conductores de vehículos que se prohíbe quedar detenido dentro de un cruce con objeto de facilitar el tránsito de aquellos que atraviesan o se incorporan a la vía.

Se pintan en intersecciones de calles que presenten altos volúmenes de tránsito, en los que no sea suficiente el tiempo de verde del semáforo para desalojar la intersección, conforme a los resultados de un estudio de ingeniería de tránsito. La utilización de las marcas en las intersecciones está condicionada al uso de otro tipo de rayas como las rayas para cruce de ciclistas o rayas de trayectorias en intersecciones.

Debe ser un polígono que responda al espacio entre los cruces peatonales, con rayas diagonales trazadas en forma de ”X”, según lo indicado en la Figura II.2-57 de color amarillo reflejante de 10 cm de ancho separadas entre sí 2 m.

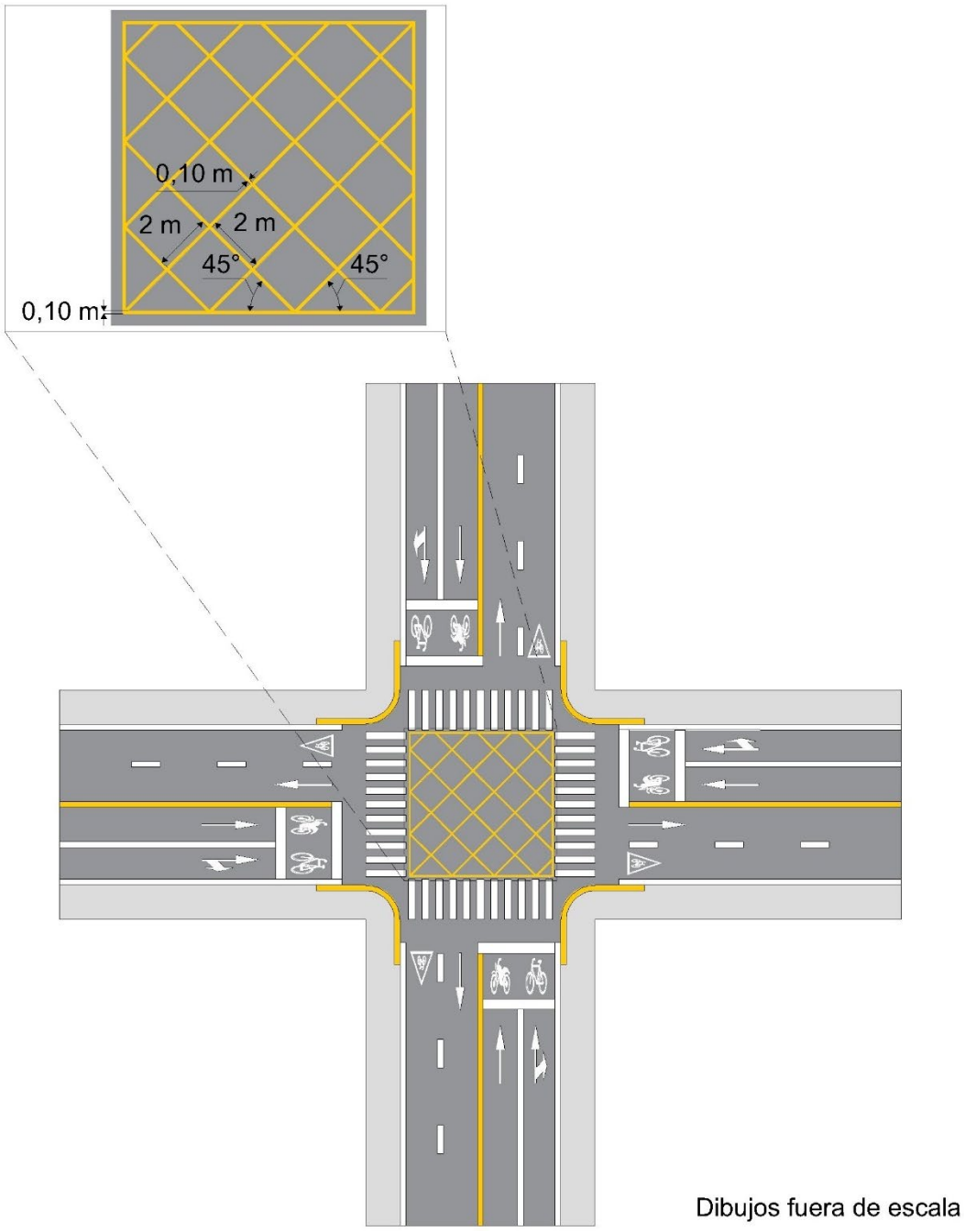


Figura II.2- 57 Marca de prohibido parar en intersección (M-19.3)

II.2.1.20. Marcas para identificar reductores de velocidad (M-20)

Indican a los conductores de vehículos la existencia de un dispositivo para control de velocidad y se pintan sobre el reductor de velocidad. Deben ser de color amarrillo reflejante; si el reductor de velocidad está hecho de concreto hidráulico, el espacio entre las rayas amarillas debe ser de color negro.

Son rayas diagonales de 40 cm de ancho separadas entre sí 40 cm, en el caso de calles, y de 60 cm de ancho separadas 60 cm en el caso de carreteras, con una

inclinación de 45° y deben ser antecedidas por las señales preventivas SP-41 “REDUCTOR DE VELOCIDAD” y restrictiva SR-9 “VELOCIDAD PERMITIDA”. Deben ocupar todo el ancho del reductor de velocidad, conforme a lo indicado en las Figuras II.2-58 y II.2-59.

Este tema se trata detalladamente en el Capítulo IV. *Dispositivos diversos*, inciso IV.9. *Reductores de velocidad (RV)* de este manual.

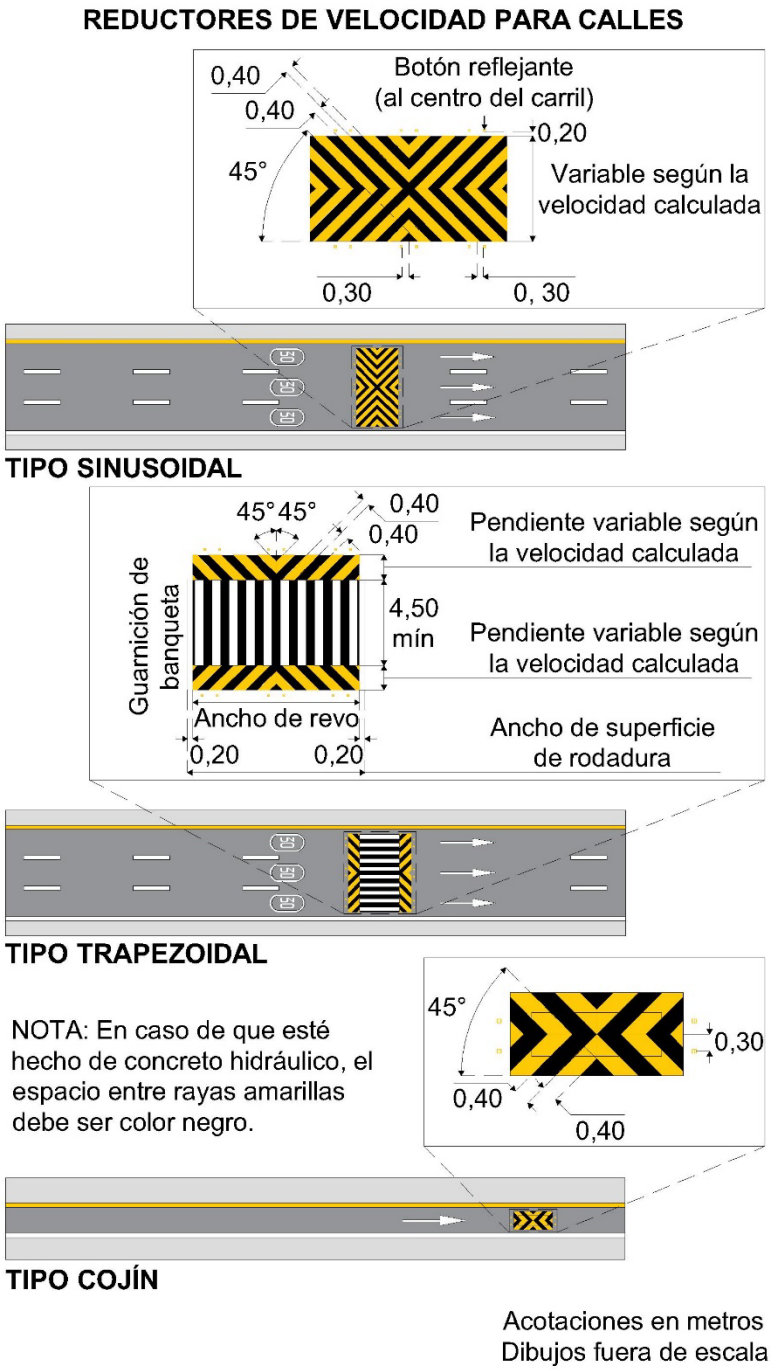


Figura II.2- 58 Marcas para identificar reductores de velocidad en calles

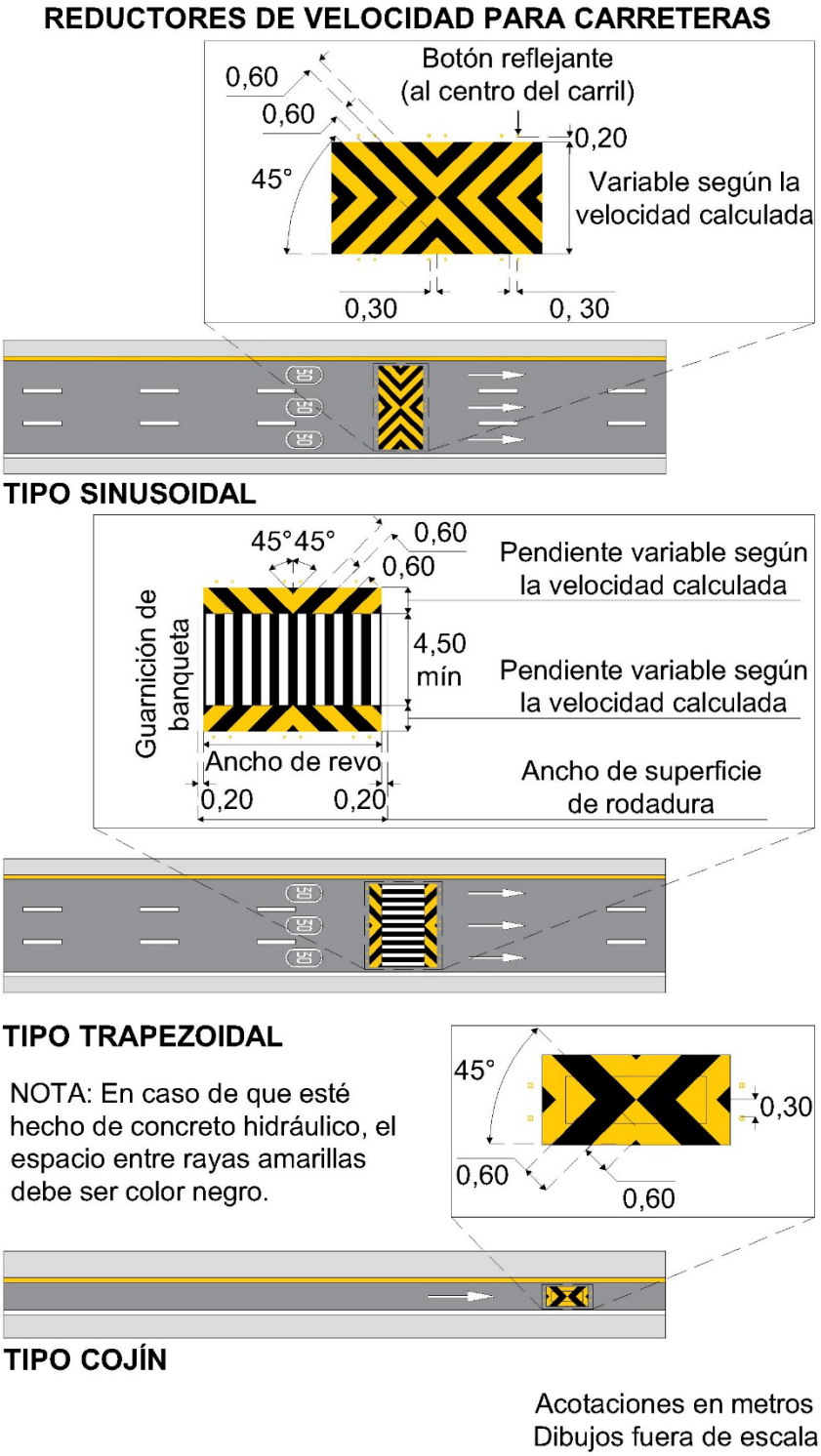


Figura II.2- 59 Marcas para identificar reductores de velocidad en carreteras

Capítulo III.
Señalización Vertical

Contenido

III.1. Generalidades de la señalización vertical 10
III.1.1. Definición 10
III.1.2. Clasificación 10
1) Señales bajas 11
2) Señales elevadas 11
III.1.3. Código de formas y colores 13
III.1.4. Banco digital de señalización vial 17
III.2. Señales preventivas (SP) 22
III.2.1. Definición 22
III.2.2. Forma de los tableros 22
III.2.2.1. Tableros de las señales 22
III.2.2.2. Tableros adicionales de las señales 24
III.2.3. Tamaño de los tableros 24
III.2.3.1. Tableros de las señales 25
III.2.3.2. Tableros adicionales de las señales 26
III.2.4. Ubicación 26
III.2.5. Color 29
III.2.6. Uso de las señales preventivas 33
III.3. Señales restrictivas (SR) 64
III.3.1. Definición 64
III.3.2. Forma de los tableros 64
III.3.2.1. Tableros de las señales 64
III.3.2.2. Tableros adicionales de las señales 65
III.3.3. Tamaño de los tableros 65
III.3.3.1. Tableros de las señales 65
III.3.3.2. Tableros adicionales de las señales 73
III.3.4. Ubicación 74
III.3.5. Color 76
III.3.6. Uso de las señales restrictivas 77
III.4. Señales informativas (SI) 113
III.4.1. Señales informativas de identificación (SII) 114
III.4.1.1. Forma de los tableros 114
III.4.1.2. Tamaño de los tableros 125
III.4.1.3. Ubicación 127
III.4.1.4. Color 135
III.4.1.5. Uso de las señales informativas de identificación 135
III.4.2. Señales informativas de destino (SID) 150
III.4.2.1. Forma 151
III.4.2.2. Tamaño 151
III.4.2.3. Ubicación 155
III.4.2.4. Contenido 162
III.4.2.5. Color 167
III.4.2.6. Iluminación 168
III.4.2.7. Uso de señales informativas de destino 168
III.4.3. Señales informativas de recomendación (SIR) 194

III.4.3.1. Forma y tamaño de los tableros 195
III.4.3.2. Ubicación 198
III.4.3.3. Contenido 198
III.4.3.4. Color 199
III.4.3.5. Uso de señales informativas de recomendación 199
III.4.4. Señales de información general (SIG) 206
III.4.4.1. Forma y tamaño 207
III.4.4.2. Ubicación 207
III.4.4.3. Contenido 208
III.4.4.4. Color 208
III.4.4.5. Uso de señales de información general 209
III.5. Señales turísticas y de servicios (STS) 224
III.5.1. Definición 224
III.5.2. Forma y tamaño de los tableros 224
III.5.2.1. Tableros de las señales 224
III.5.2.2. Tableros de las flechas complementarias 226
III.5.2.3. Tableros adicionales 228
III.5.2.4. Conjuntos modulares de señales 232
III.5.3. Ubicación 234
III.5.4. Contenido 236
III.5.5. Color 236
III.5.6. Uso de las señales turísticas y de servicios 237
III.5.6.1. Señales turísticas (SIT) 259
III.5.6.2. Señales de servicios (SIS) 274
III.6. Señales adicionales 302
III.6.1. Indicadores de obstáculos (OD-5) 302
III.6.1.1. Forma de los tableros 302
III.6.1.2. Tableros de las señales 302
III.6.1.3. Ubicación 302
III.6.1.4. Contenido 302
III.6.1.5. Color 306
III.6.2. Reglas para vados y zonas inundables (OD-8) 307
III.6.2.1. Forma 307
III.6.2.2. Tamaño 308
III.6.2.3. Ubicación 308
III.6.2.4. Color 310
III.6.3. Indicadores de curvas cerradas (OD-12) 310
III.6.3.1. Forma de los tableros 310
III.6.3.2. Tamaño de los tableros 310
III.6.3.3. Ubicación 311
III.6.3.4. Contenido 313
III.6.3.5. Color 313
III.7. Combinación de señales 314
III.8. Estructuras de soporte para señales verticales 315
III.8.1. Señales bajas 315
III.8.1.1. Ubicación de las señales bajas 315
III.8.1.2. Estructura de soporte de las señales bajas 317

III.8.2. Señales elevadas 327
III.8.2.1. Ubicación de las señales elevadas 327
III.8.2.2. Estructuras de soporte de las señales elevadas 329
II.9. Troquelado o embozado de señales verticales 331
II.10. Restricciones de publicidad 331

Índice de figuras

Figura III.1-1 Ejemplos de la ubicación lateral de las señales 12
Figura III.2-1 Área de aplicación para las señales preventivas 23
Figura III.2-2 Área de aplicación de la señal SP-33 ESCOLARES..... 24
Figura III.2-3 Distancia lateral y altura de las señales preventivas..... 28
Figura III.2-4 Uso de las señales preventivas tipo SP-6 CURVA y SP-7 CURVA CERRADA..... 34
Figura III.3-1 Área de aplicación para las señales restrictivas..... 66
Figura III.3-2 Área de aplicación para las señales restrictivas cuando incluyan una franja diametral..... 67
Figura III.3-3 Área de aplicación para la señal SR-6 ALTO..... 68
Figura III.3-4 Área de aplicación para la señal SR-7 CEDA EL PASO..... 69
Figura III.3-5 Área de aplicación para la señal SR-7 Preferencia de paso 70
Figura III.3-6 Área de aplicación para la señal SR-7 Prioridad de uso 71
Figura III.3-7 Área de aplicación para la señal SR-37 SENTIDO DE CIRCULACIÓN 72
Figura III.3-8 Distancia lateral y altura de las señales restrictivas 75
Figura III.4- 1 Tableros de señales de nomenclatura**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 2 Tableros de señales de ruta.....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 3. Colocación y ubicación de señales de nomenclatura..... 128
Figura III.4- 4 Colocación y ubicación de señales de ruta 129
Figura III.4- 5 Dimensiones y ubicación de señales de kilometraje y ruta 133
Figura III.4- 6 Tableros de señales de nomenclatura adosadas a muros..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 7 SID-12 Señal informativa de destino diagramática**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 8 Modelos de flechas .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 9 Señales informativas de destino turístico y de servicios bajas. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 10 Señales informativas de destino turístico elevadas..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 11 Ejemplo de señal informativa diagramática de destino turístico .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 12 Señal informativa de destino para rampas de emergencia para frenado 171
Figura III.4- 13 Ejemplo de ubicación de señal SID-8 ACCESO A POBLADO.... 185
Figura III.4- 14 Ejemplos de la SID-9 ENTRONQUE**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 15 Ejemplos de la SID-10 CRUCE.....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 16 Ejemplos de la SID-11 CONFIRMATIVA 191

Figura III.4- 17 Ejemplos de señales SID-12 DIAGRAMÁTICA**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 18 Ejemplos de señales SID-13 BANDERA**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 19 Ejemplos de señal SID-14 BANDERA DOBLE 188
Figura III.4- 20 Ejemplos de señal SID-15 PUENTE 177
Figura III.4- 21 Ejemplo de señales informativas de destino de entronque Tipo T de carretera principal con carretera secundaria .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 22 Ejemplo de señales informativas de destino en intersección Tipo Y de carretera principal con carretera secundaria .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 23 Ejemplo de señales informativas de destino en cruce de carretera principal con carretera secundaria .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 24 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo trompeta .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 25 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo diamante.....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 26 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo trébol .....**¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.4- 27 Señales informativas de recomendación para rampas de emergencia para frenado 204
Figura III.4- 28 SIR CRUCE DE FERROCARRIL..... 206
Figura III.4- 29 Ejemplos de señales informativas de recomendación 201
Figura III.4- 30 Señal de información general para rampas de emergencia para frenado 215
Figura III.4- 31 Ejemplos de señales de información general SIG-7 209
Figura III.4- 32 Ejemplos de señales de información general SIG-8 210
Figura III.4- 33 Ejemplos de señales de información general, SIG-9 211
Figura III.4- 34 Ejemplos de señales de información general para área urbana . 212
Figura III.4- 35 Ejemplos de señales de información general SIG-10 213

Figura III.5-1 Ejemplo de conjunto con tablero para flechas complementarias ... 227
Figura III.5-2 Trazo de flechas horizontal y vertical en tableros de flechas complementarias 227
Figura III.5-3 Trazo de flechas diagonales en tablero de flechas complementarias 228
Figura III.5-4 Trazo de la flecha horizontal para tableros adicionales sin que se requiera un mensaje complementario 229
Figura III.5-5 Trazo de flecha horizontal para tableros adicionales con mensaje complementario..... 229
Figura III.5-6 Unidades dimensionales modulares 232
Figura III.5-7 Ejemplo del manejo de flechas en conjuntos modulares 233

Figura III.5-8 Ejemplo del manejo de tableros adicionales en conjuntos modulares 233
Figura III.5-9 Área de aplicación y dimensiones de los elementos del tablero de las señales turísticas y de servicios 226
Figura III.5-10 Ejemplo de tableros adicionales..... 231
Figura III.5-11 Ejemplo de colocación lateral de las señales turísticas y de servicios 235
Figura III.6-1 Indicadores de obstáculos sencillos.... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.6-2 Indicadores de obstáculos dobles..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.6-3 Regla graduada..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.6-4 Regla y guía para vados ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.6-5 Distancia máxima de espaciamiento entre indicadores de curva cerrada OD-12..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.6-6 Indicador de curva cerrada ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.8-1 Disposición de elementos de sujeción para señales bajas ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.8-2 Cimentación tipo para los postes de las señales bajas..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.8-3 Diagrama de flujo del procedimiento para obtener las cargas por viento para el diseño de estructuras ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III.8-4 Elementos de sujeción para señales bajas **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de tablas

Tabla III.1-1 Clasificación funcional de la señalización vertical 10
Tabla III.1-2 Código de formas y colores para señales restrictivas 13
Tabla III.1-3 Código de formas y colores para señales preventivas 14
Tabla III.1-4 Código de formas y colores para señales informativas 15
Tabla III.1-5 Código de formas y colores para señales turísticas y de servicios ... 16
Tabla III.1-6 Código de formas y colores de señales para protección en zonas de obras viales 17

Tabla III.2-1 Dimensiones del tablero de las señales preventivas 25
Tabla III.2-2 Dimensiones del tablero adicional de las señales preventivas 26
Tabla III.2-3 Distancia entre la señal preventiva y el riesgo 27
Tabla III.2-4 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilicen en señales verticales 30
Tabla III.2-5 Coeficientes mínimos de reflexión inicial para películas reflejantes .. 32

Tabla III.3-1 Dimensiones del tablero de las señales restrictivas 65
Tabla III.3-2 Tamaño del tablero de la señal “PRIORIDAD DE USO” 71
Tabla III.3-3 Dimensiones del tablero adicional de las señales restrictivas 73

Tabla III.4-1 Clasificación funcional de las señales informativas 113
Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura 125
Tabla III.4-3 Dimensiones de los tableros de los escudos 125
Tabla III.4-4 Dimensiones de los tableros de distancia en kilómetros 126
Tabla III.4-5 Dimensiones de los tableros de las señales de salida 126
Tabla III.4-6 Tipos de vía para las señales informativas de nomenclatura 136
Tabla III.4-7 Abreviaturas para tipos de localidad 136
Tabla III.4-8 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura 137
Tabla III.4-9 Abreviaturas de los nombres de las entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos 146
Tabla III.4-10 Altura del tablero de las señales informativas de destino bajas 152
Tabla III.4-11 Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas 153
Tabla III.4-12 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas 154
Tabla III.4-13 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas 196
Tabla III.4-14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, elevadas 197

Tabla III.4-15 Ejemplos de leyendas para señales de recomendación e indicación 200

Tabla III.5-1 Dimensiones de los tableros de las señales turísticas y de servicios 225
Tabla III.5-2 Dimensiones de los tableros adicionales de las señales turísticas y de servicios 230
Tabla III.5-3 Opciones de ubicación de las señales turísticas 238
Tabla III.5-4 Opciones de ubicación de las señales de servicios 245

Tabla III.6- 1 Dimensiones de los tableros para indicadores de obstáculos OD-5 302
Tabla III.6-2 Dimensiones del tablero de los indicadores de curvas cerradas 311
Tabla III.6-3 Distancia máxima del espaciamiento para indicador de curva cerrada OD-12 312

Tabla III.7-1 Combinaciones de señales bajas 314
Tabla III.7-2 Combinaciones de señales elevadas 314

Tabla III.8-1 Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en carreteras 319
Tabla III.8-2 Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en calles 320
Tabla III.8-3 Secciones estructurales para soporte de tableros para señales bajas para velocidades del viento de 120 Km/h 323

III.1. Generalidades de la señalización vertical

III.1.1. Definición

Tiene por objeto prevenir la existencia y naturaleza de algún peligro potencial en la calle o carretera, regular el uso de las calles y carreteras, señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso, guiar con oportunidad a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicándoles los nombres de las principales poblaciones, números de rutas y sitios de interés turístico o de servicio, así como transmitir indicaciones relacionadas con su seguridad.

III.1.2. Clasificación

Las señales verticales, según su función, se clasifican como se indica en la Tabla III.1-1.

Tabla III.1-1 Clasificación funcional de la señalización vertical

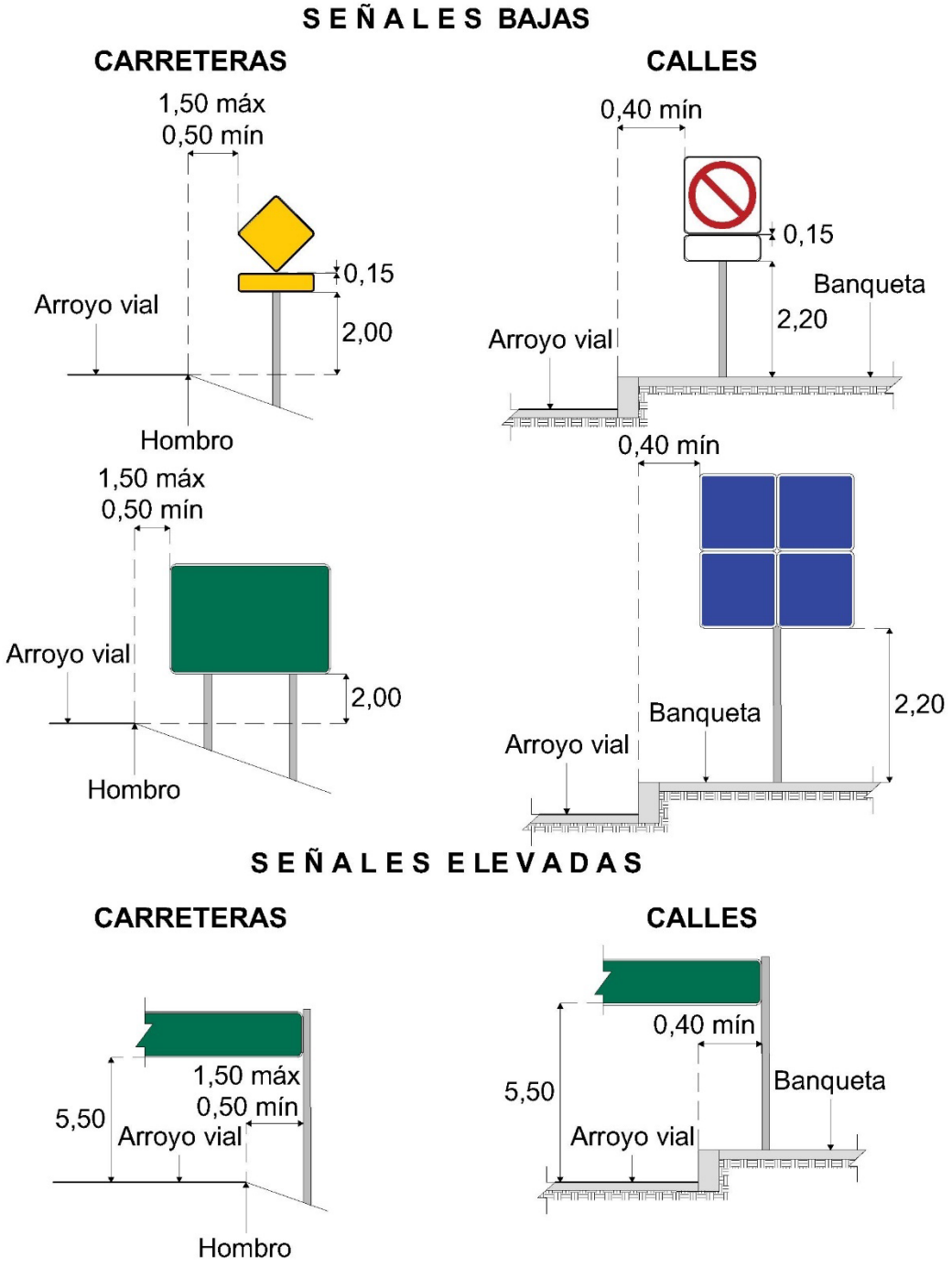
Clasificación	Tipos de señales
SP	**Señales preventivas**
SR	**Señales restrictivas**
SI	**Señales informativas**
SII	Señales informativas de identificación
	• De nomenclatura
	• De ruta
	• De kilometraje
	• De salida
SID	Señales informativas de destino
	• Previas
	• Diagramáticas
	• Decisivas
	• Confirmativas
SIR	Señales informativas de recomendación
SIG	Señales de información general
STS	**Señales turísticas y de servicios**
SIT	• Señales turísticas
SIS	• Señales de servicios
OD	**Señales adicionales**
OD-5	Indicadores de obstáculos
OD-8	Reglas para vados y zonas inundables
OD-12	Indicadores de curvas cerradas

Según su estructura de soporte, se clasifican en:

1) **Señales bajas**
   - En un poste
   - En dos postes
   - Adosadas
2) **Señales elevadas**
   - Bandera
   - Bandera doble
   - Estructura tipo Puente
   - Adosadas a estructuras existentes

Los factores que justifican la instalación de las señales sobre los carriles son los siguientes:

- En proyectos de pasos a desnivel.
- Si hay tres o más carriles en cada dirección.
- Si las distancias de visibilidad son restringidas.
- Si circula un elevado porcentaje de vehículos de carga.
- Si se circula a velocidades mayores de 50 Km/h.
- Si el espacio es insuficiente para instalar señales fuera
- de acotamientos laterales.
- En las rampas de salidas de vías de acceso controlado.



NOTA: Todas las señales donde sea un conjunto, se tendrá una separación de 1,50 cm entre el tablero de la señal y el tablero adicional

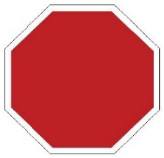
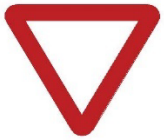
Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura III.1-1 Ejemplos de la ubicación lateral de las señales

III.1.3. Código de formas y colores

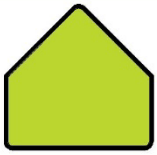
En las siguientes tablas se presentan las formas y los colores de los tableros principales que se utilizan en la señalización vertical.

Tabla III.1-2 Código de formas y colores para señales restrictivas

Clave	Forma del tablero	Color del tablero
SR		Blanco reflejante con anillo rojo reflejante
Casos particulares		
SR-6		Rojo reflejante
SR-7		Blanco reflejante
SR-37		Negro
SR- Preferencia de paso		Blanco reflejante con marco perimetral verde reflejante
SR- Prioridad de uso		Blanco reflejante con marco perimetral verde reflejante y pictograma negro
Tablero Adicional		
SR SR6 SR7		Blanco reflejante

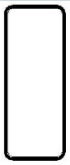
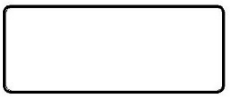
Dibujos fuera de escala

Tabla III.1-3 Código de formas y colores para señales preventivas

Clave	Forma del tablero	Color del tablero
SP		Amarillo reflejante
Casos particulares		
SP-33		Verde limón fluorescente reflejante
Tablero Adicional		
SP		Amarillo reflejante
SP-33		Verde limón fluorescente reflejante

Dibujos fuera de escala

Tabla III.1-4 Código de formas y colores para señales informativas

Clave	Forma del tablero	Color del tablero
SII		Blanco reflejante
SID		Verde reflejante
SII SIR SIG		Blanco reflejante
Casos particulares		
SID (1)		Azul reflejante
SID-9 (2) SID-13 SID-15 SIR SIG		Amarillo reflejante
SIR		Rojo reflejante
Tablero Adicional		
SII		Negro
		Blanco reflejante
SIR SIG		Blanco reflejante

(1) Aplican en las señales de los destinos turísticos y de servicios.
(2) Aplican en las señales de las rampas de emergencia para frenado.

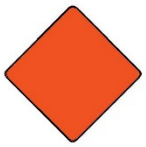
Dibujos fuera de escala

Tabla III.1-5 Código de formas y colores para señales turísticas y de servicios

Clave	Forma del tablero	Color del tablero
SIT SIS		Azul reflejante
Casos particulares		
SID SIT SIS		Azul reflejante
Tablero Adicional		
SIT SIS		Azul reflejante

Dibujos fuera de escala

Tabla III.1-6 Código de formas y colores de señales para protección en zonas de obras viales

Clave	Forma del tablero	Color del tablero(1)
SRP		Blanco reflejante
SPP		Naranja reflejante(1)
SIP		Naranja reflejante(1)
Tablero Adicional		
SPP		Naranja reflejante

(1) Cuando un estudio de ingeniería de tránsito determine su conveniencia, podrá usarse el color naranja fluorescente.

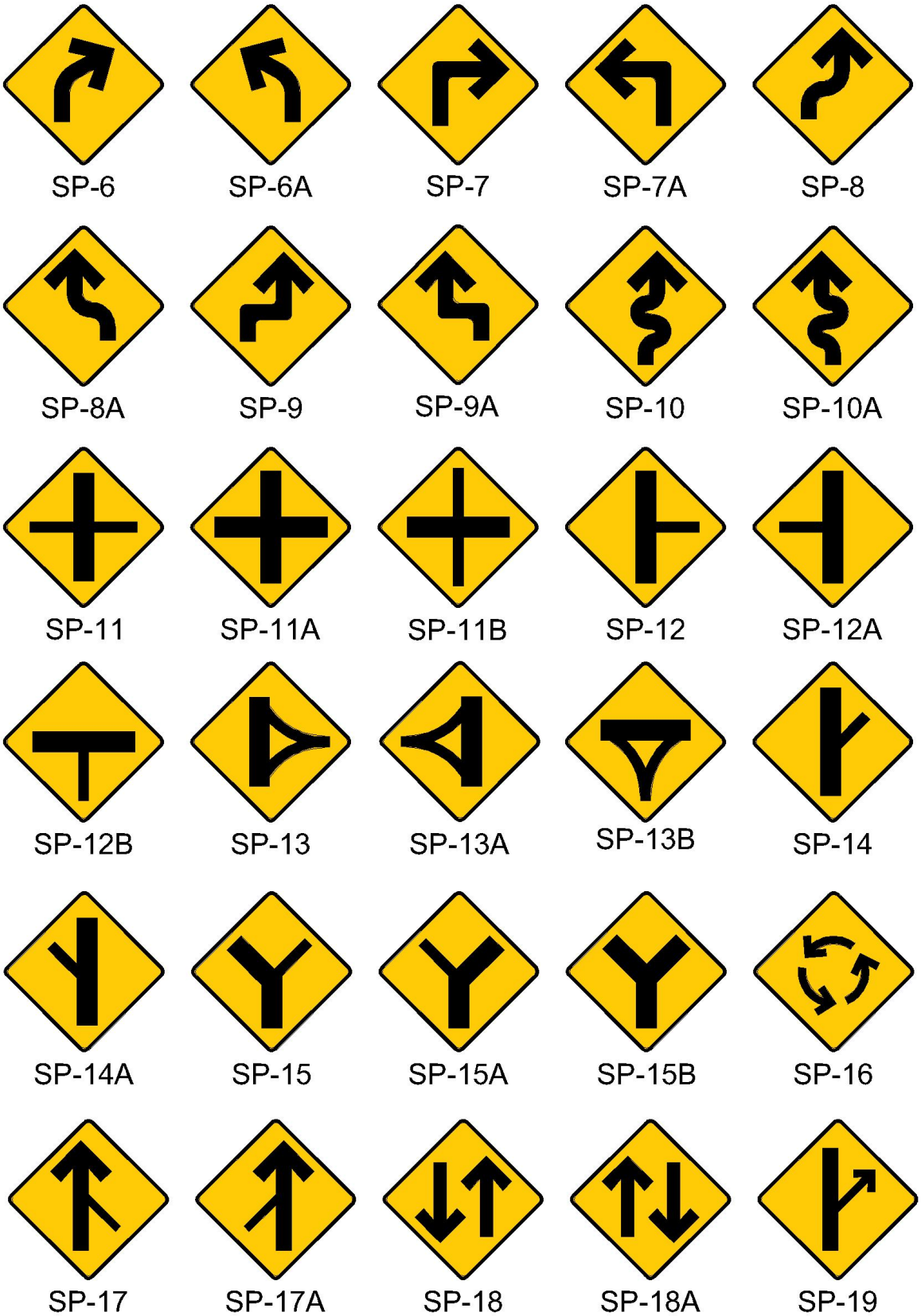
Dibujos fuera de escala

III.1.4. Banco digital de señalización vial

Todos los elementos gráficos requeridos para las señales se incluyen en el Banco digital de señalización vial (consultar el Apéndice A4). El Banco tiene como finalidad que los usuarios del Manual cuenten con una herramienta para la elaboración de proyectos de señalización, fabricación de señales, preparación de documentos y diversos usos.

El Banco está disponible en www.sct.gob.mx, en el micrositio de la Dirección General de Servicios Técnicos.

Catálogo de señales preventivas (SP)





SP-19l SP-20 SP-20A SP-21 SP-21A



SP-21B SP-21C SP-22 SP-23 SP-24



SP-25 SP-26 SP-27 SP-28A1 SP-28A2



SP-29A1 SP-29A2 SP-29B1 SP-29B2 SP-30

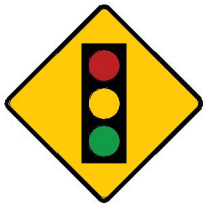


SP-31 SP-31A SP-32 SP-32A SP-33

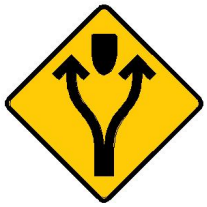


SP-34 SP-35 SP-35A SP-35B SP-35C

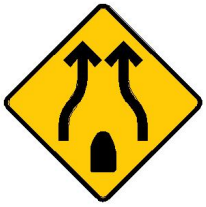

SP-36


SP-37


SP-38

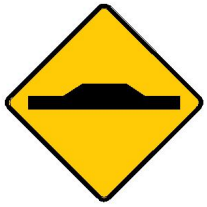

SP-38A

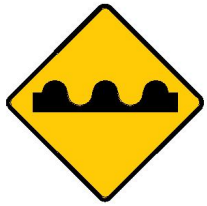

SP-38B

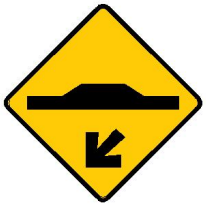

SP-38C


SP-39


SP-40


SP-41


SP-41A


SP-41B

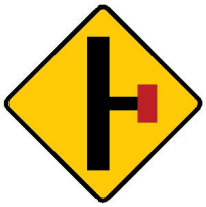

SP-42

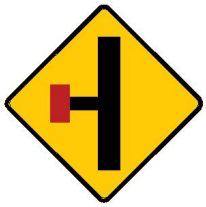

SP-43

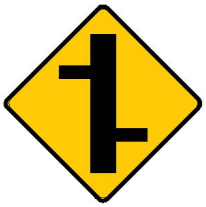

SP-44

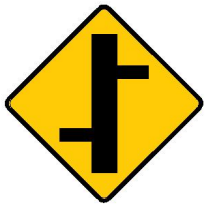


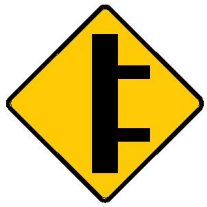
SP-45

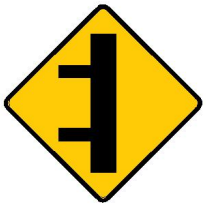

SP-46


SP-46A


SP-47


SP-47A


SP-47B


SP-47C


SP-48


SP-49


SP-50


SP-51


SP-52A


SP-52B


SP-52C


SP-53


SP-54



SP-55A1



SP-55A2



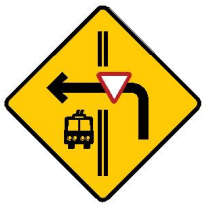
SP-55B1



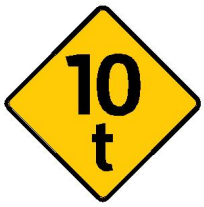
SP-55B2



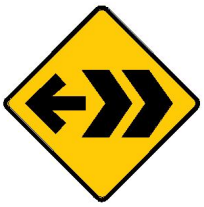
SP-55C1



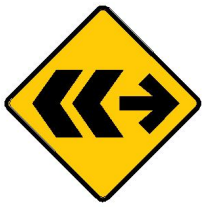
SP-55C2



SP-56



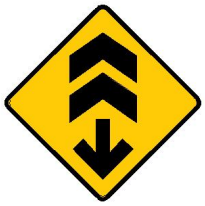
SP-57A



SP-57B



SP-57C



SP-57D



SP-A



SP-A



SP-B1



SP-B2



SP-C



SP-Condición específica_B



SP-Condición específica_A

III.2. Señales preventivas (SP)

III.2.1. Definición

Son tableros con pictogramas y leyendas que tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia y naturaleza de algún peligro potencial en las calles y carreteras. El objetivo de las señales preventivas es llamar la atención del usuario para que adopte las medidas de precaución necesarias, con el fin de salvaguardar su integridad y la de los demás usuarios de la calle o carretera. Son generalmente señales bajas que se fijan en postes y marcos.

Las dimensiones de los tableros, filetes, pictogramas y leyendas están en función al tipo de vía donde se instalen.

III.2.2. Forma de los tableros

La forma de los tableros debe ser como se indica a continuación y se muestra en la Figura III.2-1.

III.2.2.1. Tableros de las señales

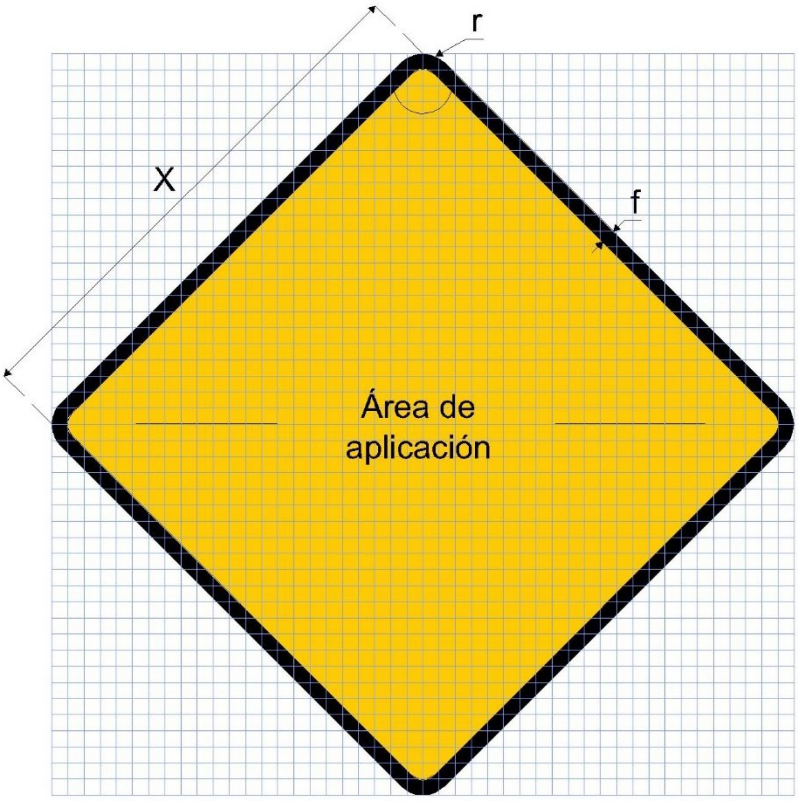
Con excepción de la señal “ESCOLARES” (SP-33), los tableros de las señales preventivas son cuadrados, con una diagonal en posición vertical y con las esquinas redondeadas. El área de aplicación es como se muestra en la Figura III.2-1.

En carreteras deben contar con ceja perimetral doblada de 2,50 cm. En el caso de que se utilicen señales con más de 117 x 117 cm, en lugar de la ceja perimetral doblada, deberán contar con marcos o largueros que rigidicen sus tableros.

Señal de ESCOLARES

El tablero de la señal “ESCOLARES” (SP-33) debe ser pentagonal, con su lado mayor en posición horizontal y con todas las esquinas redondeadas.

En carreteras deben contar con ceja perimetral doblada de 2,50 cm. La señal puede ser de dos dimensiones de acuerdo al tipo de vía en que se instale, 71 x 71 cm y 86 x 86 cm como se indica en la Tabla III.2-1. El área de aplicación es como se muestra en la Figura III.2-2.



Donde:

X = Lado del tablero

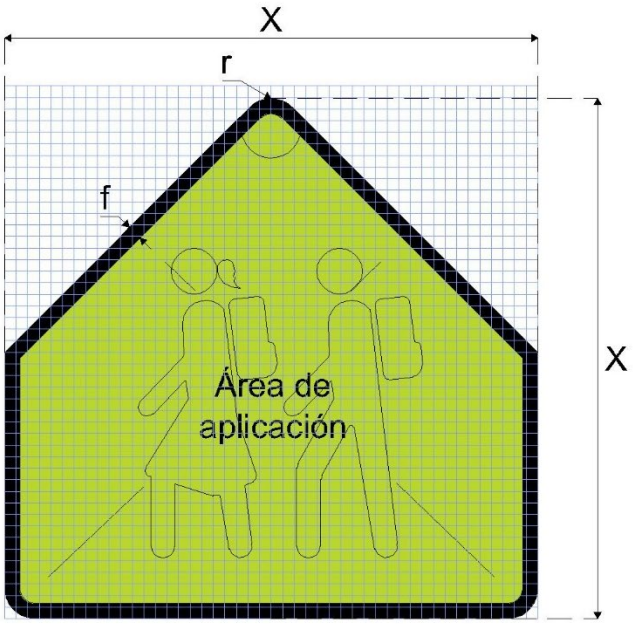
r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

Tomar como referencia la Tabla III.2-1 Dimensiones del tablero de las señales preventivas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.2-1 Área de aplicación para las señales preventivas



Donde:

X = Lado del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

Tomar como referencia la Tabla III.2-1 Dimensiones del tablero de las señales preventivas.

NOTA: Las dimensiones (x) a utilizar pueden ser de 71 cm x 71 cm ú 86 cm x 86 cm para la señal SP-33 Escolares.

Dibujos fuera de escala

Figura III.2-2 Área de aplicación de la señal SP-33 ESCOLARES

III.2.2.2. Tableros adicionales de las señales

Las señales preventivas que requieran información complementaria, además del pictograma, deben tener un tablero adicional en su parte inferior de forma rectangular y con todas las esquinas redondeadas. En carreteras deben contar con ceja perimetral doblada de 2,50 cm, con su mayor dimensión en posición horizontal.

El tablero adicional puede tener leyendas que indiquen las condiciones particulares referentes al riesgo, tales como la distancia u horario en que se presenta.

III.2.3. Tamaño de los tableros

El tamaño de los tableros de las señales preventivas se debe determinar como se indica a continuación:

III.2.3.1. Tableros de las señales

Los tableros de las señales preventivas deben tener las dimensiones indicadas en la Tabla III.2-1.

Tabla III.2-1 Dimensiones del tablero de las señales preventivas

Tipo de vía		Dimensiones cm [1]		
Calle	**Carretera**	**Lado del tablero**	**r**	**Filete**
Vía de circulación peatonal	No debe usarse	30 x 30	2,0	0,8
En área de conservación patrimonial	No debe usarse	45 x 45	3,0	1,2
Secundaria y terciaria	No debe usarse	61 x 61	3,5	1,6
Primaria	Con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6,5 m	71 x 71 [4]	4,0	2,0
Vía de circulación continua [2]	Con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase con ancho de arroyo vial mayor de 6,5 m [3]	86 x 86 [4]	5,0	2,4
No debe usarse	De dos o más carriles por sentido de circulación [3]	117 x 117	7,0	3,2

[1] En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de la calle o carretera que lo justifique; la autoridad competente determinará los requisitos para su elaboración.

[2] Se puede usar el tamaño inmediato inferior únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

[3] Para carreteras de un carril por sentido de circulación y accesos controlados, se podrán utilizar señales de 117x117 cm y para carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, con accesos controlados, se podrán utilizar señales de 152x152 cm.

[4] Esta dimensión se debe utilizar sólo para tableros de la señal SP-33 Escolares.

r: radio de redondeo de esquinas.

III.2.3.2. Tableros adicionales de las señales

Los tableros adicionales que pueden complementar las señales preventivas deben tener las dimensiones indicadas en la Tabla III.2-2.

Tabla III.2-2 Dimensiones del tablero adicional de las señales preventivas

Tamaño señal preventiva cm [1]	Renglones de la leyenda	Dimensiones cm [1]		
		Longitud x altura	r	Filete
30 x 30	1	42 x 10	2,0	0,8
	2	42 x 15		
	3	42 x 20		
45 x 45	1	63 x 15	3,0	1,2
	2	63 x 22,5		
	3	63 x 30		
61 x 61	1	85 x 20	3,5	1,6
	2	85 x 30		
	3	85 x 40		
71 x 71	1	100 x 25 [2]	4,0	2,0
	2	100 x 37,5 [2]		
	3	100 x 50 [2]		
86 x 86	1	122 x 30 [2]	5,0	2,4
	2	122 x 45 [2]		
	3	122 x 60 [2]		
117 x 117	1	152 x 40	7,0	3,2
	2	152 x 60		
	3	152 x 80		

[1] El tamaño de los tableros adicionales será proporcional a la dimensión de la señal preventiva que acompaña. En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de las vías que lo justifique; la autoridad de la calle o carretera determinará los requisitos para su elaboración.
[2] Esta dimensión se debe utilizar para tableros adicionales a la señal SP-33 Escolares.
r: radio de redondeo de esquinas.

III.2.4. Ubicación

Para determinar el lugar correcto de las señales preventivas, se debe tomar en cuenta la ubicación longitudinal, la ubicación lateral, la altura de la señal y el ángulo de colocación eliminando cualquier objeto que pudiera obstruir la visibilidad.

Longitudinalmente, las señales preventivas se deben colocar antes de la zona de riesgo que se señala, a una distancia determinada en función de la velocidad, conforme lo indicado en la Tabla III.2-3. Esta distancia puede variar a juicio del

proyectista en situaciones especiales para lograr las mejores condiciones de visibilidad, con excepción de la SP-41 “REDUCTOR DE VELOCIDAD”; ésta es la única que se puede ubicar en el lugar del riesgo.

Tabla III.2-3 Distancia entre la señal preventiva y el riesgo

Distancia de riesgo por tipo de vía	Velocidad de la vía Km/h								
	≤ 30	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**
Calle m	20	30	40	50	75	100	120	-	-
Carretera [1] m	35	50	65	85	105	130	160	185	220

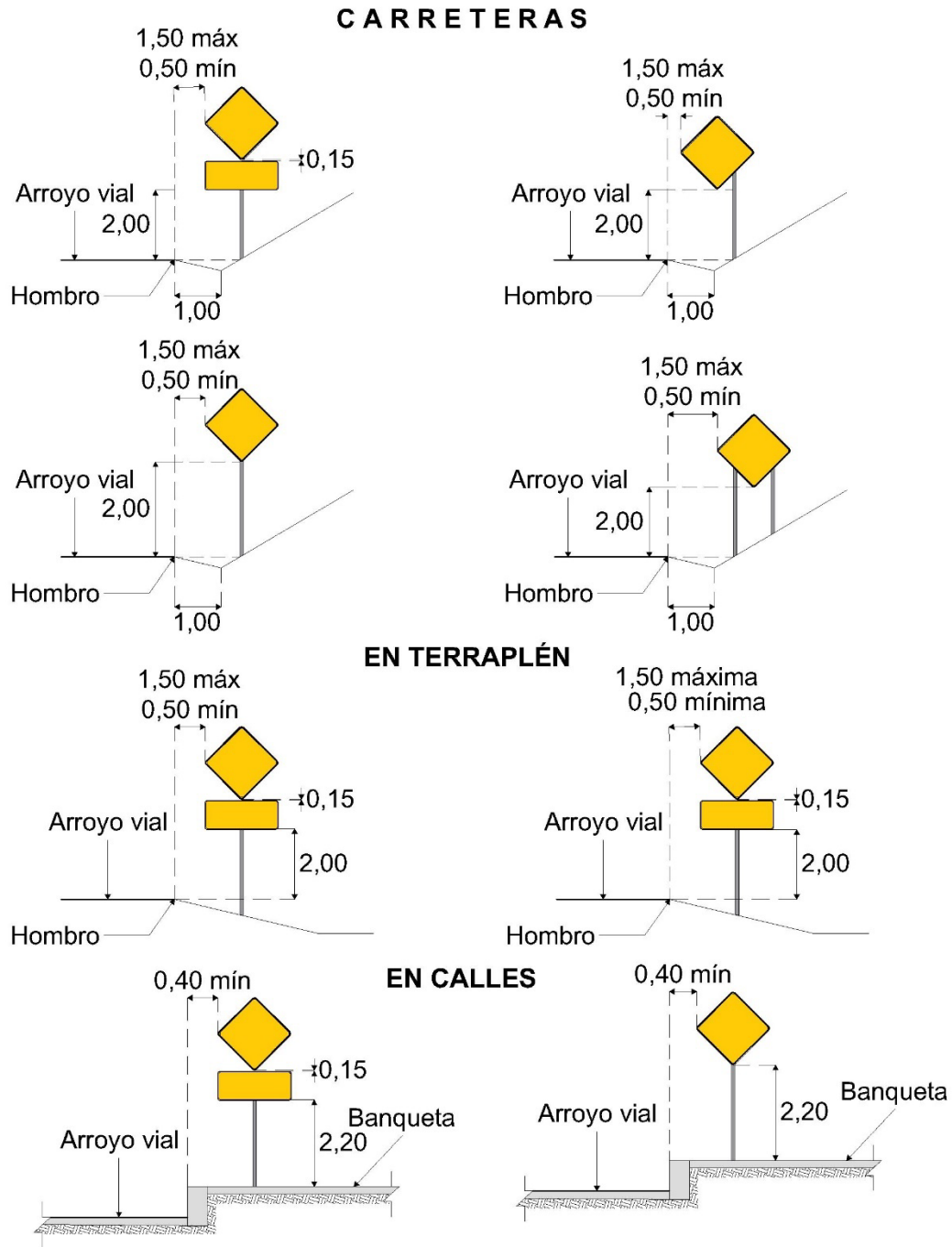
[1] En carreteras nuevas se utilizará la velocidad de proyecto; cuando estén en operación, se utilizará la velocidad de operación estimada como el 85 percentil de las velocidades medidas en el tramo. En calles se utilizará la velocidad establecida por las autoridades correspondientes.

Para carreteras y vías de circulación continua, donde sea necesario colocar una señal de otro tipo entre la preventiva y la zona de riesgo, aquella se debe colocar a la distancia a la que iría originalmente la preventiva, y ésta al doble de esa distancia. Si son dos las señales que es necesario colocar entre la preventiva y la zona de riesgo, la primera de aquellas se debe colocar a la distancia a la que originalmente iría la preventiva, la segunda al doble de esta distancia y la preventiva al triple. En calles y carreteras se podrá colocar un máximo de dos señales entre la preventiva y la zona de riesgo.

Cuando sea necesario colocar otra señal además de la preventiva en calles primarias y secundarias, la autoridad responsable será la encargada de aprobar espaciamientos distintos a los contenidos en la Tabla III.2-3 o emplear combinaciones de señales de acuerdo al inciso III.7. De igual forma, la ubicación de la señal se determina con base en la velocidad de diseño de la calle.

Lateralmente, las señales preventivas se deben colocar como señales bajas, según lo indicado en el inciso III.8.1. del presente manual.

En calles, la parte inferior del tablero de las señales debe estar a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta y en carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro. El tablero de la señal debe estar en posición vertical y la cara del tablero de la señal debe estar de forma perpendicular al eje longitudinal de la vía, como se muestra en la Figura III.2-3.



NOTA: Se tendrá una separación de 1,50 cm entre el tablero de la señal y el tablero adicional.

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura III.2-3 Distancia lateral y altura de las señales preventivas

III.2.5. Color

Todos los colores que se utilicen en las señales preventivas, a excepción del negro, deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes de reflexión mínimos iniciales que se indican en la Tabla III.2-5.

El color del fondo de las señales preventivas debe ser amarillo, con excepción de la señal “ESCOLARES” (SP-33), el cual debe ser verde limón fluorescente. El color para los pictogramas, caracteres y filetes debe ser negro a excepción del símbolo de “ALTO” en la señal de “ALTO PRÓXIMO” (SP-31), que debe ser rojo con blanco reflejante; y el símbolo de la señal “TERMINA PAVIMENTO” (SP-27), que debe ser negro con blanco reflejante.

El tablero adicional debe tener fondo amarillo reflejante, con letras y filetes negros, con excepción del tablero adicional para la señal “ESCOLARES” (SP-33), cuyo color es verde limón fluorescente.

Tabla III.2-4 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilicen en señales verticales

Color	Coordenadas cromáticas [1]				Factor de luminancia para películas reflejantes (*Y*) %			
					Tipo A [2] (de alta intensidad)		Tipo B (de muy alta intensidad)	
					Para carreteras de dos carriles y calles secundarias y terciarias		Para carreteras de cuatro o más carriles y calles primarias	
	Punto N°	Condición	x	y	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Blanco	1	Diurna	0,303	0,300	27	---	27	---
		Nocturna	0,475	0,452				
	2	Diurna	0,368	0,366	27		27	
		Nocturna	0,360	0,415				
	3	Diurna	0,340	0,393	27		27	
		Nocturna	0,392	0,370				
	4	Diurna	0,274	0,329	27		27	
		Nocturna	0,515	0,409				
Amarillo	1	Diurna	0,498	0,412	15	45	15	45
		Nocturna	0,513	0,487				
	2	Diurna	0,557	0,442	15	45	15	45
		Nocturna	0,500	0,470				
	3	Diurna	0,479	0,520	15	45	15	45
		Nocturna	0,545	0,425				
	4	Diurna	0,438	0,472	15	45	15	45
		Nocturna	0,572	0,425				
Rojo	1	Diurna	0,565	0,346	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,650	0,348				
	2	Diurna	0,629	0,281	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,620	0,348				
	3	Diurna	0,735	0,265	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,712	0,255				
	4	Diurna	0,648	0,351	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,735	0,265				
Verde	1	Diurna	0,026	0,399	3	12	3	12
		Nocturna	0,007	0,570				
	2	Diurna	0,166	0,364	3	12	3	12
		Nocturna	0,200	0,500				
	3	Diurna	0,286	0,446	3	12	3	12
		Nocturna	0,322	0,590				
	4	Diurna	0,207	0,771	3	12	3	12
		Nocturna	0,193	0,782				
Azul	1	Diurna	0,140	0,035	1	10	1	10
		Nocturna	0,091	0,133				
	2	Diurna	0,244	0,210	1	10	1	10
		Nocturna	0,230	0,240				
	3	Diurna	0,190	0,255	1	10	1	10
		Nocturna	0,180	0,370				
	4	Diurna	0,065	0,216	1	10	1	10
		Nocturna	0,033	0,370				

Color	Coordenadas cromáticas [1]				Factor de luminancia para películas reflejantes (*Y*) %			
					Tipo A [2] (de alta intensidad)		Tipo B (de muy alta intensidad)	
					Para carreteras de dos carriles y calles secundarias y terciarias		Para carreteras de cuatro o más carriles y calles primarias	
	Punto N°	Condición	x	y	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Verde limón fluorescente	1	Diurna	0,387	0,610	60	---	60	---
		Nocturna	0,480	0,520				
	2	Diurna	0,369	0,546	60		60	
		Nocturna	0,473	0,490				
	3	Diurna	0,428	0,496	60		60	
		Nocturna	0,523	0,440				
	4	Diurna	0,460	0,540	60		60	
		Nocturna	0,550	0,449				
Amarillo fluorescente [3]	1	Diurna	0,479	0,520	40	---	40	---
		Nocturna	0,554	0,445				
	2	Diurna	0,446	0,483	40		40	
		Nocturna	0,526	0,437				
	3	Diurna	0,512	0,421	40		40	
		Nocturna	0,569	0,394				
	4	Diurna	0,557	0,442	40		40	
		Nocturna	0,610	0,390				
Café	1	Diurna	0,430	0,340	1	9	1	9
		Nocturna	0,595	0,405				
	2	Diurna	0,610	0,390	1	9	1	9
		Nocturna	0,540	0,405				
	3	Diurna	0,550	0,450	1	9	1	9
		Nocturna	0,570	0,365				
	4	Diurna	0,430	0,390	1	9	1	9
		Nocturna	0,643	0,355				

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (*Commission Internationale de l'Éclairage*, CIE) para determinar el color (1931), medido con una fuente luminosa estándar tipo “D65” para condiciones diurnas y tipo “A” para condiciones nocturnas.

[2] Para carreteras de dos carriles con accesos controlados se podrán utilizar películas reflejantes Tipo B.

[3] El uso de esta película reflejante queda sujeto a la aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera, previa justificación mediante un estudio de ingeniería de tránsito.

Tabla III.2-5 Coeficientes mínimos de reflexión inicial para películas reflejantes

Color	Ángulo de observación [2] grados (°)	Tipo A [1] (de alta intensidad)		Tipo B (de muy alta intensidad)	
		Para carreteras de dos carriles y calles secundarias y terciarias		Para carreteras de cuatro o más carriles y calles primarias	
		Ángulo de entrada [3] grados (°)			
		-4	30	-4	30
		Coeficiente de reflexión (cd/lux) / m^2			
Blanco	**0,2**	360	170	580	220
	0,5	150	72	420	150
	1	---	---	120	45
Rojo	**0,2**	65	30	87	33
	0,5	27	13	63	23
	1	---	---	18	7
Verde	**0,2**	50	25	58	22
	0,5	21	10	42	15
	1	---	---	12	5
Azul	**0,2**	30	14	26	10
	0,5	13	6	19	7
	1	---	---	5	2
Verde limón fluorescente	**0,2**	290	135	460	180
	0,5	120	55	340	120
	1	---	---	96	36
Amarillo	**0,2**	270	135	435	165
	0,5	110	54	315	110
	1	---	---	90	34
Amarillo fluorescente [4]	**0,2**	220	100	350	130
	0,5	100	40	250	90
	1	---	---	72	27
Café	**0,2**	18	8,5	17	7
	0,5	7,5	3,5	13	5
	1	---	---	4	1

[1] Para carreteras de dos carriles con accesos controlados se podrán utilizar películas reflejantes Tipo B.
[2] Ángulo relativo que existe entre el haz de luz incidente de una fuente luminosa y el haz de luz reflejado al centro del receptor. Mientras menor sea el ángulo de observación, mayor será la intensidad luminosa o reflexión.
[3] Ángulo formado entre un haz de luz incidente y una perpendicular imaginaria a la superficie del elemento reflejante. Mientras menor sea el ángulo de entrada, mayor será la intensidad luminosa o reflexión.
[4] El uso de esta película reflejante queda sujeto a la aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera, previa justificación mediante un estudio de ingeniería de tránsito.

III.2.6. Uso de las señales preventivas

A continuación, se muestra el catálogo de las señales preventivas y su uso.

SP-6 CURVA Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de curvas a la derecha o a la izquierda, cuando el producto del grado de curvatura por la deflexión sea menor de 900. La Figura III.2-4. define los valores límite para uso. No se deben señalar aquellas curvas que tengan una deflexión menor de 15° o un grado de curvatura menor de 2°. Esta señal debe alinearse a la marca en el pavimento M-6 Raya de alto.	 SP-6  SP-6A
SP-7 CURVA CERRADA Se utiliza para indicar a conductores de vehículos la proximidad de curvas a la derecha o a la izquierda, cuando el producto del grado de curvatura por la deflexión sea igual o superior a 900. La Figura III.2-4. define los valores límite para uso. No se deben señalar aquellas curvas que tengan una deflexión menor de 15° o un grado de curvatura menor de 2°. Esta señal debe alinearse a la marca en el pavimento M-6 Raya de alto.	 SP-7  SP-7A

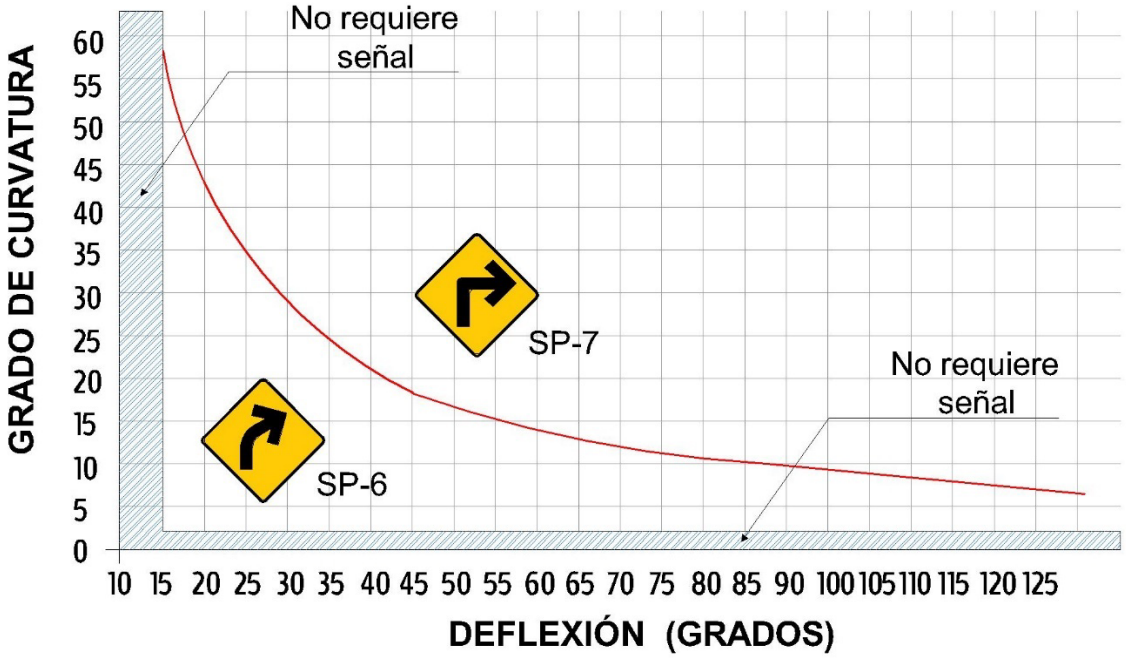
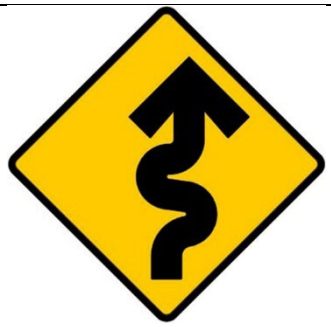
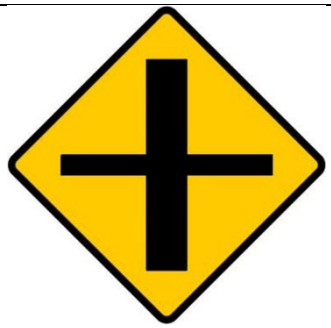
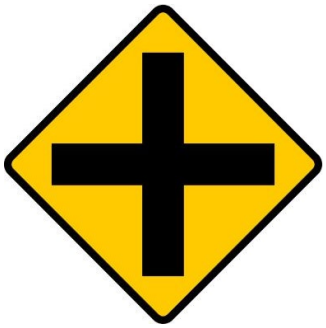
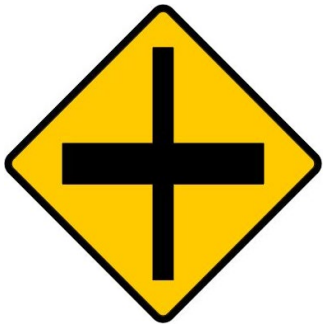
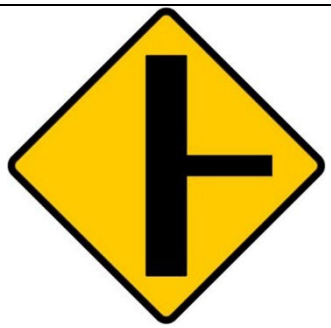
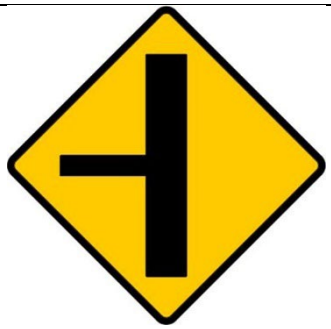


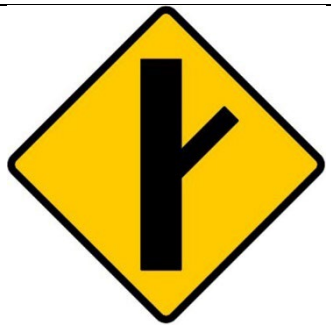
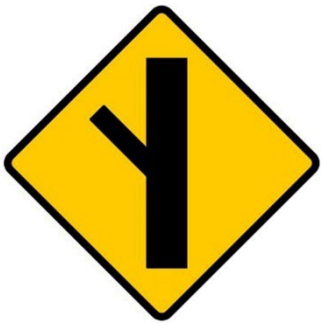
Figura III.2-4 Uso de las señales preventivas tipo SP-6 CURVA y SP-7 CURVA CERRADA

SP-8 CURVA INVERSA Se coloca para indicar a conductores de vehículos la presencia de dos curvas consecutivas y en dirección contraria, con una distancia menor a 120 m entre el fin de la primera y el inicio de la siguiente y cuando el producto del grado de curvatura por la deflexión sea en cualquiera de las curvas igual o superior a 900. La Figura III.2-4. define los valores límite para uso. El pictograma debe de indicar si la curva inversa cerrada es derecha-izquierda o izquierda-derecha. Debe complementarse con el dispositivo OD-12 Indicadores de curvas cerradas.	 SP-8  SP-8A

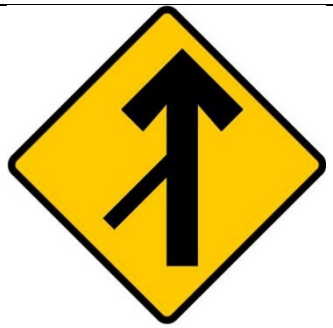
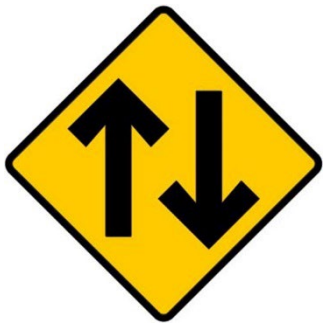
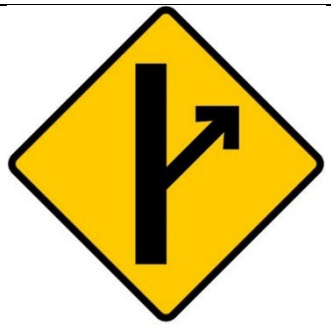
SP-9 CURVA INVERSA CERRADA Se coloca para indicar a conductores de vehículos la presencia de dos curvas pronunciadas consecutivas y en dirección contraria, con una distancia menor a 120 m entre el fin de la primera y el inicio de la siguiente y cuando el producto del grado de curvatura por la deflexión sea en cualquiera de las curvas igual o superior a 900. La Figura III.2-4. define los valores límite para uso. El pictograma debe indicar si la curva inversa cerrada es derecha-izquierda o izquierda-derecha. Debe complementarse con el dispositivo OD-12 Indicadores de curvas cerradas.	 SP-9  SP-9A
SP-10 CAMINO SINUOSO Se emplea para indicar a conductores de vehículos la proximidad de tres o más curvas inversas consecutivas, existiendo una distancia entre el fin de una y el inicio de la siguiente menor a 200 m. La orientación del pictograma depende de la dirección de la primera curva del tramo de la vía.	 SP-10  SP-10A

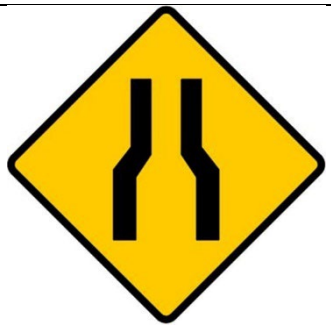
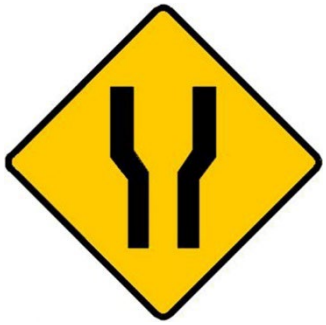
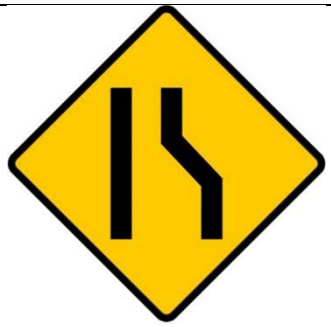
SP-11 INTERSECCIÓN A NIVEL Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos la intersección a nivel de dos vías. En el pictograma de la vía principal se indica con la línea vertical más ancha y la vía secundaria se indica con la línea horizontal que intersecta, se representa con el 50 % del ancho de la vía principal; las líneas deben ser del mismo ancho cuando ambas vías sean de la misma importancia.	 SP-11  SP-11A  SP-11B
SP-12 INTERSECCIÓN EN T Se utiliza para indicar a los conductores una intersección a nivel en “T” de dos vías, cuando la vía que entronca sea normal o tenga un ángulo de esviaje de hasta 30° medido a partir de la perpendicular de la principal a la secundaria. La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea más ancha; aquella vía secundaria, en la cual se deba hacer alto o ceder el paso, se representa con el 50 % del ancho de la vía principal; las líneas deben ser del mismo ancho cuando ambas vías sean de la misma importancia. El pictograma indica si la rama entronca por la derecha, por la izquierda o de frente. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-12

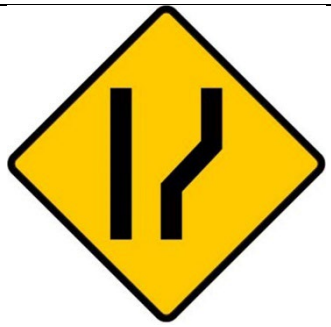
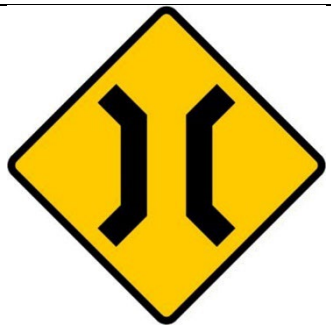
	 SP-12A  SP-12B
SP-13 ENTRONQUE EN DELTA Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos una intersección a nivel de tres ramas, con isleta triangular central. Para considerarse como intersección en delta, los lados deben tener una longitud menor que dos veces la distancia indicada en la Tabla III.2-3. para la ubicación de las señales preventivas, pero nunca mayores a 130 m. La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea más ancha; aquella vía secundaria, en la cual se deba hacer alto o ceder el paso, se representa con el 50 % del ancho de la vía principal; las líneas deben ser del mismo ancho cuando ambas vías sean de la misma importancia. El pictograma indica si la rama entronca por la derecha, por la izquierda o de frente. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-13  SP-13A

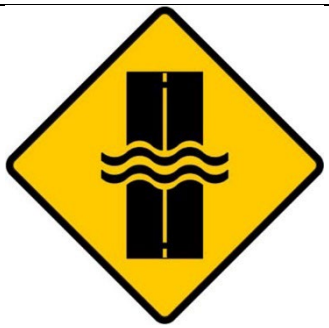
	 SP-13B
SP-14 INTERSECCIÓN LATERAL OBLICUA Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos que se aproxima a una bifurcación a nivel en la que una vía entronca con otra en ángulo oblicuo superior a 30°, medido a partir de la perpendicular de la vía principal a la secundaria. La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea más ancha; aquella vía secundaria, en la cual se deba hacer alto o ceder el paso, se representa con el 50 % del ancho de la vía principal; las líneas deben ser del mismo ancho cuando ambas vías sean de la misma importancia. El pictograma indica si la rama entronca por la derecha, por la izquierda o de frente, así como la forma en que entroncan. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-14  SP-14A
SP-15 INTERSECCIÓN EN Y Se coloca para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de una bifurcación de la vía a nivel tipo "Y" de dos vías. La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea más ancha; aquella vía secundaria, en la cual se deba hacer alto o ceder el paso, se representa con el 50 % del ancho de la vía principal; las líneas deben ser del mismo ancho cuando ambas vías sean de la misma importancia. El pictograma indica si la rama entronca por la derecha, por la izquierda o de frente, así como la forma en que entroncan. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-15

	 SP-15A  SP-15B
SP-16 GLORIETA Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una intersección de dos o más vías a nivel, con una isleta central en forma circular u ovalada para la circulación continua. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-16
SP-17 INCORPORACIÓN LATERAL OBLICUA Indica conductores de vehículos la existencia de una confluencia por donde se incorpora un volumen de tránsito vehicular en el mismo sentido. La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea más ancha; aquella vía secundaria, en la cual se deba hacer alto o ceder el paso, se representa con el 50 % del ancho de la vía principal; las líneas deben ser del mismo ancho cuando ambas vías sean de la misma importancia. El pictograma indica si la confluencia es por la derecha o por la izquierda. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-17

	 SP-17A
SP-18 DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN Indica a los conductores de vehículos que circulan en un tramo de un solo sentido, la proximidad a un tramo de circulación en ambos sentidos. En el sitio donde inicia el tramo de doble sentido, siempre es necesario colocar la señal SR-14 DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN o SR-14A DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN INGLÉS si se trata de un sentido inglés. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-18  SP-18A
SP-19 SALIDA Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de una desincorporación (salida) en las vías de acceso controlado. La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea más ancha; aquella vía secundaria, se representa con el 50 % del ancho de la vía principal. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-19

SP-20 REDUCCIÓN O AMPLIACIÓN SIMÉTRICA Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un estrechamiento o ensanchamiento de la vía, ya sea por reducción o ampliación del número de carriles, o por modificación en forma simétrica de las dimensiones de la sección transversal. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-20  SP-20A
SP-21 REDUCCIÓN O AMPLIACIÓN ASIMÉTRICA Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un estrechamiento o ensanchamiento de la vía, ya sea por reducción o ampliación del número de carriles, o por modificación de las dimensiones de la sección transversal en forma asimétrica. El pictograma indica la dirección de la reducción o ampliación, si ocurre por la izquierda o la derecha. Debe ubicarse del lado donde se realiza la reducción o ampliación. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-21  SP-21A

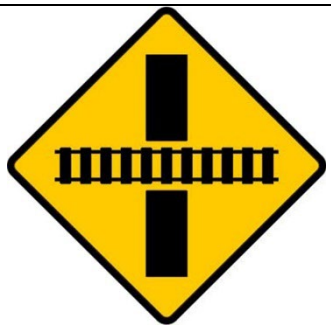
	 SP-21B  SP-21C
SP-22 PUENTE MÓVIL Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos la existencia de un puente cuyo sistema de piso es móvil y puede estar momentáneamente desplazado, horizontal o vertical, para permitir el paso de embarcaciones. Se coloca en donde exista un cruce elevado sobre un cuerpo de agua navegable. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-22
SP-23 PUENTE ANGOSTO Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos la existencia de un puente cuya anchura entre guarniciones sea menor a la de la corona o arroyo vial, ya sea por la presencia de una estructura angosta o por las condiciones físicas del entorno. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-23

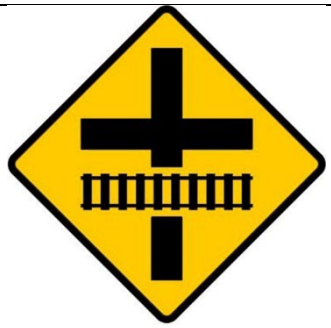
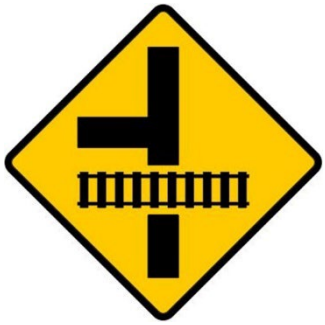
SP-24 ANCHURA LIBRE Indica a los conductores de vehículos la proximidad de pasos estrechos o estructuras angostas de un ancho libre que puede verse limitado por una estructura angosta o por las condiciones físicas del entorno de la vía, las cuales pueden afectar la circulación simultánea de dos vehículos o ciertos vehículos de gran dimensión. Se usa cuando el ancho de la estructura sea igual o menor de 5,50 m. La dimensión debe aproximarse a la décima inferior; por ejemplo, si el ancho es de 4,28 m, se indica como «4,20». En el sitio donde inicia la restricción, siempre es necesario colocar la señal SR-16 ANCHURA LIBRE RESTRINGIDA. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-24
SP-25 ALTURA LIBRE Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una altura libre que puede verse limitada por un elemento o estructura que limite el espacio libre vertical a menos de 5,0 m, y afectar a ciertos vehículos; esta señal debe usarse cuando la altura libre sea menor. La dimensión debe aproximarse a la décima inferior; por ejemplo, si la altura es de 4,38 m, se indica como «4,30». En el sitio donde inicia la restricción, siempre es necesario colocar la señal SR-15 ALTURA LIBRE RESTRINGIDA. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-25
SP-26 VADO Se usa para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de un vado en la vía; esta señal debe complementarse con reglas y tubos guía para vados. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-26

SP-27 TERMINA PAVIMENTO Se emplea para indicar a los conductores de vehículos que termina la superficie pavimentada de la vía. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-27
SP-28 SUPERFICIE DERRAPANTE Se coloca para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de un tramo con superficie resbalosa por presencia de material y no por condiciones ambientales (material suelto, agua o hielo). Esta señal es temporal y se retirará tan pronto como la condición por la que se colocó haya terminado. La señal SP-28A1 para usuarios ciclistas se usará únicamente en vías ciclistas de trazo independiente.	 SP-28A1  SP-28A2
SP-29 PENDIENTE DESCENDENTE O ASCENDENTE Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una pendiente descendente en un tramo considerable donde se requiere frenar constantemente, en la cual se recomienda reducir la velocidad, de preferencia utilizando el sistema de freno auxiliar (de motor). Se debe colocar el porcentaje (%) máximo de inclinación de la pendiente y se coloca en tramos prolongados y sus incorporaciones, con un espaciamiento de 2 km. En casos especiales, se puede usar este símbolo invertido para indicar una pendiente ascendente. Se debe añadir un tablero adicional la longitud del tramo de la pendiente en kilómetros, por ejemplo 10 km o 25 km. De igual forma, se debe colocar la señal SIR-7 Recomendación o indicación, con la leyenda «Frenar con motor».	 SP-29A1

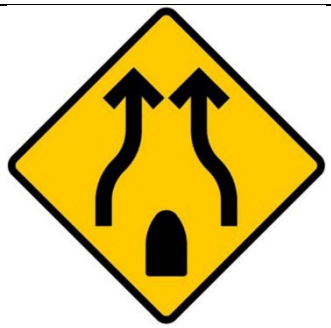
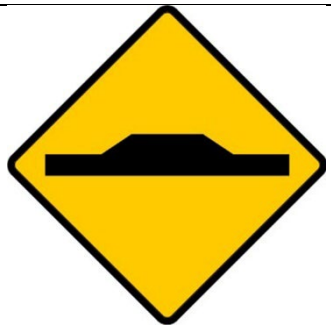
La señal SP-29A1 y SP-29A2 para ciclistas se usará únicamente en vías ciclistas de trazo independiente.	 SP-29A2  SP-29B1  SP-29B2
SP-30 ZONA DE DERRUMBES Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos la presencia de un tramo en la vía en el cual se es posible producir un derrumbe o encontrar tierra o rocas en el arroyo vial a causa de dicho evento. El pictograma indica si el derrumbe es por la derecha o por la izquierda.	 SP-30

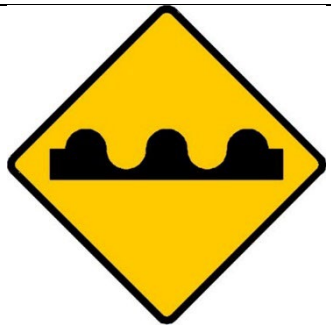
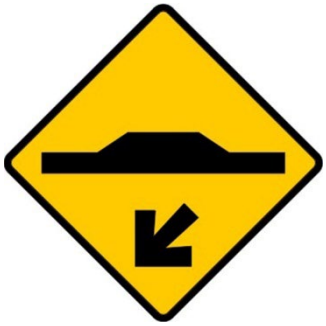
SP-31 ALTO O CEDA EL PASO PRÓXIMO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una señal SR-6 ALTO o SR-7 CEDA EL PASO, la cual no es visible desde una distancia suficiente para reducir la velocidad y detenerse en el lugar de la restricción. Se utiliza cuando no exista semáforo que controle el flujo de peatones y vehículos. Se debe añadir un tablero adicional de Distancia a la que se ubica la señal restrictiva, misma que no será menor a la distancia de visibilidad de parada, por ejemplo, a 80 m.	 SP-31  SP-31A
SP-32 PEATONES O NIÑOS JUGANDO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un cruce con alta afluencia de peatones, o de una zona adyacente a la vía con presencia de niños jugando. Se utiliza cuando no exista semáforo que controle el flujo de peatones y vehículos. Se debe complementar con la señal SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA, así como añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-32  SP-32A

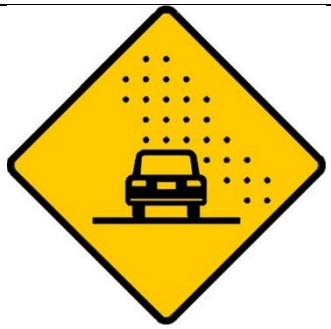
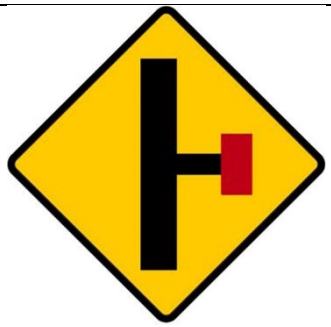
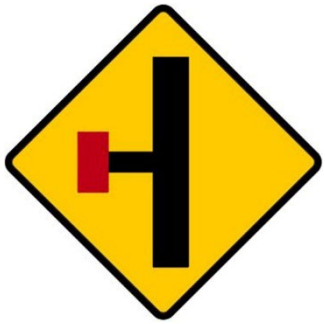
SP-33 ESCOLARES Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un cruce de escolares. Se coloca dentro del área de influencia de la zona escolar. Debe complementarse con la señal SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA «20 km/h» y marcas en el pavimento. Sólo debe instalarse en vías donde la velocidad permitida sea igual o menor a 20 km/h. En vías con una velocidad mayor, se debe modificar su diseño vial para reducir la velocidad; sólo después se puede instalar esta señal. Se debe añadir un tablero adicional SP-B Horario, en la que se indique el lapso de tiempo en el que existe presencia de escolares.	 SP-33
SP-34 GANADO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un sitio o tramo con alta afluencia por donde cruza o hay la existencia de ganado. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia, cuando se trate de un sitio de cruce.	 SP-34
SP-35 CRUCE CON VÍA FÉRREA Se utiliza para advertir a los usuarios de la vía la proximidad de un cruce a nivel con vía férrea, tales como ferrocarril, tren ligero o tranvía que se aproximan desde cualquier rama de una intersección, cuando la distancia entre éstas sea igual o menor a 46 m, medidos desde la M-6 RAYA DE ALTO del cruce de ferrocarril a la esquina más próxima de la intersección vial. El pictograma debe indicar si el cruce de la vía férrea está antes, después, a la izquierda, a la derecha o en tipo “T” de la intersección vial, de modo que se indique correctamente la disposición del cruce ferroviario. Debe complementarse con la señal SIR-9 Cruce de ferrocarril, y marcas en el pavimento y un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-35

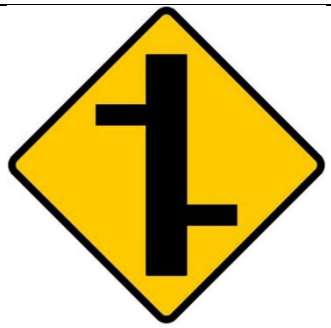
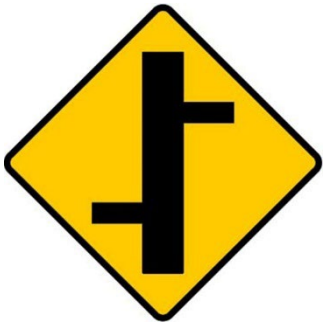
	 SP-35A  SP-35B  SP-35C
SP-36 VEHÍCULOS AGRÍCOLAS Indica a los conductores de vehículos los sitios o zonas de la vía por donde cruzan o transitan vehículos agrícolas. No debe entenderse como una autorización tácita de tránsito para este tipo de vehículos, sino como la advertencia de un posible riesgo. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia, cuando se trate de un sitio de cruce.	 SP-36

SP-37 SEMÁFORO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una intersección aislada controlada por semáforos en una vía donde no se espera encontrarlos, o en un cruce donde no sea visible desde una distancia suficiente para reducir la velocidad y detenerse. Se debe instalar únicamente cuando se presenten las siguientes situaciones: 1. Existe un semáforo al final de una vía rápida. 2. Existe un semáforo al final de una pendiente pronunciada. 3. Existe un semáforo posterior a una curva. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-37
SP-38 SEPARADOR O ISLA Indica a los conductores de vehículos la proximidad del inicio o fin de una faja separadora central, isla u obstáculo fijo o temporal, el cual divide una vía en uno o dos sentidos de circulación. Según la posición del pictograma, se indica el inicio o la terminación del tramo dividido. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-38  SP-38A  SP-38B

	 SP-38C
SP-39 CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un cruce o zonas con una vía de tránsito exclusiva para ciclistas o a los ciclistas la presencia de este tipo de vía. En calles, se coloca en puntos de cruce con una vía de tránsito exclusiva para ciclistas, mientras que en tramos carreteros donde haya probable presencia de ciclistas, se coloca con un espaciamiento de 2 km. En vías ciclistas en contraflujo al tránsito de los demás vehículos, se debe añadir la señal SR-37 SENTIDO DE CIRCULACIÓN. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-39
SP-40 GRAVA SUELTA Se emplea para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de un tramo de la vía en el que existe grava suelta sobre la superficie de rodadura, que puede ser proyectada por el paso de vehículos.	 SP-40
SP-41 REDUCTOR DE VELOCIDAD Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un reductor de velocidad, dispositivo instalado sobre la superficie de rodadura para controlar la velocidad de los vehículos. Se debe complementar con la señal SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA y las marcas en el pavimento M-20 Marcas para identificar reductores de velocidad.	 SP-41

El pictograma representa el tipo de reductor presente en la vía: lomo, cojín o vibrador. La SP-41B, como excepción, permite indicar la ubicación del reductor de velocidad, para lo cual el pictograma se complementa con una flecha. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-41A  SP-41B
SP-42 TÚNEL Se emplea para advertir a los conductores de vehículos de la proximidad de un túnel. Se coloca previo a túneles de más de 200 m de largo. Se debe complementar con la señal SR-48 ENCIENDA SUS LUCES, así como con las preventivas y restrictivas que indiquen la situación específica del túnel, tales como gálibo vertical y horizontal, y prohibición al tránsito de ciertos vehículos. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-42
SP-43 VIENTO Se usa para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de un tramo o zona con vientos laterales en dirección transversal fuertes a la vía que pueda perder la estabilizar al vehículo.	 SP-43

SP-44 CONDICIONES CLIMÁTICAS Se usa para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de zonas con condiciones climáticas adversas que puedan disminuir la visibilidad del usuario. Se debe complementar con un tablero adicional SP-C Condición específica, que haga referencia al tipo de condición climática, tales como, “NIEBLA”, “LLUVIA”, “NIEVE”, “TOLVANERA”, "INUNDACIÓN", entre otras.	 SP-44
SP-45 LONGITUD LIMITADA Indica a los conductores la proximidad de una vía donde existen curvas horizontales pronunciadas o intersecciones con radios de giro limitados, en las que no es posible el tránsito de vehículos que excedan la dimensión indicada en la señal; uso exclusivo para calles. La dimensión debe aproximarse a la cifra inferior en múltiplos de 0,50 m; por ejemplo, si la longitud permitida es de 8,70 m, se indica como «8,50». Siempre es necesario colocar la señal SR-38 LONGITUD PERMITIDA en el lugar donde inicia la restricción. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-45
SP-46 VÍA CERRADA Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de una vía de circulación local en la que sólo es posible salir por el mismo sitio por el que se ha ingresado. El pictograma debe indicar si la vía cerrada se encuentra a la derecha o a la izquierda.	 SP-46  SP-46A

SP-47 INTERSECCIONES EN T SUCESIVAS Se coloca para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de dos o más intersecciones en T consecutivas con vías laterales a la derecha e izquierda en un ángulo aproximado de 90°. El pictograma debe mostrar si la disposición de las intersecciones es de forma alternada o las dos a la derecha o a la izquierda. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-47  SP-47A
SP-48 FAUNA SILVESTRE Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos los sitios o zonas donde existe la posibilidad de presencia de fauna silvestre sobre la vía. El pictograma se usa para representar de manera general a las diferentes especies de fauna silvestre, sin embargo, éste puede representar a otra especie en particular con base en el Manual de Diseño de pasos para Fauna Silvestre en Carreteras o sea autorizado por la autoridad responsable. Debe complementarse con la señal SIR-7 Recomendación o indicación.	 SP-48
SP-49 VUELTA IZQUIERDA CON SEMÁFORO Se emplea para indicar a los conductores de vehículos la proximidad de una intersección aislada controlada por semáforos, en la cual la vuelta izquierda sólo es posible cuando la señal luminosa con flecha direccional se encuentre en verde. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-49

SP-50 BARRERA Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una barrera para detener el tránsito, con el fin de controlar el acceso o recaudar un peaje. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-50
SP-51 VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un tramo con probable presencia de vehículos de tracción animal. No debe entenderse como una autorización tácita de tránsito para este tipo de vehículos, sino como advertencia de un posible riesgo.	 SP-51
SP-52 VEHÍCULOS DE EMERGENCIA Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una salida de ambulancias, vehículos de bomberos o vehículos de policía. Se coloca en las proximidades de puestos de socorro, hospitales, estaciones de bomberos o estaciones de policía. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-52A  SP-52B

	 SP-52C
SP-53 APERTURA DE PORTEZUELAS Indica a los ciclistas y ocupantes de automóviles la posibilidad de impactos en un área de estacionamiento en la cual es constante la apertura de portezuelas. Se coloca en infraestructura ciclista delimitada o segregada. Se debe colocar al menos una en cada cuadra donde se presenten dichas características, con una separación de 100 m si el tramo que se debe señalizar es muy extenso.	 SP-53
SP-54 RIELES Indica a los ciclistas la proximidad de un tramo de la vía en donde existen rieles en los cuales se pueden atorar las ruedas de la bicicleta.	 SP-54
SP-55 CEDA EL PASO A CARRIL EXCLUSIVO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una intersección en la que se permite el giro o cambio de cuerpo de la vía y donde es necesario ceder el paso a los vehículos que circulan por el carril exclusivo previo a realizar dicha maniobra. Cuando la señal contenga el pictograma que represente algún tipo de vehículo, indica que a este se le cederá el paso, también indica si es vuelta derecha o izquierda.	 SP-55A1



SP-55A2



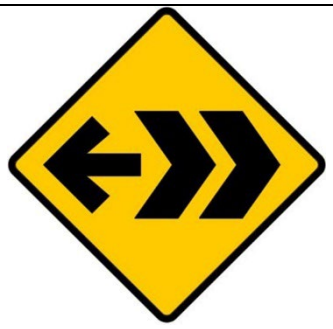
SP-55B1

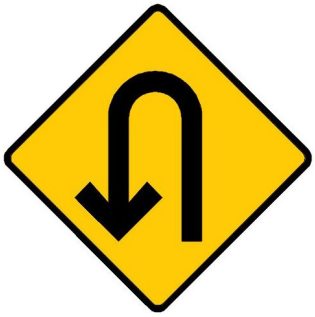
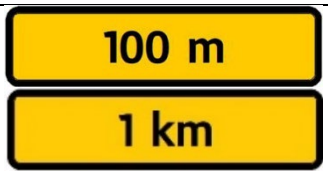


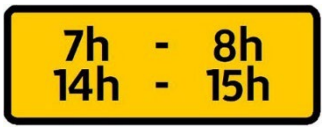
SP-55B2



SP-55C1

	 SP-55C2
SP-56 PESO LIMITADO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una vía o puente en los cuales sólo se permite el tránsito de vehículos cuyo peso bruto total no exceda aquel indicado en la señal. El peso permitido debe aproximarse al número entero inferior en toneladas; por ejemplo, si el peso permitido es de 10,500 kg, se indica como «10 t». En el sitio donde inicia la restricción siempre es necesario colocar la señal SR-17 PESO RESTRINGIDO. Se debe añadir un tablero adicional de Distancia.	 SP-56
SP-57 VÍA REVERSIBLE Indica a los usuarios la proximidad de un cruce con una vía que cambia de sentido en cierto horario. La doble flecha sin cuerpo apunta hacia la dirección contraria al sentido normal de la vía. Se coloca previo al inicio del tramo, en intersecciones y en pasos peatonales intermedios en calles. Se debe añadir un tablero adicional SP-B Horario, así como, en la intersección, siempre es necesario colocar la señal SR-11 CIRCULACIÓN EN INTERSECCIONES.	 SP-57A  SP-57B

	 SP-57C  SP-57D
SP-58 RETORNO A NIVEL PRÓXIMO Indica a los conductores de vehículos que el movimiento de vuelta en «U» se debe realizar a través del carril de desaceleración del costado derecho o izquierdo de la vía. Se utiliza en los sitios donde por sus condiciones geométricas y del tránsito se permite este tipo de vuelta.	 SP-58
SP-A DISTANCIA Indica a los usuarios la distancia aproximada a la que se encuentra el peligro o evento inesperado para que puedan ejecutar la acción requerida. Se coloca en la parte inferior de las señales preventivas para formar un conjunto; este tablero adicional solamente debe usarse cuando la distancia entre una señal preventiva y el inicio del riesgo sea igual o superior a 100 m. El texto se coloca en un renglón utilizando la Tipografía México Serie 1, conforme a los criterios del uso de esta. Cuando se haga referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación debe ser en múltiplos de 100 m; si es mayor, se coloca en kilómetros.	 SP-A

SP-B HORARIO Indica a los usuarios el horario en que puede presentarse el peligro o evento inesperado. El tiempo que se indica en el tablero debe comprender la totalidad del horario en que se presenta el riesgo o evento; por ejemplo, si inicia a las 8:30 horas, se indica cómo «8h». Se coloca en la parte inferior de las señales preventivas para formar un conjunto. El texto se coloca en uno, dos o tres renglones utilizando la Tipografía México Serie 1 o 2, conforme a los criterios del uso de esta; se usarán mayúsculas, con excepción del símbolo de hora «h».	 SP-B1  SP-B2
SP-C CONDICIÓN ESPECÍFICA Indica a los conductores de vehículos el tipo de peligro al que se aproximan. Se coloca en la parte inferior de las señales preventivas para formar un conjunto. Los textos se colocan en uno o dos renglones, utilizando la Tipografía México Serie 1 a 3, conforme los criterios del uso de esta; se usarán mayúsculas.	 SP-C

Catálogo de señales restrictivas (SR)



SR-6



SR-A



SR-7



SR-7A



SR-7B



SR-7C1



SR-7C2



SR-7C3



SR-8



SR-9



SR-10



SR-10A1



SR-10A2



SR-10A3



SR-11



SR-11A



SR-11B



SR-11C



SR-11D



SR-11E



SR-11F



SR-12



SR-12A



SR-12B1



SR-12B2



SR-12B3



SR-13A1



SR-13A2



SR-13A3



SR-14



SR-14A



SR-14B1



SR-14B2



SR-14B3



SR-15



SR-16



SR-17



SR-18A1



SR-18A2



SR-19A1



SR-19A2



SR-20



SR-21



SR-22



SR-22A1



SR-22A2



SR-22A3



SR-22A4



SR-23



SR-23A



SR-24



SR-24A



SR-24B



SR-25



SR-26



SR-26A1



SR-27



SR-28



SR-29



SR-30



SR-30A



SR-31



SR-32A1



SR-32A2



SR-32A3



SR-32A4



SR-32A5



SR-32A6



SR-32A7



SR-33



SR-34



SR-35



SR-35A



SR-35B



SR-36



SR-37



SR-37A



SR-38



SR-39



SR-40



SR-41



SR-42



SR-43A



SR-43B



SR-44A



SR-44B



SR-45A



SR-45B



SR-45C



SR-45D



SR-46



SR-47



SR-48



SR-49



SR-50



SR-51



SR-52



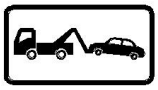
SR-B



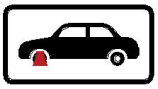
SR-C1



SR-C2



SR-D1



SR-D2



SR-E



SR-F1



SR-F2



SR-G1



SR-G2



SR-G3



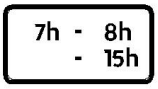
SR-G4



SR-G5



SR-G6



SR-H1



SR-H2



SR-I1



SR-I2



SR-I3



SR-I4



SR-I5



SR-I6



SR-I7

III.3. Señales restrictivas (SR)

III.3.1. Definición

Son tableros con pictogramas y leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario sobre la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la calle o carretera, así como la preferencia de paso y prioridad de uso. Generalmente son señales bajas, que se fijan en postes y marcos, y en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente tipo puente. El catálogo de estas señales y condiciones bajo las que se deben emplear, se presentan en este apartado; los pictogramas y leyendas varían en proporción al tamaño de los tableros.

III.3.2. Forma de los tableros

La forma de los tableros, según su uso, debe ser como se indica a continuación:

III.3.2.1. Tableros de las señales

Los tableros de las señales restrictivas deben ser cuadrados como se muestran en las Figuras III.3-1 y III.3-2, con dos de sus lados en posición horizontal y las esquinas redondeadas, exceptuando las señales SR-6 “ALTO”, SR-7 y sus variantes “CEDA EL PASO”, “PREFERENCIA DE PASO” o “PRIORIDAD DE USO”, como se muestran en las Figuras III.3-3, III.3-4, III.3-5 y III.3-6, así como la SR-37 "SENTIDO DE CIRCULACIÓN", como se muestra en la Figuras III.3-7.

1) El tablero de la señal de “ALTO” debe ser de forma octogonal, con dos de sus lados en posición horizontal, con las esquinas sin redondear.
2) El tablero de la señal de “CEDA EL PASO” debe ser de forma triangular con los tres lados iguales, con un vértice hacia abajo y las esquinas redondeadas.
3) El tablero de la señal de “PREFERENCIA DE PASO” y de “PRIORIDAD DE USO” debe ser de forma triangular con los tres lados iguales, con un vértice hacia arriba y las esquinas redondeadas.
4) El tablero de la señal “SENTIDO DE CIRCULACIÓN” debe ser rectangular con su mayor dimensión horizontal, con las esquinas redondeadas y sin filete.

En carreteras, todos los tableros de las señales restrictivas deben tener una ceja perimetral doblada de 2,50 cm. En el caso de que se utilicen señales restrictivas con dimensiones mayores a 117 x 117 cm, en lugar de la ceja perimetral doblada deben contar con una estructura compuesta con marcos o largueros en el reverso de sus tableros, que los rigidicen.

III.3.2.2. Tableros adicionales de las señales

Las señales restrictivas que requieran información complementaria, deben tener en la parte inferior un tablero adicional de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal y con las esquinas redondeadas. En carreteras deben contar con ceja perimetral doblada 2,50 cm. Los radios de las esquinas y los filetes deben ser iguales a los del tablero principal.

III.3.3. Tamaño de los tableros

El tamaño de los tableros de las señales restrictivas se debe determinar como se indica a continuación:

III.3.3.1. Tableros de las señales

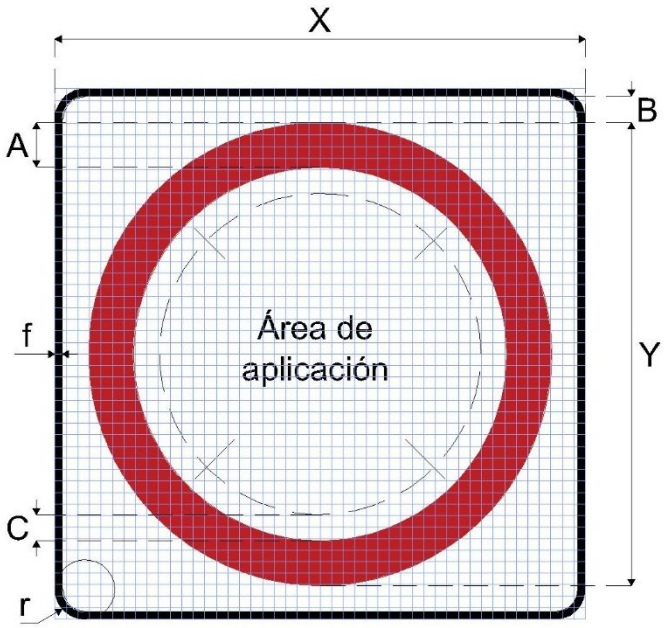
Los tableros de las señales restrictivas deben tener las dimensiones indicadas en la Tabla III.3-1.

Tabla III.3-1 Dimensiones del tablero de las señales restrictivas

Tipo de vía		Dimensiones cm [1]						
Calle	**Carretera**	**Lado del tablero**	**r**	**Filete**	**X**	**A**	**B**	**C**
Vía de circulación peatonal	No debe usarse	30 x 30	2	0,4	26	2,5	1,5	1,5
En áreas de conservación patrimonial	No debe usarse	45 x 45	3	0,6	39	4	2,2	2,2
Secundaria y terciaria	No debe usarse	61 x 61	3,5	0,8	53	5	3	3
Primaria	Con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6,5 m	71 x 71	4	1	62	6	3,5	3,5
Vía de circulación continua [2]	Con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase con ancho de arroyo vial mayor de 6,5 m [3]	86 x 86	5	1,2	75	7	4,2	4,2
No debe usarse	De dos o más carriles por sentido de circulación [3]	117 x 117	7	1,6	102	10	5,8	5,8

[1] En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de la vía que lo justifique; la autoridad de la calle o carretera determinará los requisitos para su elaboración.

[2] Se puede usar el tamaño inmediato inferior únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.
[3] Para carreteras de un carril por sentido de circulación y accesos controlados, se podrán utilizar señales de 117 x 117 cm y para carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, con accesos controlados, se podrán utilizar señales de 152 x 152 cm.
r: radio de redondeo de esquinas.
X: diámetro de la circunferencia.
A: ancho de la circunferencia y de la franja diagonal.
B: margen de separación entre el filete y la circunferencia.
C: separación entre circunferencia y pictograma.



Donde:

X = Lado del tablero

Y = Diámetro de la circunferencia

r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

A: Ancho de la circunferencia y de la franja diagonal

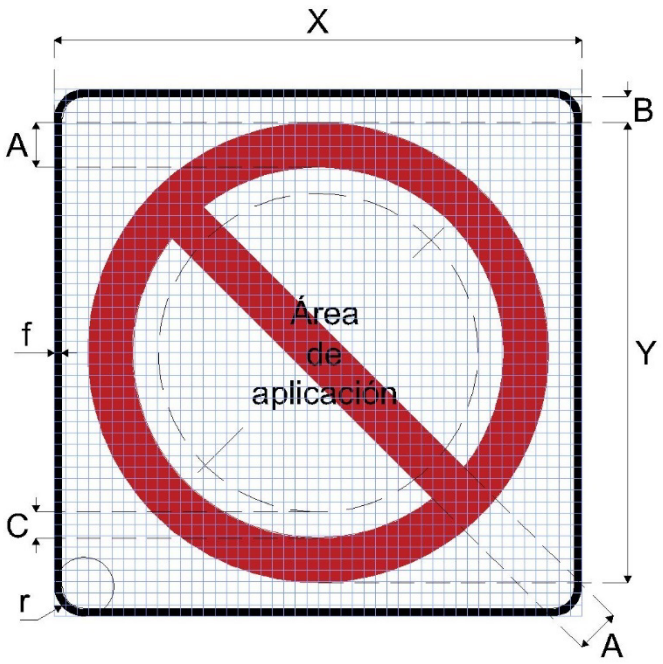
B: Margen de separación entre el filete y la circunferencia

C: Separación entre circunferencia y pictograma

Tomar como referencia la Tabla III.3-1 Dimensiones del tablero de las señales restrictivas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.3-1 Área de aplicación para las señales restrictivas



Donde:

X = Lado del tablero

Y = Diámetro de la circunferencia

r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

A: Ancho de la circunferencia y de la franja diagonal

B: Margen de separación entre el filete y la circunferencia

C: Separación entre circunferencia y pictograma

Tomar como referencia la Tabla III.3-1 Dimensiones del tablero de las señales restrictivas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.3-2 Área de aplicación para las señales restrictivas cuando incluyan una franja diametral

Señal SR-6 ALTO

La dimensión de cada uno de sus lados es de 30 cm de forma octogonal con dos de sus lados en posición horizontal, con un filete de 3 cm de ancho, con las esquinas sin redondear; estas características se muestran en la Figura III.3-3.

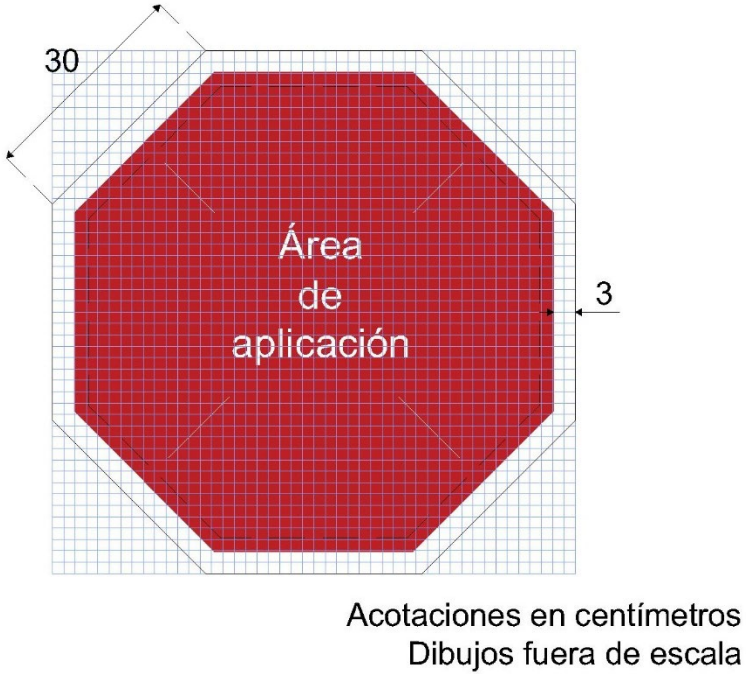


Figura III.3-3 Área de aplicación para la señal SR-6 ALTO

Señal SR-7 CEDA EL PASO

Es de forma triangular con un vértice hacia abajo, cada uno de sus lados es de 85 cm medidos desde la proyección de sus vértices, con un radio para redondear las esquinas de 6 cm y un marco perimetral de 8,50 cm, como se muestran en la Figura III.3-4.

Existe la posibilidad de que tenga la leyenda “CEDA EL PASO” o no, se puede representar de las siguientes formas: sólo el triángulo sin leyenda, la leyenda dentro del triángulo y la leyenda como un tablero adicional debajo de la señal, siempre y cuando la autoridad responsable lo defina, dependiendo el contexto local.

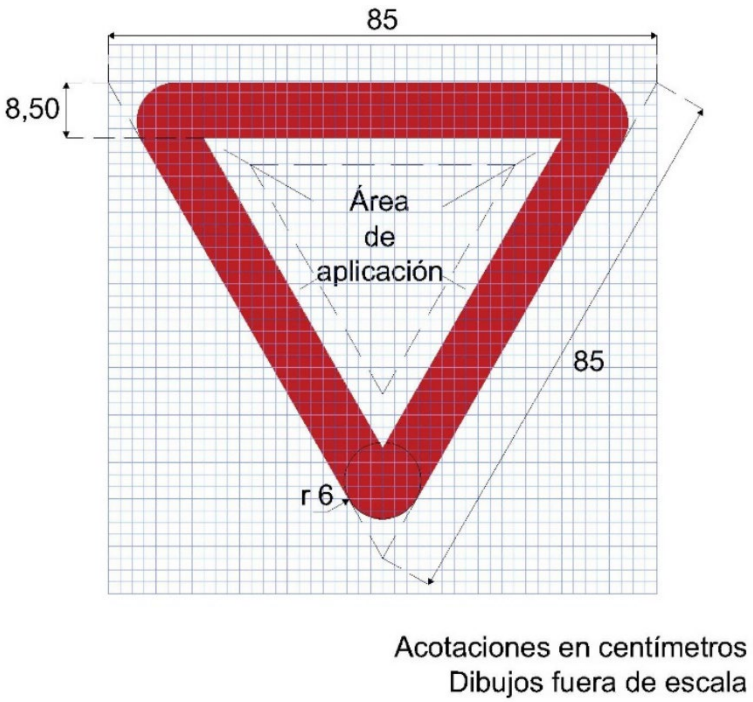
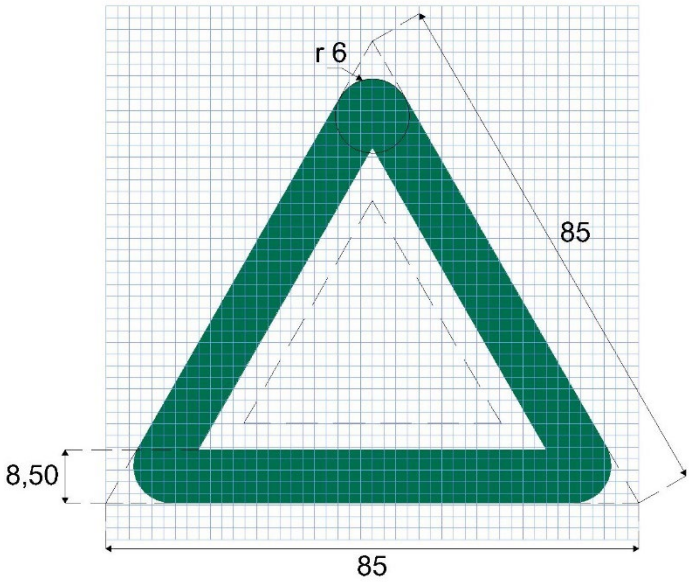


Figura III.3-4 Área de aplicación para la señal SR-7 CEDA EL PASO

Señal SR-7 PREFERENCIA DE PASO

Es de forma triangular con un vértice hacia arriba, cada uno de sus lados es de 85 cm medidos desde la proyección de sus vértices, con un radio para redondear las esquinas de 6 cm y un marco perimetral de 8,50 cm, como se muestran en la Figuras III.3-5.



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.3-5 Área de aplicación para la señal SR-7 Preferencia de paso

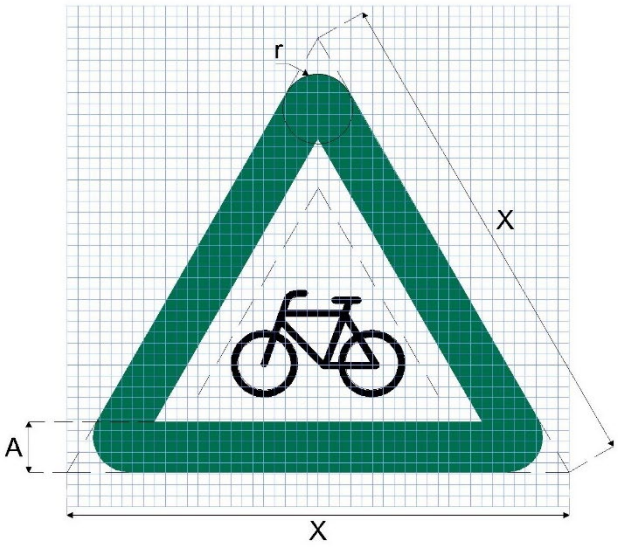
Señal SR-7 PRIORIDAD DE USO

El tablero de la señal de “PRIORIDAD DE USO” debe tener las dimensiones indicadas en la Tabla III.3-2, dentro de esté se colocará el pictograma del vehículo que tiene prioridad de uso sobre los demás, como se muestran en la Figura III.3-6.

Tabla III.3-2 Tamaño del tablero de la señal “PRIORIDAD DE USO”

Tipo de calle	Dimensiones cm		
	Lado del tablero	r	Marco perimetral
En área de conservación patrimonial	45	3	4,5
Secundaria y terciaria	61	4	6
Primaria	71	5	7

r: radio de redondeo de esquinas.



Donde:

X = Lado del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

A: Marco perimetral

Tomar como referencia la Tabla III.3-2 Tamaño del tablero de la señal "PRIORIDAD DE USO".

Dibujos fuera de escala

Figura III.3-6 Área de aplicación para la señal SR-7 Prioridad de uso

Señal SR-37 SENTIDO DE CIRCULACIÓN

La señal puede ser de dos dimensiones en calles se utilizará 61 x 20 cm con un radio para redondear las esquinas de 3,5 cm y un marco perimetral de 1,6 cm, mientras que, en vías primarias (cuando se encuentren instaladas sobre USM o puentes) o en carreteras se usará una dimensión de 86 x 30 cm con un radio para redondear las esquinas de 5,0 cm y un marco perimetral de 2,4 cm. El tablero de 61 x 20 cm no lleva ceja perimetral doblada; ambas dimensiones no llevan filete, como se ilustra en la Figura III.3-7.

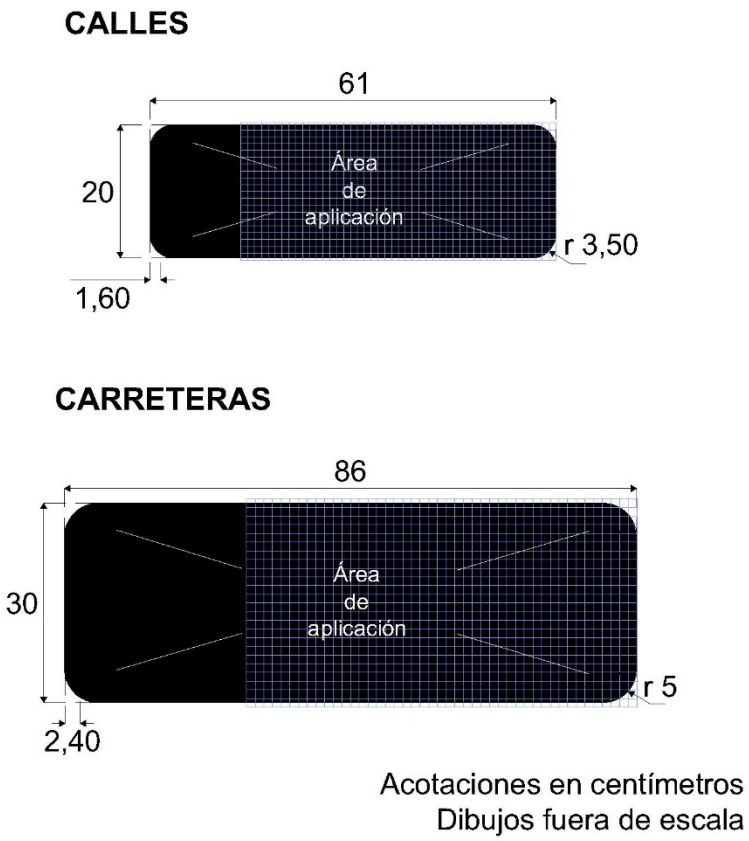


Figura III.3-7 Área de aplicación para la señal SR-37 SENTIDO DE CIRCULACIÓN

III.3.3.2. Tableros adicionales de las señales

Los tableros adicionales que pueden complementar las señales restrictivas deben tener las dimensiones indicadas en la Tabla III.3-3:

Tabla III.3-3 Dimensiones del tablero adicional de las señales restrictivas

Dimensiones señal restrictiva cm [1]	Renglones de la leyenda [2]	Dimensiones cm [1]		
		Longitud x altura	r	Filete
30 x 30	1	30 x 10	2	0,8
	2	30 x 15		
	3	30 x 20		
45 x 45	1	45 x 15	3	1,2
	2	45 x 22,5		
	3	45 x 30		
61 x 61	1	61 x 20	3,5	1,6
	2	61 x 30		
	3	61 x 40		
71 x 71	1	71 x 25	4	2
	2	71 x 37,5		
	3	71 x 50		
86 x 86	1	86 x 30 [3] [4]	5	2,4
	2	86 x 45 [3]		
	3	86 x 60 [3]		
117 x 117	1	117 x 40	7	3,2
	2	117 x 60		
	3	117 x 80		
152 x 152	1	150 x 35	9	5
	2	150 x 61		

[1] El tamaño de los tableros adicionales será proporcional a la dimensión de la señal restrictiva que acompaña. En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de las calles o carreteras que lo justifique; la autoridad competente determinará los requisitos para su elaboración.

[2] Para facilitar la lectura de las señales con pictogramas, estos pueden ocupar el espacio correspondiente a dos renglones de texto.

[3] Esta dimensión del tablero se debe utilizar para tableros adicionales a la señal SR-6 “ALTO”, “CEDA EL PASO”, “PREFERENCIA DE PASO” y “PRIORIDAD DE USO”.

[4] En carreteras se debe usar esta dimensión para la señal SR-37 “SENTIDO DEL TRÁNSITO”.

r: radio de redondeo de las esquinas.

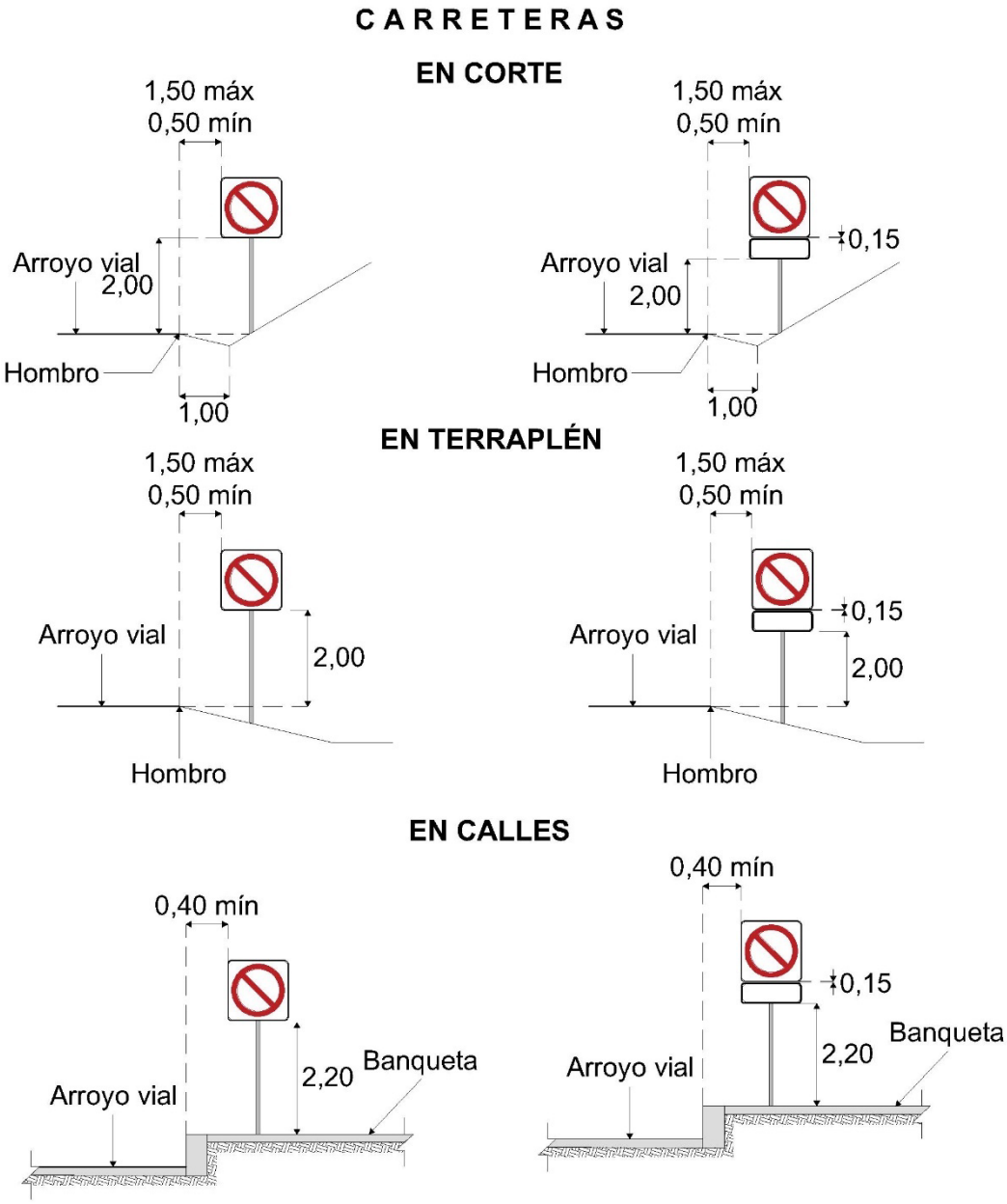
III.3.4. Ubicación

Longitudinalmente, las señales restrictivas se deben colocar en el lugar mismo donde existe la prohibición o restricción, eliminando cualquier objeto que pudiera obstruir su visibilidad.

En el caso de la señal SR-9 “VELOCIDAD PERMITIDA”, la reducción de la velocidad se debe hacer de forma gradual, en intervalos no mayores a 20 km/h. En el caso de la señal “PREFERENCIA DE PASO”, se debe colocar en intersecciones no semaforizadas para indicar a los conductores de vehículos que tienen preferencia de paso, con respecto a aquellos que atraviesan la vía.

Lateralmente, las señales restrictivas se deben colocar como señales bajas, según lo indicado en el inciso III.8.1 de este capítulo, a menos que, previa aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera, se coloquen como elevadas en una estructura existente o tipo puente.

En calles, la parte inferior del tablero de las señales debe quedar a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta y en carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro. El tablero de la señal debe estar en posición vertical y la cara del tablero de la señal debe estar de forma perpendicular al eje longitudinal de la vía, como se muestra en la Figura III.3-8.



NOTA: Se tendrá una separación de 1,50 cm entre el tablero de la señal y el tablero adicional.

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura III.3-8 Distancia lateral y altura de las señales restrictivas

III.3.5. Color

Todos los colores que se utilicen en las señales restrictivas, a excepción del negro, deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4 de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N-CMT-5-03-001 *Calidad de las películas reflejantes, de la Normativa para Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5. A excepción de las señales de "ALTO" (SR-6), "CEDA EL PASO", "PREFERENCIAS DE PASO", "PRIORIDAD DE USO" (SR-7) y "SENTIDO DE CIRCULACIÖN" (SR-37), el color de fondo de las señales restrictivas debe ser blanco reflejante, los marcos perimetrales y las franjas diagonales rojo reflejante, los pictogramas, caracteres y filetes deben ser en color negro.

El fondo de la señal de "ALTO" debe ser rojo con letras y filete blanco, ambos reflejantes. El fondo de la señal "CEDA EL PASO" debe ser blanco reflejante y el marco perimetral rojo reflejante. El fondo de la señal de "PREFERENCIA DE PASO" debe ser blanco reflejante y el marco perimetral verde reflejante. El fondo de la señal de "PRIORIDAD DE USO" deber ser blanco reflejante, el marco perimetral verde reflejante y el pictograma en color negro, como se muestran en las Figuras III.3-1 a III.3-6.

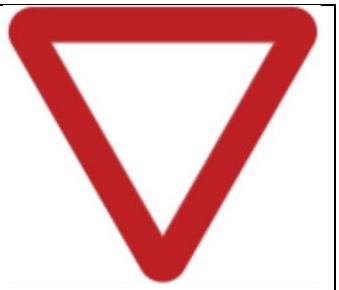
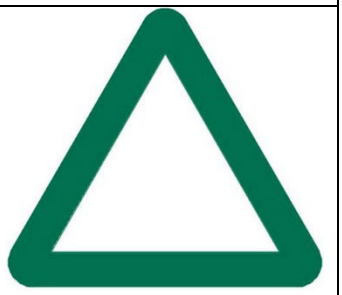
El fondo de la señal de "SENTIDO DE CIRCULACIÖN", debe ser negro y la flecha blanca reflejante, el tablero debe tener la forma y dimensiones que se establecen en la Figura III.3-7.

Los tableros adicionales deben tener fondo blanco reflejante, con letras y filetes en negro.

III.3.6. Uso de las señales restrictivas

A continuación, se muestra el catálogo de las señales restrictivas y su uso.

SR-6 ALTO Indica a los conductores de vehículos que deben detenerse completamente y sólo reanudar la marcha cuando no exista riesgo de conflicto con los demás usuarios de la vía. El uso de esta señal se determina a partir de las condiciones locales del tránsito. En general, esta señal se coloca en los siguientes casos: 1. En los accesos de las intersecciones a nivel para restringir el paso a los vehículos. 2. Se coloca en intersecciones de vías que no cuenten con semáforo y en las cuales exista la posibilidad de que se registren siniestros de tránsito. 3. Antes del cruce de una calle o carretera con una vía férrea, paso peatonal o vía ciclista. 4. En todos los casos, esta señal se ubica sobre la vía de menor aforo vehicular en el lugar preciso en donde deben detenerse los vehículos, para lo cual se debe complementar con la marca M-6 Raya de alto y el tablero adicional SR-A Paso uno por uno con la leyenda "UNO Y UNO". 5. En una intersección de dos calles secundarias, donde ambas tengan un solo sentido de circulación, y cuando la autoridad responsable de la calle disponga una operación "UNO Y UNO", se instalará en ambas calles con la señal SR-6 ALTO con la leyenda referida.	 SR-6
SR-7 CEDA EL PASO Indica a los conductores de vehículos que deben disminuir la velocidad o detenerse cuando sea necesario, para ceder el paso al tránsito que va a cruzar una vía o incorporarse a ella. Se coloca en intersecciones de vías que no cuenten con semáforo respetando las preferencias de paso establecidas en el Reglamento de Tránsito y bajo los siguientes criterios: 1. La señal se debe ubicar sobre la vía de menor aforo vehicular. 2. Se debe colocar en la vía de un solo sentido con menor número de carriles cuando se atraviesa una vía de un solo sentido con mayor número de carriles. 3. Se instala en intersecciones en «T» sobre la vía que se integra al flujo principal.	 SR-7

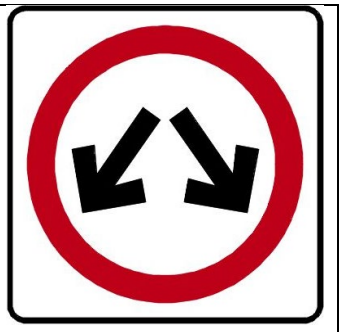
4. Se coloca en incorporaciones y desincorporaciones a vías de circulación continua. 5. En todos los accesos a una glorieta se debe colocar esta señal. 6. El uso de esta señal se debe determinar siempre mediante un estudio de las condiciones locales de tránsito. Se puede representar de las siguientes formas: sólo el triángulo sin leyenda, la leyenda dentro del triángulo y la leyenda como un tablero adicional SR-G Confirmación con la leyenda “CEDA EL PASO”, debajo de la señal, esto será cuando lo defina la autoridad responsable dependiendo del contexto local. Esta señal debe alinearse a la marca en el pavimento M-18 Marca de ceda el paso. La señal de CEDA EL PASO no se considera como un sustituto de la señal SR-6 ALTO.	 SR-7A
SR-7B PREFERENCIA DE PASO Indica a los conductores de vehículos que tienen preferencia de paso en las intersecciones, con respecto a aquellos que atraviesan o se incorporan a la vía. Esta señal establece la preferencia de paso sobre otros vehículos, no sobre el tránsito peatonal. Se coloca en intersecciones de vías que no cuenten con semáforo respetando las preferencias de paso establecidas en el Reglamento de Tránsito y bajo los siguientes criterios: 1. La señal se debe ubicar sobre la vía de mayor aforo vehicular. 2. Se debe colocar en la vía de un solo sentido con mayor número de carriles cuando se atraviesa una vía de un solo sentido con menor número de carriles. 3. Se instala en intersecciones en «T» sobre la vía con el flujo principal. 4. Se coloca en incorporaciones y desincorporaciones a vías de circulación continua. 5. El uso de esta señal se debe determinar siempre mediante un estudio de las condiciones locales de tránsito. 6. Esta señal se debe utilizar en las intersecciones en conjunto con la señal SR-7 CEDA EL PASO. Se puede añadir un tablero adicional SR-G2 Confirmación con la leyenda «PREFERENCIA DE PASO».	 SR-7B

SR-7C PRIORIDAD DE USO Indica a los conductores que el tipo de vehículo representado en el pictograma tiene prioridad de uso sobre los demás. Se coloca en vías en los siguientes casos: 1. En los primeros 30 m del inicio del tramo. 2. La señal tiene un alcance de 500 m, por lo que en tramos mayores se debe colocar una adicional en puntos intermedios. 3. Sólo debe instalarse en vías o carriles donde la velocidad permitida sea igual o menor a 30 km/h. En vías o carriles con una velocidad mayor se debe modificar su diseño para reducir la velocidad; sólo después puede instalarse la señal. Se puede añadir un tablero adicional SR-G3 Confirmación con la leyenda «PRIORIDAD DE USO». Cuando la señal indique prioridad de uso para ciclistas en carriles con dimensiones mayores a 3,90 m, se debe añadir el tablero adicional SR-B Distancia de rebase. Debe complementarse con marcas en el pavimento.	 SR-7C1  SR-7C2  SR-7C3
SR-8 INSPECCIÓN Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos que deben detenerse obligatoriamente en determinado lugar para una revisión por parte de las autoridades correspondientes. La señal llevará un tablero adicional de Condición específica con la leyenda respectiva como: Aduana, Báscula, Fiscal, Forestal, Policía, Alcoholímetro, entre otros.	 SR-8
SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos el límite máximo de la velocidad permitida en la calle o tramo de la carretera, misma que es expresada en múltiplos de 10 con la abreviatura "km / h"; la velocidad se establece en función de un estudio de ingeniería de tránsito o la que se determine por reglamentación, la cual puede establecerse para un	 SR-9

determinado tipo de vehículos mediante un tablero adicional SR-I Condición específica en el que así se indique. Se coloca en los siguientes casos: 1. Al inicio del tramo donde establece la velocidad. 2. En zonas de alta afluencia peatonal como escuelas, iglesias, hospitales, mercados entre otros. 3. En reducciones de la sección transversal, puentes angostos, paso por vados, entradas y salidas, desviaciones plazas de cobro, etc. 4. En desviaciones, áreas de trabajo y eventos sobre la vía. 5. En los primeros 300 m después de la incorporación de otra vía. 6. En vías internas de áreas de transferencia para el transporte, tales como estacionamientos, terminales y paraderos. 7. Antes de curvas peligrosas o tramos sinuosos. 8. En vías de acceso controlado en los carriles centrales, cuando exista una velocidad permitida diferente en cada uno de ellos. 9. Previo a la presencia de reductores de velocidad. 10. En tramos carreteros, en zonas en las que no cambia la velocidad permitida, esta señal se debe colocar con un espaciamiento de 2 km. 11. En los enlaces de salida en los que se tiene que disminuir la velocidad, la señal debe llevar un tablero adicional SR-I Condición específica con la leyenda “SALIDA” y se coloca en el inicio del enlace. Se puede añadir un tablero adicional SR-E Uso de sistemas tecnológicos, en vías que cuenten con radares para el control de la velocidad.	
SR-10 VUELTA CONTINUA DERECHA Se emplea en las intersecciones controladas por semáforos en las cuales está permitida la vuelta derecha en forma continua, aunque para el tránsito que siga de frente se indique ALTO. Esta señal solamente se utilizará cuando pueda garantizarse que el paso de peatones tenga prioridad y éste sea respetado por los conductores de vehículos; debe ser aprobado por la autoridad correspondiente. Cuando la señal contenga un pictograma que represente algún tipo de vehículo, indica que sólo éste tiene la posibilidad de dar vuelta continua.	 SR-10

Se debe añadir un tablero adicional SR-G Confirmación con la leyenda «CONTINUA», así como complementar con la señal SP-32 PEATONES.	 SR-10A1  SR-10A2  SR-10A3
SR-11 CIRCULACIÓN EN INTERSECCIONES Indica a los conductores de vehículos la obligación de circular en el sentido mostrado, con el fin de no invadir el carril de circulación de sentido contrario en una intersección. La flecha se coloca horizontal o inclinada indicando el sentido del tránsito.	 SR-11

	 SR-11A  SR-11B
SR-11 SEPARADOR O ISLA Se coloca al inicio de una faja separadora central de una vía dividida, para indicar la obligación de circular en el sentido mostrado, o la posibilidad de circular en ambos costados de la vía. Se coloca en las puntas de las fajas separadoras o isletas; en todos los casos, las puntas de flechas deben estar dirigidas hacia abajo. Para mejorar la visibilidad de la punta de una isleta, la parte inferior de esta señal se puede complementar con un dispositivo diverso OD-5 Indicadores de obstáculos. No deben instalarse en glorietas.	 SR-11C  SR-11D

	 SR-11E  SR-11F
SR-12 GIRO OBLIGATORIO Indica a los conductores de vehículos que uno o varios carriles en la intersección deben usarse exclusivamente para una vuelta a la derecha o izquierda, por lo que no podrán ser ocupados por vehículos que sigan de frente. Cuando la señal contenga el pictograma usuarios de vehículos no motorizados como bicicletas, o vehículos de transporte público o de transporte de carga, indica que éste tiene la obligación de realizar la vuelta indicada, por lo que no podrán ser ocupados por vehículos particulares u otro usuario distinto al obligado o cualquiera que desee seguir de frente. Se debe añadir la señal SR-G Confirmación con la leyenda «SÓLO», así como complementarse con marcas en el pavimento, como flechas y letras.	 SR-12  SR-12A

	 SR-12B1  SR-12B2  SR-12B3
SR-13 CONSERVE SU DERECHA Indica a los conductores que deben circular por el carril derecho de la vía, a fin de dejar libre el izquierdo. El pictograma representa el tipo de vehículo que tiene la obligación de realizar la acción indicada. Se usa exclusivamente en vías con dos o más carriles por sentido, incluyendo los carriles de ascenso.	 SR-13A1

	 SR-13A2  SR-13A3
SR-14 DOBLE CIRCULACIÓN Indica a los conductores de vehículos el inicio de un tramo sin faja separadora central, con doble sentido de circulación, o en el cual existe tránsito en sentido inglés, así como en vías que cuentan con carriles exclusivos en contraflujo. Se ubica al inicio del tramo aludido. Cuando la señal contenga un pictograma que represente algún tipo de vehículo, indica que éste debe circular en el sentido indicado. Debe usarse esta señal precedida de la señal preventiva SP-18 DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN.	 SR-14  SR-14A

	 SR-14B1  SR-14B2  SR-14B3
SR-15 ALTURA LIBRE RESTRINGIDA Indica a los conductores de vehículos de grandes dimensiones, la altura libre de un elemento o estructura que limita su tránsito. Se emplea para indicar que la altura libre de un paso inferior u otra estructura es menor de 5 m y se coloca en dicha estructura. La dimensión indicada en la señal debe aproximarse a la décima inferior; por ejemplo, si la altura es de 4,28 m, se indica como «4,20». Cuando existan rampas o pendientes descendientes de hasta 15 grados de inclinación al borde o dentro de las estructuras, la dimensión de la altura libre se indica con aproximación al tercer decímetro inferior; por ejemplo, si la altura es de 4,25 m, se indica «4,00 m»	 SR-15

Esta señal se complementa con la señal preventiva SP-25 ALTURA LIBRE.	
SR-16 ANCHURA LIBRE RESTRINGIDA Indica a los conductores de vehículos el ancho libre de un elemento o estructura que limita el tránsito de vehículos de grandes dimensiones o que impide el paso simultáneo de dos. Esta señal debe usarse cuando el ancho de la estructura sea igual o menor a 5,50 m. La dimensión indicada en la señal debe aproximarse a la décima inferior; por ejemplo, si el ancho es de 3,28 m, se indica como «3,20». Esta señal se complementa con la señal preventiva SP-24 ANCHURA LIBRE.	 SR-16
SR-17 PESO RESTRINGIDO Indica a los conductores de vehículos la restricción de peso, ya sea por la capacidad de la superficie de rodadura o alguna estructura. El peso permitido debe aproximarse al número entero inferior en toneladas; por ejemplo, si el peso permitido es de 10 500 kg, se indica como «10 t». Se utiliza en puentes u otros sitios de la vía donde se restrinja la circulación de vehículos que excedan el peso indicado. La leyenda de la señal se refiere al peso bruto vehicular; es decir, el peso del vehículo más la carga. Cuando la restricción se refiere al peso máximo permitido por eje, debe añadirse un tablero adicional SR-I Condición específica con la leyenda «PESO POR EJE». Esta señal se complementa con la señal preventiva SP-56 PESO LIMITADO.	 SR-17
SR-18 PROHIBIDO REBASAR Indica a los conductores de vehículos los tramos en los que no se permite adelantar a otro, por condiciones especiales como visibilidad o el ancho de la vía, entre otras. Se usa en los tramos de vía de dos carriles, donde la distancia de visibilidad de rebase esté restringida, donde existan puentes	 SR-18A1

angostos y en la cercanía de los entronques a nivel. El pictograma indica el tipo de vehículo al cual se restringe realizar esta acción. Esta señal se complementa con la marca M-1 Raya separadora de sentidos de circulación.	 SR-18A2
SR-19 PARADA PROHIBIDA Indica a los usuarios de la vía aquellos sitios donde esté restringido el ascenso y descenso de pasajeros para no interferir con otro tipo de circulación ya sea vehicular o peatonal. El pictograma indica el tipo de vehículo de transporte público que está impedido a realizar maniobras de ascenso y descenso. Esta señal debe retirarse después de un lapso prudente, cuando se estime que los pasajeros y operadores del transporte público, ya conocen la prohibición de la parada.	 SR-19A1  SR-19A2
SR-20 PROHIBIDO PARAR Indica a los conductores de vehículos las vías donde no se permite estacionar o detenerse momentáneamente sobre la superficie de rodadura. Se coloca en los siguientes casos: 1. De acceso controlado, en las que la detención de un vehículo representa un riesgo. 2. Vías de circulación rápida con altos volúmenes de tránsito o túneles y puentes, donde un vehículo parado puede provocar un siniestro de tránsito o congestionamiento. 3. Que cuenten con carriles exclusivos de transporte público en el costado derecho.	 SR-20

4. Entradas y salidas de emergencia, en las que en ningún momento debe existir un vehículo que obstruya su funcionamiento. 5. Frente a hidrantes, entradas y salidas de vehículos de emergencia, que impidan su correcta operación. El emplazamiento de la señal debe realizarse bajo los siguientes criterios: 1. En cuadras de hasta 100 m, se debe colocar una señal a la mitad del tramo, para cuadras entre 100 a 200 m se debe colocar una señal a cada tercio del tramo, y en caso de que la cuadra mida más de 200 m se debe colocar una señal cada 75 m; esta señal tiene un alcance de 100 m. 2. La señal se coloca en el costado de la vía en la que esté prohibido parar, en caso de vías de doble sentido que cuenten con esta restricción en ambos costados, se debe colocar una señal en cada una de sus aceras orientada de acuerdo a la dirección del tránsito. 3. En vías con más de tres carriles de circulación de un solo sentido, es necesario instalarla en ambos costados. Se puede añadir un tablero adicional SR-G Confirmación con la leyenda «NO PARAR» para reafirmar este concepto. En caso de que existan condiciones particulares, pueden agregarse los tableros adicionales SR-C Excepción o SR-I Condición específica con pictogramas que representan el tipo de vehículos a los cuales está enfocado el uso de esta señal. Debe complementarse con las marcas M-19 Marcas para indicar prohibiciones.	
SR-21 ESTACIONAMIENTO PERMITIDO Indica a los conductores de vehículos aquellos sitios donde sea necesario obtener una mayor utilización del estacionamiento permitido por la autoridad correspondiente; aplica para el tramo carretero indicado o calle comprendida entre dos esquinas en donde no existan espacios delimitados por la M-10 Marcas para estacionamiento. Debe llevar un tablero adicional SR-H Horario o SR-I Condición específica o SR-C Excepción con leyendas o pictogramas, las cuales indiquen las circunstancias particulares en las que está permitido estacionar vehículos, así como se puede agregar un tablero adicional SR-D Sanción o SR-F Límite de restricción, de acuerdo con la reglamentación local.	 SR-21

SR-22 PROHIBIDO ESTACIONARSE

Indica a los conductores las vías donde está prohibido estacionar vehículos. Se utiliza en aquellos lugares donde no se permita el estacionamiento y aplica para el tramo carretero o calle donde se ubica la señal. En calles aplicará únicamente para el tramo comprendido entre dos esquinas.

Cuando presente algún pictograma señala la prohibición para el vehículo indicado.

El emplazamiento de la señal debe realizarse bajo los siguientes criterios:

1. En cuadras de hasta 100 m, se debe colocar una señal a la mitad del tramo, para cuadras entre 100 a 200 m se debe colocar una señal a cada tercio del tramo, y en caso de que la cuadra mida más de 200 m se debe colocar una señal cada 75 m; esta señal tiene un alcance de 100 m.
2. La señal se coloca en el costado de la vía en la que esté prohibido estacionarse, en caso de vías de doble sentido que cuenten con esta restricción en ambos costados, se debe colocar una señal en cada una de sus aceras orientada de acuerdo a la dirección del tránsito.
3. En vías con más de tres carriles de circulación de un solo sentido, es necesario instalarla en ambos costados.

Se puede añadir tablero adicional SR-H Horario o SR-I Condición específica o SR-C Excepción con leyendas o pictogramas, las cuales indiquen las circunstancias particulares en las que está permitido estacionar vehículos, así como se puede agregar un tablero adicional SR-D Sanción o SR-F Límite de restricción de acuerdo con la reglamentación local.



SR-22



SR-22A1



SR-22A2



SR-22A3

	 SR-22A4
SR-23 PROHIBIDA LA VUELTA Indica a los conductores las intersecciones en las que no se permite dar vuelta a la derecha o a la izquierda, ya sea por tratarse de una vía en sentido contrario, o por interferir en los movimientos de peatones u otros vehículos. En ciertos casos se puede añadir un tablero adicional SR-D Excepción, para indicar el tipo de vehículo al cual sí se permite el movimiento.	 SR-23  SR-23A
SR-24 RETORNO PERMITIDO Indica a los conductores de vehículos que el movimiento de vuelta en «U» se debe realizar a través del carril de desaceleración del costado derecho o izquierdo de la vía. Se utiliza en los sitios donde por sus condiciones geométricas y del tránsito se permite este tipo de vuelta. El pictograma indica el tipo de vuelta de retorno: a nivel o a desnivel, mediante un paso inferior vehicular (PIV) o un paso superior vehicular (PSV).	 SR-24

	 SR-24A  SR-24B
SR-25 PROHIBIDO EL RETORNO Indica a los conductores de vehículos las intersecciones en las cuales no se permite dar vuelta en «U» por no disponer de las condiciones de seguridad o por causar inconvenientes al tránsito, tener un radio de vuelta estrecha, interferir con carriles exclusivos de transporte público o representar un riesgo especialmente al tránsito peatonal.	 SR-25
SR-26 PROHIBIDO CIRCULAR DE FRENTE Indica a los conductores de vehículos el inicio de un tramo en el cual no se permite seguir de frente, al inicio de una vía, especialmente cuando cambie el sentido de circulación. El pictograma indica el tipo de vehículo al cual se restringe realizar esta acción. En ciertos casos se puede añadir un tablero adicional SR-D Excepción, para indicar el tipo de vehículo al cual sí se permite el movimiento.	 SR-26

	 SR-26A1
SR-27 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS, VEHÍCULOS DE CARGA Y MOTOCICLETAS Indica a los conductores de este tipo de vehículos que se prohíbe su tránsito en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía. Se coloca al inicio del tramo de la prohibición. Además, se usará una señal igual anticipada, indicando en un tablero adicional la distancia a la que se encuentra la restricción.	 SR-27
SR-28 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL Se usa para indicar que se prohíbe la circulación de este tipo de vehículos en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía. Esta prohibición incluye animales que son montados por una persona o para transportar carga, así como aquellos con remolques.	 SR-28
SR-29 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AGRÍCOLAS Indica a los conductores de este tipo de maquinaria que se prohíbe su tránsito en un determinado tramo de la vía. Para los casos en que sea necesario permitir el tránsito de vehículos agrícolas, se requiere del permiso de la autoridad correspondiente previa colocación de la señal preventiva SP-36 VEHÍCULOS AGRÍCOLAS.	 SR-29

SR-30 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Indica a este tipo de usuarios que se prohíbe su tránsito en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía. Cuando exista en una zona infraestructura para este tipo de usuarios, se utilizará sólo el pictograma de la bicicleta, si no existe infraestructura como puede ser el caso, en carreteras, se usará el pictograma con el ciclista.	 SR-30  SR-30A
SR-31 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE PEATONES Indica a los peatones que se prohíbe la circulación o cruce en cierto sitio de la vía. Esta señal se coloca para que sólo sea visible al tránsito peatonal y evite la distracción de otros usuarios. El uso de esta señal es exclusivo para situaciones en las cuales no es posible la construcción de una acera o cuando, debido a las condiciones de la vía, no se puede colocar un semáforo o reductor de velocidad que permita el cruce seguro de estos usuarios. Se puede añadir un tablero adicional SR-I Condición específica con una leyenda que exprese la situación para la cual está enfocada dicha restricción, tales como «CRUCE EN LA ESQUINA», dicha leyenda debe ser colocada si la intersección no se encuentra a más de 100 m.	 SR-31

SR-32A1 PROHIBIDO TRÁNSITO DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN HUMANA Indica a los conductores de vehículos de tracción humana utilizados para el transporte de carga a mano que se prohíbe su tránsito en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía, por representar un riesgo para el usuario o entorpecer el desplazamiento de los demás vehículos.	 SR-32A1
SR-32A2 PROHIBIDO TRÁNSITO DE BICICLETAS Y MOTOCICLETAS Indica a los conductores de este tipo de vehículos que se prohíbe su tránsito en un determinado tramo de la carretera o calle. Se coloca al inicio del tramo de la prohibición. Además, se usará una señal igual anticipada, indicando en un tablero adicional la distancia a la que se encuentra la restricción.	 SR-32A2
SR-32A3 PROHIBIDO TRÁNSITO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS Indica a los conductores de este tipo de vehículos que se prohíbe su tránsito en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía. El pictograma representa el tipo de vehículo de transporte público al que se le prohíbe la circulación. Se deben colocar señales SIR-7 Recomendación o indicación, con leyendas que describan la ruta alterna.	 SR-32A3  SR-32A4

SR-32A5 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA Indica a los conductores de este tipo de vehículos que se prohíbe su tránsito en un determinado tramo de la vía. Se coloca al inicio del tramo de la prohibición. Se debe añadir un tablero adicional SR-H Horario, en la cual se indique el lapso de tiempo en el que aplica esta restricción, así como colocar señales SIR-Recomendación, con leyendas que describan la ruta alterna.	 SR-32A5
SR-32A6 PROHIBIDO TRÁNSITO DE MOTOCICLETAS Indica a los conductores de este tipo de vehículos que se prohíbe su tránsito en un determinado tramo de la vía. Se coloca al inicio del tramo de la prohibición. Además, se usará una señal igual anticipada, indicando en un tablero adicional la distancia a la que se encuentra la restricción. En calles, se puede añadir un tablero adicional de SR-I Condición específica, con leyendas que indiquen las circunstancias particulares en las que rige esta restricción, tales como el cilindraje.	 SR-32A6
SR-32A7 PROHIBIDO TRÁNSITO DE AUTOMÓVILES Indica a los conductores de este tipo de vehículos que se prohíbe su tránsito en un determinado tramo de la vía. Se coloca al inicio del tramo de la prohibición. Se puede añadir un tablero adicional SR-H Horario, en la cual se indique el lapso de tiempo en el que aplica esta restricción. En ciertos casos se puede añadir un tablero adicional de Excepción, para indicar el tipo de vehículo al cual sí se permite transitar.	 SR-32A7
SR-33 PROHIBIDO EL USO DE SEÑALES ACÚSTICAS Indica a los usuarios de la vía que se prohíbe el uso de cualquier dispositivo sonoro que genere niveles de ruido elevados. Respecto al uso de la bocina (claxon), sólo se puede utilizar para prevenir un siniestro de tránsito.	 SR-33

Se coloca en vías 50 m antes de edificios en los que la naturaleza de las actividades así lo requieran, tales como centros hospitalarios o educativos.	
SR-34 USO OBLIGATORIO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD Indica la obligación del uso del cinturón de seguridad para todos los ocupantes de los vehículos en tránsito. El criterio general para la instalación de esta señal es el siguiente: a) Al ingreso de las carreteras e incorporaciones a las vías de acceso controlado o de circulación continua. b) Salidas a poblaciones, a centros turísticos y de servicios y entronques. c) A cada 25 km o a criterio del proyectista o autoridad local.	 SR-34
SR-35 PROHIBIDO CAMBIAR DE VÍA Indica a los conductores de vehículos que se prohíben las maniobras de cambio de vía en el sentido que muestra la flecha, ya que dicha acción representa un riesgo. Se coloca en las aperturas de las fajas separadoras, carriles exclusivos para el transporte público u otro elemento divisorio que se encuentren en la vía de un solo sentido de circulación.	 SR-35  SR-35A

	 SR-35B
SR-36 PROHIBIDO EL PASO A VEHÍCULOS SIN PERMISO DE INTERNACIÓN Se usa para indicar la prohibición de circulación de vehículos matriculados en otro país que no cuenten con el permiso de internación al territorio nacional expedido por la autoridad correspondiente. La placa será según la legislación aplicable con el país correspondiente. Se debe añadir un tablero adicional SR-I Condición específica, con la leyenda «Sin permiso de internación».	 SR-36
SR-37 SENTIDO DE CIRCULACIÓN Indica a los usuarios la dirección del tránsito permitido a los vehículos en las vías con las que cruzan o a las que se incorporan. Se coloca en las vías en postes o unidades de soporte múltiple (USM) como complemento a las Señales informativas de identificación SII-6 Nomenclatura en señal elevada y SP-39 Circulación de bicicletas. Como excepción, en áreas de conservación patrimonial se permite instalarlas adosadas a muros. Debe complementarse con las marcas en el pavimento M-11.1 Flechas y leyendas en carriles.	 SR-37  SR-37A

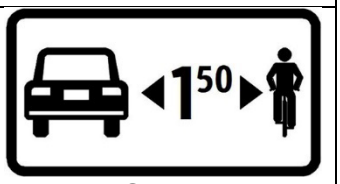
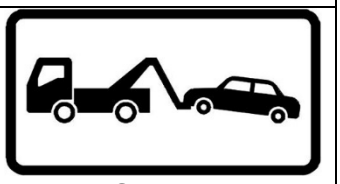
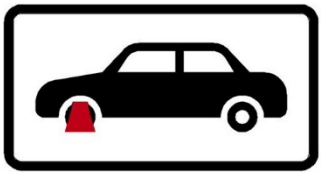
SR-38 LONGITUD PERMITIDA Indica a los conductores la proximidad de una vía donde existen curvas horizontales pronunciadas o intersecciones con radios de giro limitados, en las que no es posible el tránsito de vehículos que excedan la dimensión indicada en la señal. La dimensión debe aproximarse a la cifra inferior en múltiplos de 0,50 m; por ejemplo, si la longitud permitida es de 8,70 m, se indica como «8,50».	 SR-38
SR-39 PROHIBIDO CARGA Y DESCARGA Indica a los conductores de vehículos que se prohíbe detenerse para realizar maniobras de carga y descarga en un determinado tramo de la vía. Se puede complementar con un tablero adicional SR-H Horario, en la cual se indique el lapso de tiempo en el que aplica esta restricción.	 SR-39
SR-40 ZONA 30 Indica a los conductores de vehículos que se encuentran en una zona de tránsito calmado en la cual existe preferencia para peatones y ciclistas, y cuenta con dispositivos que obligan a mantener una velocidad menor a 30 km/h. Se coloca en accesos y salidas de vías diseñadas bajo el concepto de Zona 30, en las cuales se han establecido técnicas de reducción de volumen y velocidad del tránsito motorizado. Esta señal no se debe utilizar si no se han implementado las técnicas anteriormente mencionadas, pues la señal por sí sola no reducirá el volumen y velocidad de la vía. Se debe añadir un tablero adicional SR-F Límite de restricción con la leyenda «INICIO y FIN», según corresponda a esta zona de pacificación del tránsito.	 SR-40
SR-41 CIRCULACIÓN EN GLORIETA Indica a los conductores de vehículos la obligación de circular dentro de la glorieta en el sentido indicado. Se coloca en glorietas de vías en los siguientes casos: 1. Cuando tengan un radio de hasta 20 m. 2. Cuando solamente estén trazadas por marcas en el pavimento.	 SR-41

En cualquiera de los casos indicados, debe ubicarse debajo de la señal SR-7 CEDA EL PASO. En glorietas con radio mayor a 20 m, se debe colocar la señal SR-11 CIRCULACIÓN EN INTERSECCIONES.	
SR-42 PEATONES A LA IZQUIERDA Indica a los peatones que deben circular por el costado izquierdo de la vía, de frente al tránsito de vehículos. Se coloca en el costado derecho de calles que no cuenten con aceras, de tal forma que sea visible a los peatones.	 SR-42
SR-43 DESCENDER DE VEHÍCULO NO MOTORIZADO O RECREATIVO Indica a los usuarios que utilicen vehículos no motorizados o vehículos recreativos tales como: bicicletas, patinetas o patines, la obligación de descender o de descalzarse de ellos para continuar su circulación a pie. Se coloca en calles, bajo los siguientes criterios: 1. Al inicio de vías peatonales o de tránsito mixto con tránsito mayor a 100 peatones por hora. 2. En los accesos de pasos a desnivel de vías ciclistas que presenten pendientes mayores al 10 %. Se puede añadir el tablero adicional SR-G Confirmación con la leyenda «DESCENDER» o «DESMONTAR» para reafirmar el concepto.	 SR-43A  SR-43B
SR-44 ANIMAL DE COMPAÑÍA Indica a los propietarios de animales de compañía la obligación del uso de correa y la recolección de las heces para evitar molestias o conflictos con los demás usuarios. Se coloca en vías exclusivas de tránsito peatonal y ciclista. La señal tiene un alcance de 1 km, por lo que en tramos mayores se debe colocar una adicional en puntos intermedios.	 SR-44A

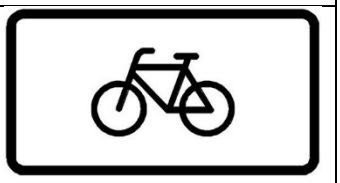
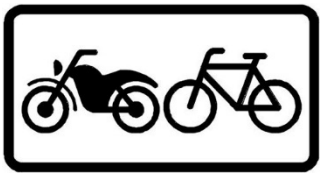
	 SR-44B
SR-45 VÍA PARA VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO Indica a los conductores de vehículos que un tramo de la vía o ciertos carriles son exclusivos para el tránsito de vehículos de transporte público de pasajeros o aquellos tramos donde se permite el ingreso de vehículos particulares al carril exclusivo. El pictograma representa el tipo de vehículo de transporte público que tiene el uso exclusivo de la vía. Los carriles exclusivos para vehículos de transporte público de pasajeros deben contar con los DC-Delimitador para confinamiento de carril exclusivo de transporte público, así como que se debe complementar con marcas en el pavimento y con la señal SIS-81 VÍA CICLISTA cuando el carril de transporte público se comparta con bicicletas. Para el tránsito de vehículos de carga, se puede añadir un tablero adicional SR-H Horario o SR-I Condición específica, con leyendas o pictogramas que indiquen las circunstancias particulares de uso de la vía.	 SR-45A  SR-45B  SR-45C

	 SR-45D
SR-46 SOLO VEHÍCULOS DE EMERGENCIA Indica a los conductores de vehículos que un tramo de la vía o ciertos carriles son exclusivos para el tránsito de vehículos de emergencia.	 SR-46
SR-47 VÍA REVERSIBLE Indica a los usuarios que el sentido de circulación de algunos carriles de la vía cambia durante cierto horario. Se debe añadir un tablero adicional SR-H Horario.	 SR-47
SR-48 ENCIENDA SUS LUCES Indica a los conductores de vehículos la obligación de encender los faros de sus automóviles. Se coloca en vías al inicio de los siguientes tramos: 1. Túneles. 2. Zonas de neblina. 3. Zonas de tolvanera. Debe complementarse con la señal SP-42 TÚNEL.	 SR-48

SR-49 ASCENSO Y DESCENSO EN CARRIL EXCLUSIVO Indica a los conductores de vehículos de transporte público individual la posibilidad de entrar a un tramo del carril de circulación exclusivo a fin de realizar las maniobras de ascenso y descenso de pasajeros. Se coloca en los carriles exclusivos de transporte público que se encuentran en el costado derecho.	 SR-49
SR-50 PROHIBIDO BLOQUEAR INTERSECCIÓN Indica a los conductores de vehículos que se prohíbe detenerse dentro de un cruce, para facilitar el tránsito de aquellos que atraviesan o se incorporan a la vía. Se coloca en intersecciones de vías urbanas que presentan altos niveles de congestión. Se puede complementar con marcas en el pavimento M-19.3 Prohibido parar en intersección.	 SR-50
SR-51 PROHIBIDO USO DE TELÉFONO MÓVIL Indica a los conductores la prohibición del uso de teléfonos móviles, otros dispositivos electrónicos o el consumo de alimentos y bebidas, con el objetivo de eliminar distracciones en la operación del vehículo.	 SR-51
SR 52 PROHIBIDO EL USO DE ESTUPEFACIENTES Se utiliza para indicar a los conductores de vehículos motorizados y no motorizados que está prohibido conducir bajo los efectos de estupefacientes. El criterio general para la instalación de esta señal es el siguiente: a) Al ingreso de las carreteras. b) En la proximidad a plazas de cobro o paradores.	 SR-52
SR-A PASO UNO POR UNO En una intersección de dos calles secundarias, donde ambas tengan un solo sentido de circulación, y cuando la autoridad	 SR-A

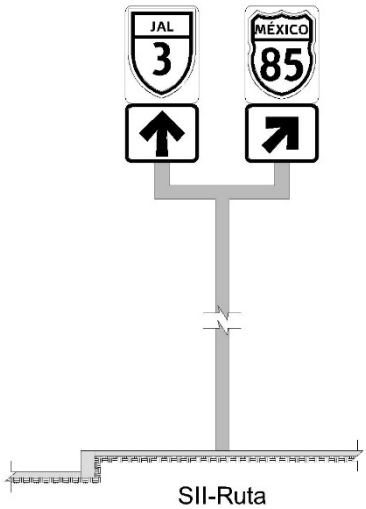
responsable de la calle disponga una operación "UNO Y UNO", se instalará en ambas calles con la señal SR-6 ALTO con la leyenda referida.	
SR-B DISTANCIA DE REBASE Indica a los conductores de vehículos motorizados que, al rebasar a un ciclista, deben conservar como mínimo la distancia indicada en la señal. Se coloca en la parte inferior de las señales SP-39 CIRCULACIÓN DE BICICLETAS o SR-7C1 PRIORIDAD DE USO PARA BICICLETAS, para formar un conjunto.	 SR-B
SR-C EXCEPCIÓN Indica a los conductores de vehículos el tipo de usuarios que está exento de obedecer lo indicado en la señal restrictiva. Se coloca en la parte inferior de las señales restrictivas para formar un conjunto. Se coloca el texto «Excepto» en un renglón, utilizando la Tipografía México Serie 2, conforme a los criterios del uso de esta, en mayúsculas. En un segundo renglón se colocan los pictogramas que representen el tipo de vehículo al que sí se permite el movimiento o acción.	 SR-C1  SR-C2
SR-D SANCIÓN Indica a los conductores de vehículos el tipo de sanción que será aplicada por contravenir lo establecido en la señal que acompaña. Se coloca en la parte inferior como tablero adicional de las señales SR-20 PROHIBIDO PARAR o SR-22 PROHIBIDO ESTACIONARSE, para formar un conjunto.	 SR-D1  SR-D2
SR- E USO DE SISTEMAS TECNOLÓGICOS Indica los conductores de vehículos la utilización de equipos o sistemas tecnológicos para registrar violaciones a lo establecido en el Reglamento de Tránsito y/o a la regla especificada en la señal restrictiva que la acompaña.	 SR-E

Se coloca en la parte inferior como tablero adicional de las señales restrictivas para formar un conjunto.	
SR-F LÍMITE DE RESTRICCIÓN Indica a los usuarios el punto en el cual principia o termina la restricción indicada en la señal, con el objeto de clarificar el límite en el que aplica dicha regulación. En aquellos casos en los que, debido a la extensión del tramo, es necesaria la instalación de señales intermedias, se colocará en la parte inferior como tablero adicional de las señales restrictivas para formar un conjunto. En la placa que se coloca en el principio del tramo se coloca el texto «INICIO o FIN» en un renglón, utilizando la Tipografía México Serie 1, conforme a los criterios del uso de esta, en mayúsculas y acompañada con una flecha apuntando hacia arriba o abajo.	 SR-F1  SR-F2
SR-G CONFIRMACIÓN Reafirma a los usuarios, a través de un texto, el significado de señales con las cuales no están familiarizados o que no son de uso frecuente. Se coloca en la parte inferior como tablero adicional de las señales restrictivas para formar un conjunto. Se colocan los textos en máximo tres renglones, utilizando la Tipografía México de la Serie 1 a 3, conforme a los criterios del uso de esta, en mayúsculas, según lo requerido. Algunas leyendas que se pueden usar son: «CEDA EL PASO» «PREFERENCIA DE PASO» «PRIORIDAD DE USO» «NO PARAR» «CONTINUA» «SÓLO» «PARADA SUPRIMIDA» «DESMONTAR»	 SR-G1  SR-G2  SR-G3  SR-G4  SR-G5

Este listado no es limitativo y se puede ajustar a los requerimientos que determine el estudio de ingeniería de tránsito. No se permitirá el uso de mensajes de carácter comercial, educativo o cívico en este tipo de tableros.	 SR-G6
SR-H HORARIO Indica a los usuarios el horario en el cual aplica la restricción. El tiempo que se indica en la placa debe comprender la totalidad del horario en que se presenta la restricción expresada en horas enteras; por ejemplo, si la restricción inicia a las 8:30 horas, se indica cómo «8h». Se coloca en la parte inferior como tablero adicional de las señales restrictivas para formar un conjunto. El texto se coloca en máximo de tres renglones utilizando la Tipografía México de las series 1 o 2 en mayúsculas, con excepción del símbolo de hora «h».	 SR-H1  SR-H2
SR- I CONDICIÓN ESPECÍFICA Indica a los usuarios la característica particular de la restricción, o el tipo de vehículo que está obligado a realizar la acción o movimiento indicado en la señal. Se coloca en la parte inferior como tablero adicional de las señales restrictivas para formar un conjunto. Se colocan los pictogramas o textos en máximo tres renglones, utilizando la Tipografía México de las series 1 a 3, conforme a los criterios del uso de esta, en mayúsculas, según lo requerido. Algunas leyendas que se pueden usar son: «ADUANA» «POLICÍA» «ALCOHOLÍMETRO» «MÍNIMA» «PESO POR EJE» «CRUCE EN LA ESQUINA» «MAYOR A 250 CM^3» «DOS VÍAS» «SALIDA»	 SR-I1  SR-I2  SR-I3  SR-I4

Este listado no es limitativo y se puede ajustar a los requerimientos que determine el estudio de ingeniería de tránsito. No se permitirá el uso de mensajes de carácter comercial, educativo o cívico en este tipo de tableros.	 SR-I5  SR-I6  SR-I7

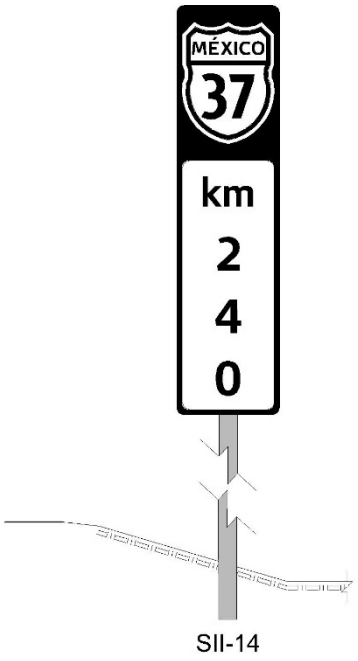
Catálogo de señales informativas de identificación



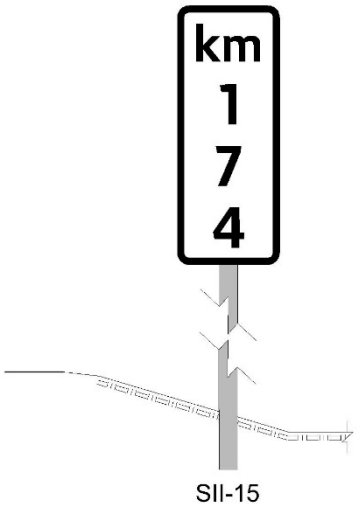
SII-Ruta



SII-6



SII-14



SII-15

Catálogo de señales informativas de destino



SID-8



SID-8 Turística



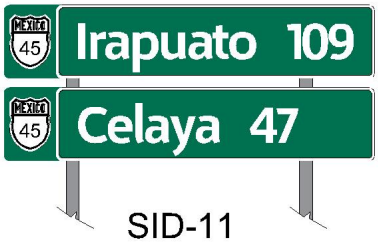
SID-9



SID-9 Rampa de frenado



SID-10



SID-11



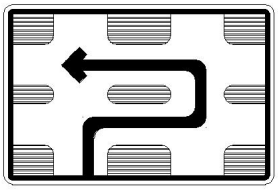
SID-11 Servicios



SID-12



SID-12 Turística



SID-12 Urbana

Catálogo de señales informativas de destino (continuación)



SID-13



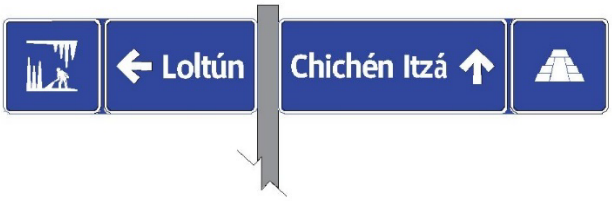
SID-13 Turística



SID-13 Rampa de frenado



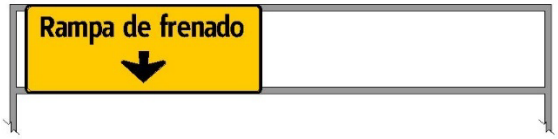
SID-14



SID-14 Turística

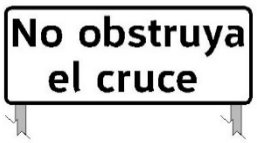


SID-15



SID-15 Rampa de frenado

Catálogo de señales informativas de recomendación



SIR



SIR



SIR-Rampa de frenado



SIR-Rampa de frenado



SIR-Rampa de frenado



SIR-Cruce de ferrocarril

Catálogo de señales de información general



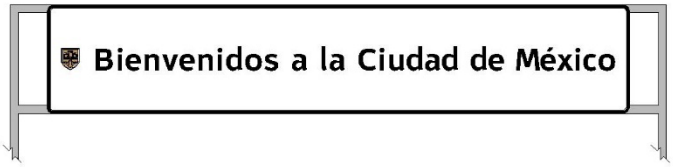
SIG-7



SIG-8



SIG-9



SIG-9 Urbana



SIG-10



SIG-Rampa de frenado

III.4. Señales informativas (SI)

Son tableros con leyendas, escudos, flechas y pictogramas que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles, carreteras y vías ciclistas de trazo independiente, para informarle sobre nombres y ubicación de las poblaciones, lugares de interés, kilometrajes y ciertas recomendaciones que conviene observar. Son señales bajas o elevadas que se fijan en postes, marcos y otras estructuras.

Según su función las señales informativas se clasifican como se indica en la Tabla III.4-1, y se detallan en este apartado.

Tabla III.4-1 Clasificación funcional de las señales informativas

Clasificación	Tipos de señales
SII	**Señales informativas de identificación**
	Nomenclatura
	Ruta
	Kilometraje
	Salida
SID	**Señales informativas de destino**
	Previas
	Diagramáticas
	Decisivas
	Confirmativas
SIR	**Señales informativas de recomendación**
SIG	**Señales de información general**

III.4.1. Señales informativas de identificación (SII)

Su objetivo es orientar a los usuarios a lo largo de su itinerario, de manera que puedan conocer su ubicación y lograr un desplazamiento seguro y ordenado. Son señales bajas que pueden ser de:

1) **Nomenclatura**: cuando se usan para identificar las calles según su nombre.

2) **Ruta**: cuando se usan para identificar calles, carreteras y vías ciclistas de trazo independiente según su tipo y número de ruta.

3) **Distancia en kilómetros**: cuando se usan para ubicar al usuario dentro de la carretera o vía ciclista de trazo independiente.

4) **Salida**: cuando se usa para indicar el número de la desincorporación en la que se encuentra en las vías de circulación continua.

III.4.1.1. Forma de los tableros

La forma de los tableros, según su uso, debe ser como se indica a continuación:

III.4.1.1.1. Forma de los tableros de las señales de nomenclatura

Los tableros de las señales de nomenclatura deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición horizontal, sin ceja, con las esquinas redondeadas y tener la leyenda en ambas caras. Pueden ser tableros de señales bajas o elevadas.

Las señales bajas pueden contar con un tablero secundario cuadrado con leyendas, flechas y escudos como se observa en la Figura III.4-1, o con la señal restrictiva SR-37 "SENTIDO DE CIRCULACIÓN", como se observa en la Figura III.4-2.

El radio para redondear las esquinas del tablero debe ser conforme a las dimensiones de la Tabla III.4-2 y ancho del filete como del marco será de 1 cm.



Donde:

X = Largo del tablero principal

Y = Altura del tablero principal

A = Largo del tablero secundario

B = Altura del tablero secundario

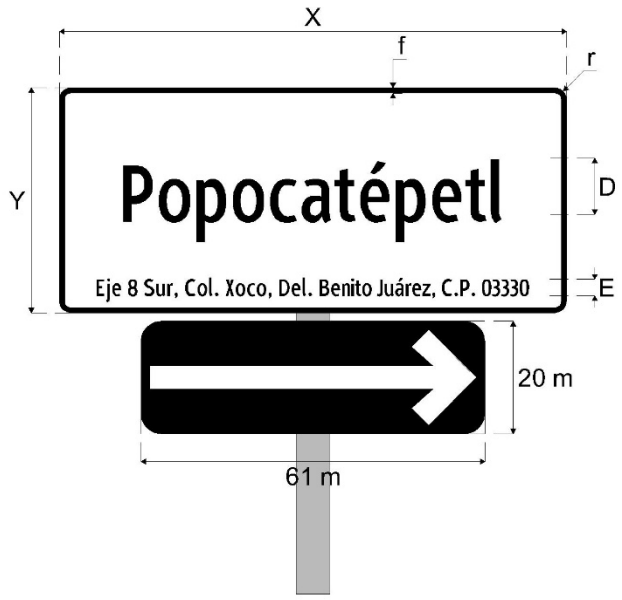
C = Altura Tipo de vía
D = Altura Nombre de la vía
E = Altura Tipo y nombre de la localidad, Código Postal
F = Altura Emblema
G = Altura Municipio o demarcación
H = Largo de señal "SR-37 Sentido de circulación"
r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 4.
Tomar como referencia la Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura; y la Tabla III.4-8 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 1 Señal SII-6a baja en poste propio con tablero secundario



Donde:

X = Largo del tablero principal

Y = Altura del tablero principal

D = Altura Nombre de la vía

E = Altura Tipo y nombre de la localidad, Municipio, Código Postal

r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 4.

Tomar como referencia la Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura, ; y la Tabla III.4-8 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura.

Nota: Puede llevar o no escudo oficial del municipio o demarcación.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 2 Señal SII-6b baja en poste propio con restrictiva SR-37



Donde:

X = Largo del tablero principal

Y = Altura del tablero principal

A = Largo del tablero secundario

C = Altura Tipo de vía
D = Altura Nombre de la vía
E = Altura Tipo y nombre de la localidad, Código Postal
F = Altura Emblema
G = Altura Municipio o demarcación
H = Largo del tablero de señal "SR-37 Sentido de circulación"
r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 4.

Tomar como referencia la Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura; y la Tabla III.4-8 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 3 Señal SII-6c baja adosada en muro

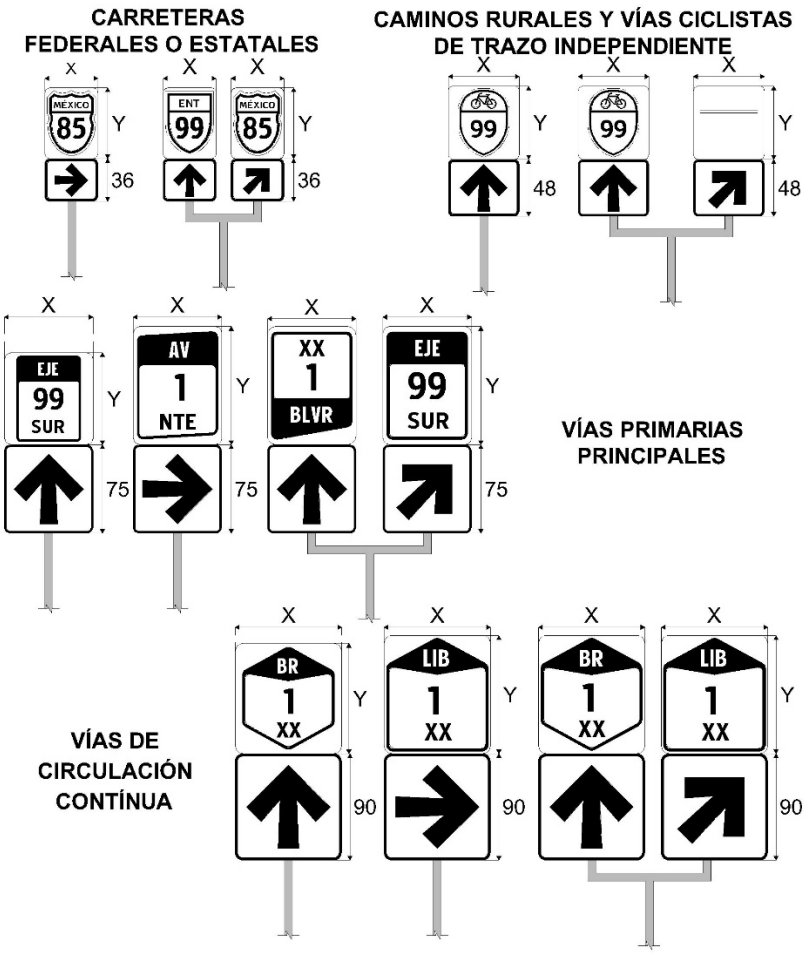
III.4.1.1.2. Forma de los tableros de las señales de ruta

En carreteras o vías ciclistas de trazo independiente, los tableros de las señales de ruta deben ser rectangulares, sin ceja y con un margen de 2 cm entre el contorno del escudo y la orilla del tablero.

El escudo puede ser de cuatro formas diferentes, según se trate de una carretera federal, estatal, camino rural o vía ciclista de trazo independiente, como se indica en el inciso III.4.1.5.2 de este capítulo.

Los escudos deben estar complementados con flechas de las formas y dimensiones indicadas en el inciso III.4.1.1.2.1 de este capítulo y como se muestra en la Figura III.4-4, que indiquen al usuario la trayectoria que sigue la carretera o vía ciclista de trazo independiente en su paso por las poblaciones, colocadas sobre un tablero rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal, sin ceja y con las esquinas redondeadas, como se observa en la Figura III.4-5. Cuando se trate de vías primarias principales y vías de circulación continua, se deben usar en las señales de ruta los escudos SII-17 que se indican en el inciso III.4.1.5.2.

SEÑALES DE RUTA



Donde:

X = Longitud del tablero

Y = Altura del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

El texto de los escudos se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1 en la pleca superior, y México Serie 3 para el número de carretera, vía o camino; y el escudo de vías ciclistas de trazo independiente con Serie 1 para el número de vía.

Tomar como referencia la Tabla III.4-3 Dimensiones de los tableros de los escudos

NOTA: Se toma en cuenta 2 cm de margen de separación entre el escudo y el filete, por lo que la dimensión del escudo está sujeta a cambios.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 4 Señales de ruta

III.4.1.1.2.1. Flechas complementarias para señales informativas de identificación

SII-11 Flecha vertical, SII-12 Flecha horizontal y SII-13 Flecha diagonal

Estos tableros con flechas se emplearán únicamente en conjunto con los escudos para indicar la dirección en la que continúa la ruta identificada. Se colocará inmediatamente debajo de las señales de ruta a las que se refiere el inciso III.4.1.1.2 y se utilizará primordialmente en las intersecciones de vías urbanas para guiar a los conductores de las carreteras en su paso por las ciudades o localidades.

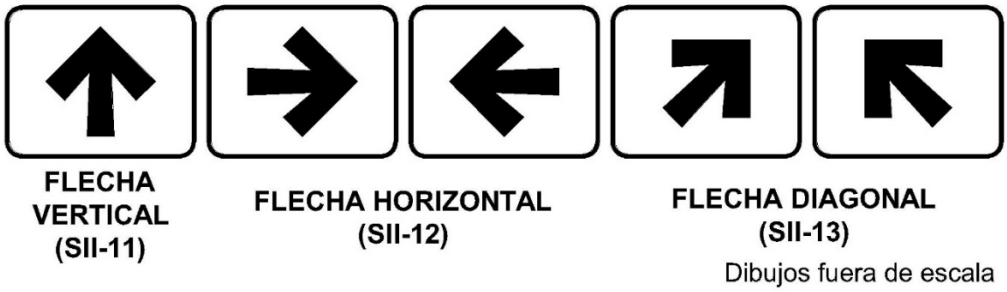
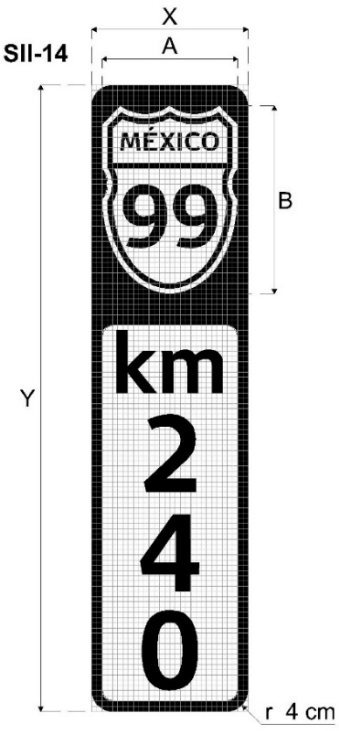


Figura III.4- 5 Flechas complementarias para señales informativas de identificación

III.4.1.1.3. Forma de los tableros de las señales de distancia en kilómetros

Los tableros de las señales de distancia en kilómetros deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición vertical, sin ceja y con las esquinas redondeadas, como se observa en las Figuras III.4-6, III.4-7 y III.4-8.



Donde:

X = Longitud del tablero

Y = Altura del tablero

A = Longitud del escudo

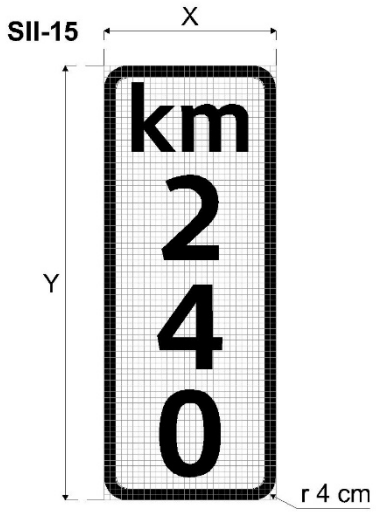
B= Altura del escudo

r = radio de redondeo de esquinas

El texto de los escudos se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1 en la pleca superior, y México Serie 3 para el número de carretera, vía o camino.
El texto de distancia en kilómetros se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1.
Tomar como referencia la Tabla III.4-4 Dimensiones de los tableros de distancia en kilometros.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 6 Señal SII-14 de Distancia en kilómetros con escudo



Donde:

X = Longitud del tablero

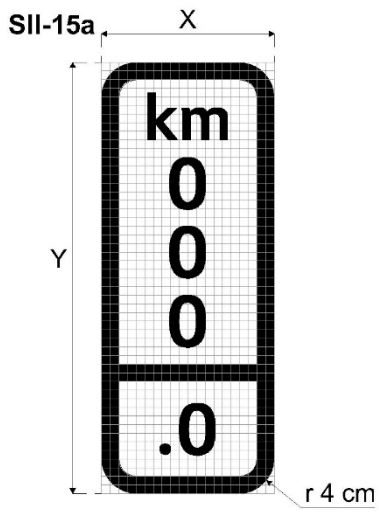
Y = Altura del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

El texto de distancia en kilómetros se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1. Tomar como referencia la Tabla III.4-4 Dimensiones de los tableros de distancia en kilometros.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 7 Señal SII-15 de Distancia en kilómetros sin escudo



Donde:

X = Longitud del tablero

Y = Altura del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

El texto de distancia en kilómetros se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1. Tomar como referencia la Tabla III.4-4 Dimensiones de los tableros de distancia en kilometros.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 8 Señal SII-15a de Distancia en kilómetros sin escudo con indicador de decimales para VCTI

III.4.1.1.4. Forma de los tableros de las señales de salida

Pueden ser bajas y elevadas. Las señales bajas deben ser tableros cuadrados con esquinas redondeadas. Las señales elevadas deben ser tableros rectangulares con esquinas redondeadas; se deben colocar con su mayor dimensión en posición horizontal.

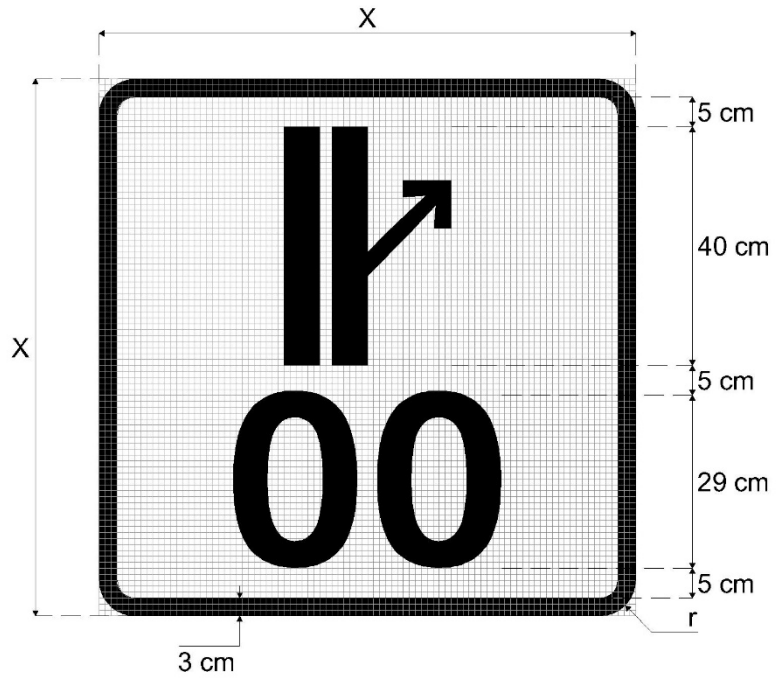
SII-18a Salida en señal baja

Indica a los conductores de vehículos el número de las desincorporaciones existentes en vías de circulación continua o de acceso controlado. Se coloca en la vía a 30 m antes de la desincorporación en el soporte de las señales informativas de destinos decisivas.

La forma y tamaño se muestra en la Figura III.4-9, así como el contenido, donde el pictograma de salida se colocará en la parte superior del tablero y, la nomenclatura

asignada a la salida en la parte inferior; se usará Tipografía México Serie 1. Ambos elementos estarán centrados en el tablero.

El número de salida corresponderá a la nomenclatura asignada a las intersecciones que cuentan con desincorporaciones desde los carriles centrales, conforme a la clasificación vial local. La información contenida en el tablero y su ubicación será previamente autorizada por la autoridad correspondiente.



Donde:

x = Lado del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

El texto se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4- 5 Dimensiones de los tableros de las señales de salida.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 9 Señal de salida baja SII-18a

SII-18b Salida en señal elevada

Indica a los conductores de vehículos, de manera previa, la distancia y el número de cada una de las desincorporaciones existentes en las vías de acceso controlado.

La forma y tamaño se muestra en la Figura III.4-10, así como el contenido, donde el pictograma de salida se colocará en el costado izquierdo del tablero, seguido por la nomenclatura asignada a la salida y la distancia a la que se ubica; se usará

Tipografía México Serie 1. Todos los elementos estarán centrados con respecto a la longitud del tablero. Cuando se haga referencia a distancias menores a un km, la indicación se da en múltiplos de 100 y se coloca la unidad “m”; si es mayor, se coloca “km”.

Los criterios para asignar la nomenclatura son los mismos referidos en la SII-18a.



Donde:

X = Lado del tablero

Y = Altura del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

El texto se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4- 5 Dimensiones de los tableros de las señales de salida.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 10 Señal de salida elevada SII-18b en Señal informativa de destino

III.4.1.2. Tamaño de los tableros

El tamaño de los tableros de las señales informativas de identificación se debe determinar como se indica a continuación:

III.4.1.2.1. Tamaño de los tableros de las señales de nomenclatura

Los tableros de las señales de nomenclatura deberán tener dimensiones de la siguiente Tabla III.4-2.

Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura

Tipo de señal y calle	Tablero principal Longitud (X) * Altura (Y) cm	Tablero secundario Longitud (X) * Altura (Y) cm	Radio de redondeo cm
Baja en poste para calles primarias	90 x 40	40 x 40	2
Baja en poste para calles secundarias y terciarias	80 x 35	35 x 35	2
Baja adosada en muro	70 x 30	20 x 30	2
Elevada [1]	Mínimo 300 Máximo 360 x 45	-	8

[1] En caso de que la señal de nomenclatura se coloque en la parte inferior de una señal de destino, ambas deben tener la misma longitud con un filete de 4 cm.

III.4.1.2.2. Tamaño de los tableros de las señales de ruta

Las dimensiones de los tableros de los escudos para las señales de ruta, con su mayor dimensión en posición vertical, deben ser conforme a la Tabla III.4-3.

Tabla III.4-3 Dimensiones de los tableros de ruta con escudos

<table>
<tr><th>Tipo de vía</th><th>Longitud (X) * Altura (Y) cm del Tablero</th><th>Radio de redondeo cm</th><th>Longitud (X)* Altura (Y) cm del escudo</th></tr>
<tr><td>Carretera federal</td><td rowspan="2">45 x 60</td><td rowspan="4">4</td><td rowspan="2">45 x 60 [1]</td></tr>
<tr><td>Carretera estatal</td></tr>
<tr><td>Carretera rural</td><td rowspan="2">60 x 62,20</td><td>60 x 62,20 [1]</td></tr>
<tr><td>Vía ciclista de trazo independiente</td><td>45 x 60</td></tr>
<tr><td>Vías primarias principales</td><td>75 x 100</td><td>5</td><td>75 x 100 [1]</td></tr>
<tr><td>Vía de circulación continua</td><td>90 x 100</td><td>6</td><td>90 x 100 [1]</td></tr>
</table>

[1] Las dimensiones contemplan un aire en la orilla del escudo de 2 cm hacia las orillas del tablero.

Los tableros para las flechas complementarias deben ser de 36 x 45 cm, en el caso de carreteras. Para calles primarias deben ser de 75 x 75 cm, con un radio de redondeo de 5 cm. Para vías de circulación continua deben ser de 90 x 90 cm, con un radio de redondeo de 6 cm.

III.4.1.2.3. Tamaño de los tableros de las señales de distancia en kilómetros

Las dimensiones de los tableros de las señales de kilometraje se indican en la Tabla III.4-4 y como se muestra en la Figuras III.4-6, III.4-7 y III.4-8.

Tabla III.4-4 Dimensiones de los tableros de distancia en kilómetros

Tipo de vía	Con escudo	Sin escudo	Dimensión del Escudo
	Longitud (X) * Altura (Y) cm	Longitud (X) * Altura (Y) cm	Longitud (x) * Altura (y) cm
Carretera federal	30 x 120	30 x 76	30 x 40 [2]
Carretera estatal			
Carretera rural	No aplica		No aplica
Vía ciclista de trazo independiente [1]	20 x 76	20 x 50	20 x 25 [2]

[1] Cuando sea la señal sin escudo, se pueden indicar kilómetros con decimales separados por una raya.

[2] Las dimensiones contemplan un aire en la orilla del escudo de 2 cm hacia las orillas del tablero.

III.4.1.2.4. Tamaño de los tableros de las señales de salida

Los tableros de las señales de salida deberán tener dimensiones de la Tabla III.4-5.

Tabla III.4-5 Dimensiones de los tableros de las señales de salida

Tipo de señal	Dimensiones de tablero (cm)	Radio de redondeo (cm)
Baja [1]	90 x 90	6
Elevada [1]	360 x 60	8

[1] En caso de que la señal de salida se coloque en la parte inferior de una señal de destino, ambas deben tener la misma longitud.

III.4.1.3. Ubicación

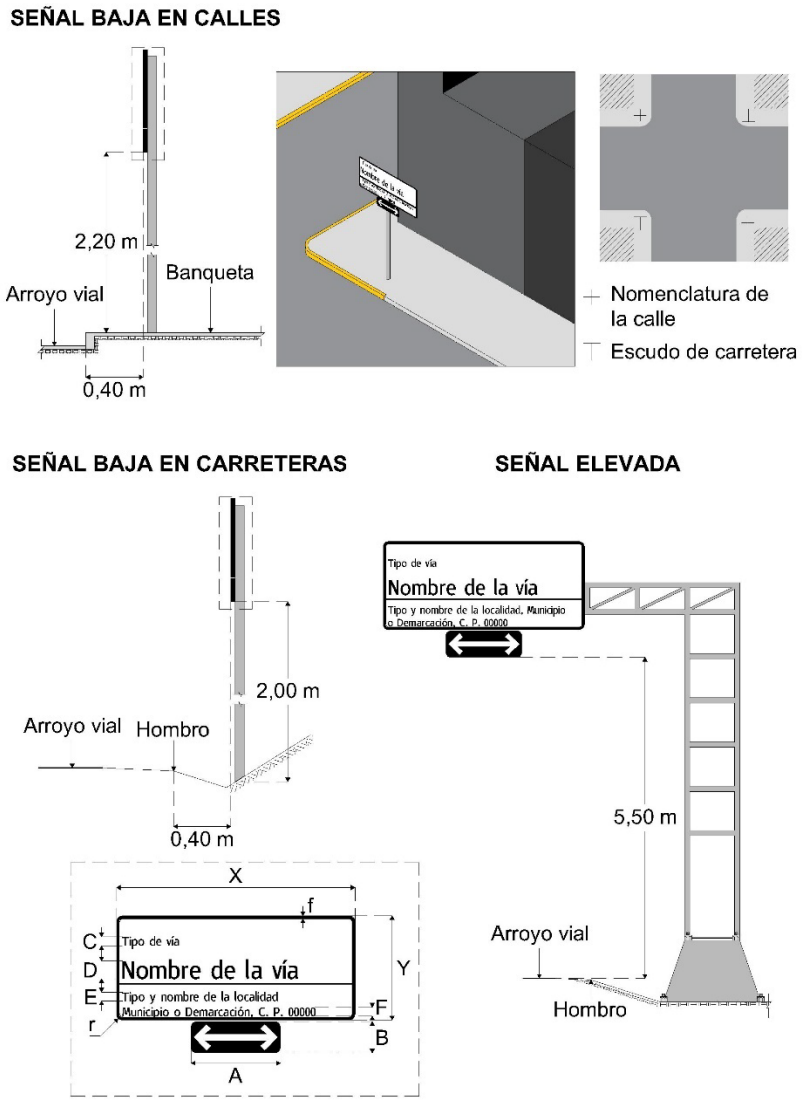
La ubicación longitudinal de las señales informativas de identificación, según su función, debe cumplir con lo que se indica a continuación y lateralmente se deben colocar como señales bajas o elevadas, según lo establecido en el inciso III.8. Estructuras de soporte para señales verticales.

III.4.1.3.1. Ubicación de las señales de nomenclatura

Los tableros de las señales bajas, cuando se colocan en un poste propio o existente, en el lugar más visible de las esquinas de las intersecciones de las calles, se deben colocar de forma paralela al eje longitudinal de la calle que identifica, a una distancia mínima de 40 cm de la proyección vertical de la guarnición.

Los tableros de señales elevadas se colocan en el brazo de las unidades de soporte múltiple o en la parte inferior de señal informativa de destino o adosadas a la estructura de los pasos superiores en vías de circulación continua.

En calles, la parte inferior de los tableros de las señales bajas debe quedar a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta y en carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro, como se observa en la Figura III.4-11. Para el caso de los tableros de las señales elevadas debe quedar a 5,50 m sobre el nivel del arroyo vial.



Donde:

X = Largo del tablero principal (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero principal

A = Largo del tablero secundario

B = Altura del tablero secundario

C = Altura Tipo de vía
D = Altura Nombre de la vía
E = Altura Tipo y nombre de la localidad, Código Postal
G = Altura Municipio o demarcación
H = Largo del tablero de señal "SR-37 Sentido de circulación"
r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 4.

Tomar como referencia la Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura.
Tomar como referencia la Tabla III.4-9 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura.

Nota: Puede llevar o no emblema oficial del municipio o demarcación.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 11. Colocación y ubicación de señales de nomenclatura en calles

III.4.1.3.2. Ubicación de las señales de ruta

En zonas urbanas por las que cruza una carretera, las señales de ruta se deben colocar a intervalos deseables de 200 m, en los lugares más visibles para el conductor y siempre en aquellos sitios donde la ruta cambie de dirección o en la intersección de dos rutas diferentes, como se muestra en la Figura III.4-12.

En vías primarias principales se colocan sobre postes o en unidades de soporte múltiple en intersecciones semaforizadas; para vías de circulación continua se colocan sobre postes ubicados en camellones centrales a cada 500 m.

Cuando se traten de señales bajas, la parte inferior del tablero de las señales debe quedar a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta y en carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro. Cuando estén sobre unidades de soporte múltiple deben quedar a 5,50 m sobre el nivel del arroyo vial.

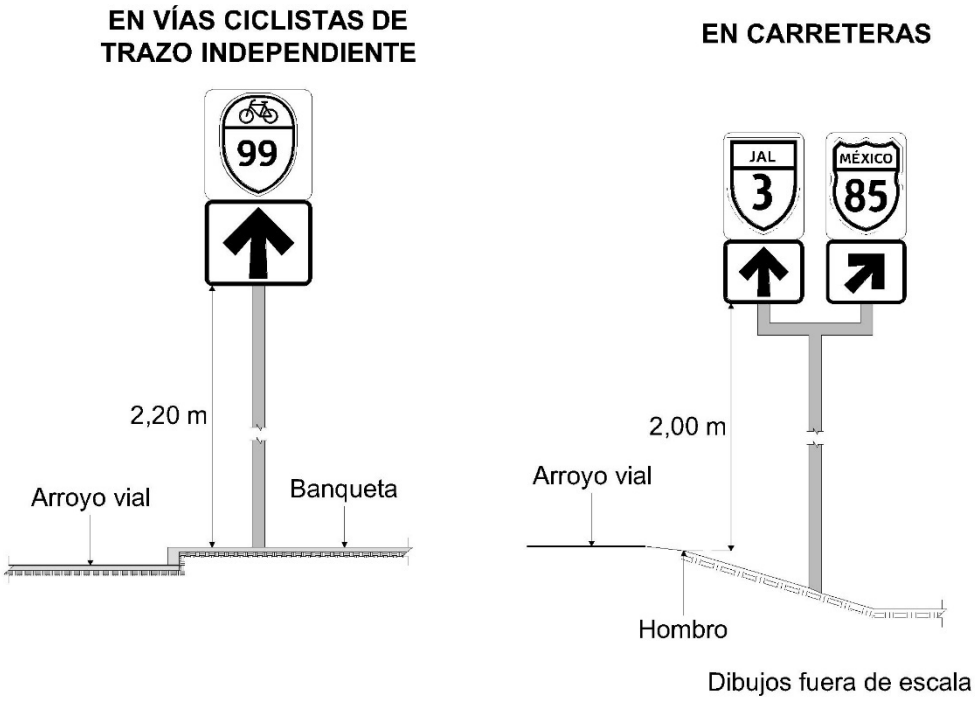


Figura III.4- 12 Colocación y ubicación de señales de ruta

III.4.1.3.3. Ubicación de señales de distancia en kilómetros

En carreteras de dos carriles, uno por cada sentido de circulación, las señales de kilometraje con escudo deben ser colocadas a cada 5 km y a cada 1 km las señales sin escudo. En ambos casos deben estar alternadas, colocando los tableros con

números nones a la derecha y los pares a la izquierda, en el sentido del cadenamiento, orientadas hacia el sentido de circulación que corresponda al lado en el que se coloquen, como se observa en la Figura III.4-13.

Al inicio de un tramo con nuevo cadenamiento, se debe colocar la señal de kilometraje con escudo correspondiente al kilómetro cero, del lado derecho de la carretera en el sentido del cadenamiento.

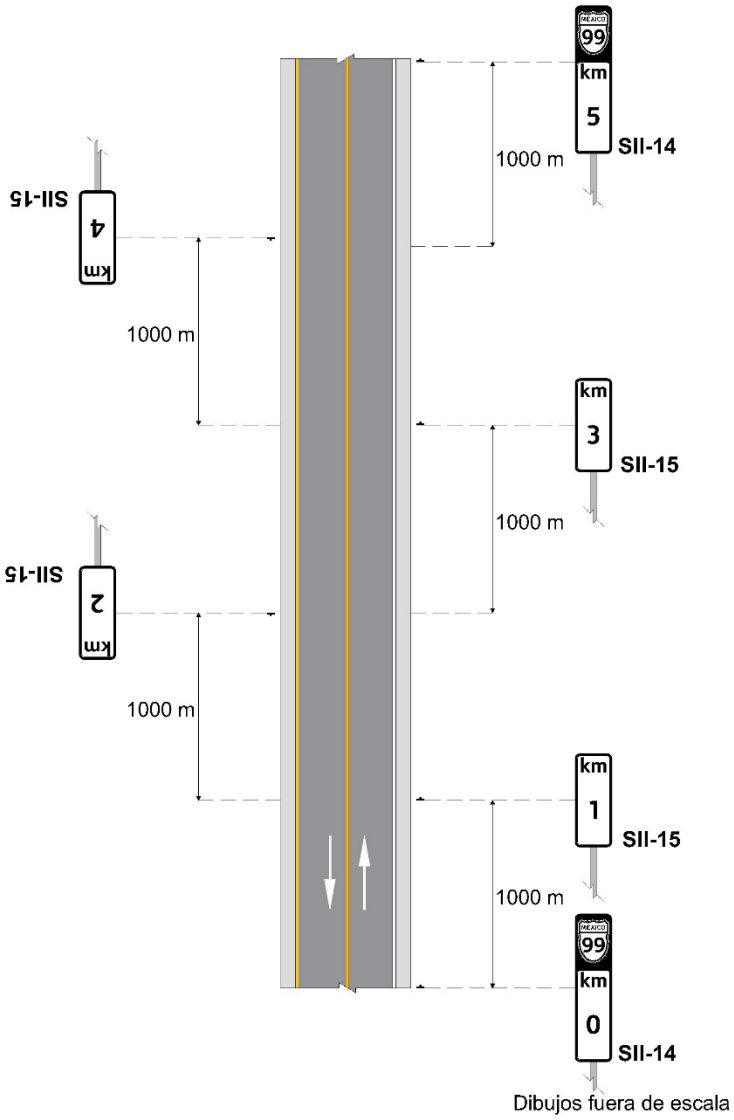


Figura III.4- 13 Ubicación de señales de kilometraje en carreteras con un carril por sentido de circulación

Para las carreteras de cuatro o más carriles para ambos sentidos de circulación, para cada sentido de circulación, las señales de kilometraje con escudo deben estar a cada 5 km y los tableros sin escudo a cada 1 km, como se observa e la Figura III.4-14.

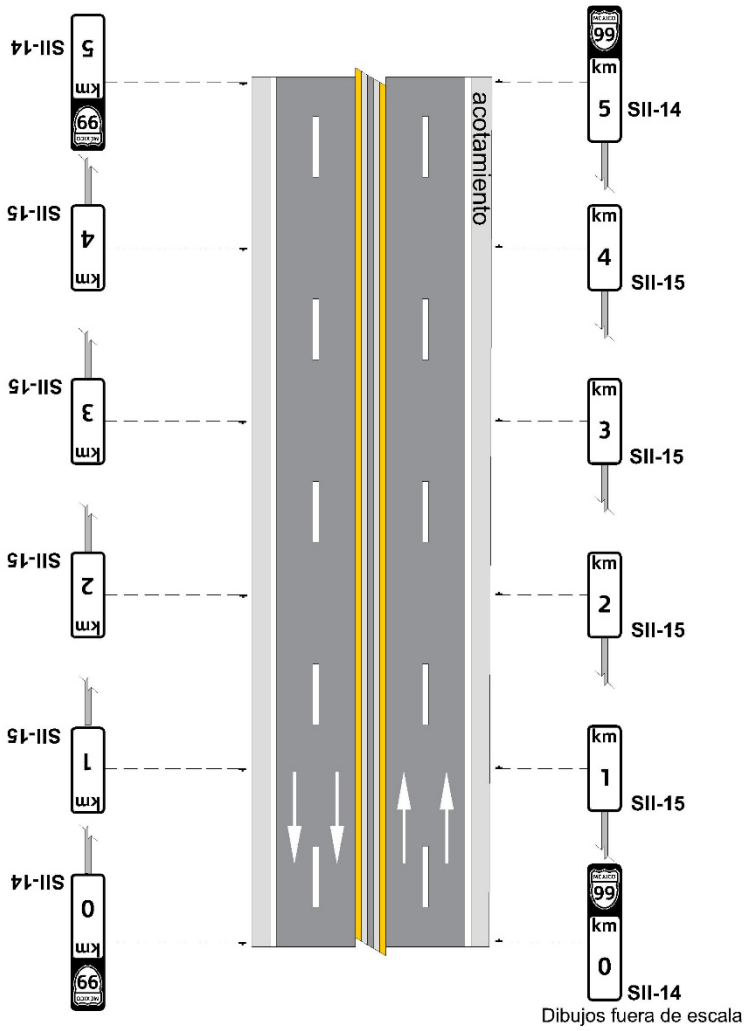


Figura III.4- 14 Ubicación de señales de kilometraje en carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación

Para el caso de vías ciclistas de trazo independiente, las señales de kilometraje con escudo deben ser colocadas a cada 2 km y a cada 1 km las señales sin escudo, en ambos costados de la vía ciclista de forma intercalada y visibles en ambos sentidos de circulación, como se observa en la Figura III.4-15. Al inicio de un tramo con nuevo cadenamiento, se debe colocar la señal de kilometraje con escudo correspondiente al kilómetro cero, del lado derecho de la vía ciclista en el sentido del cadenamiento.

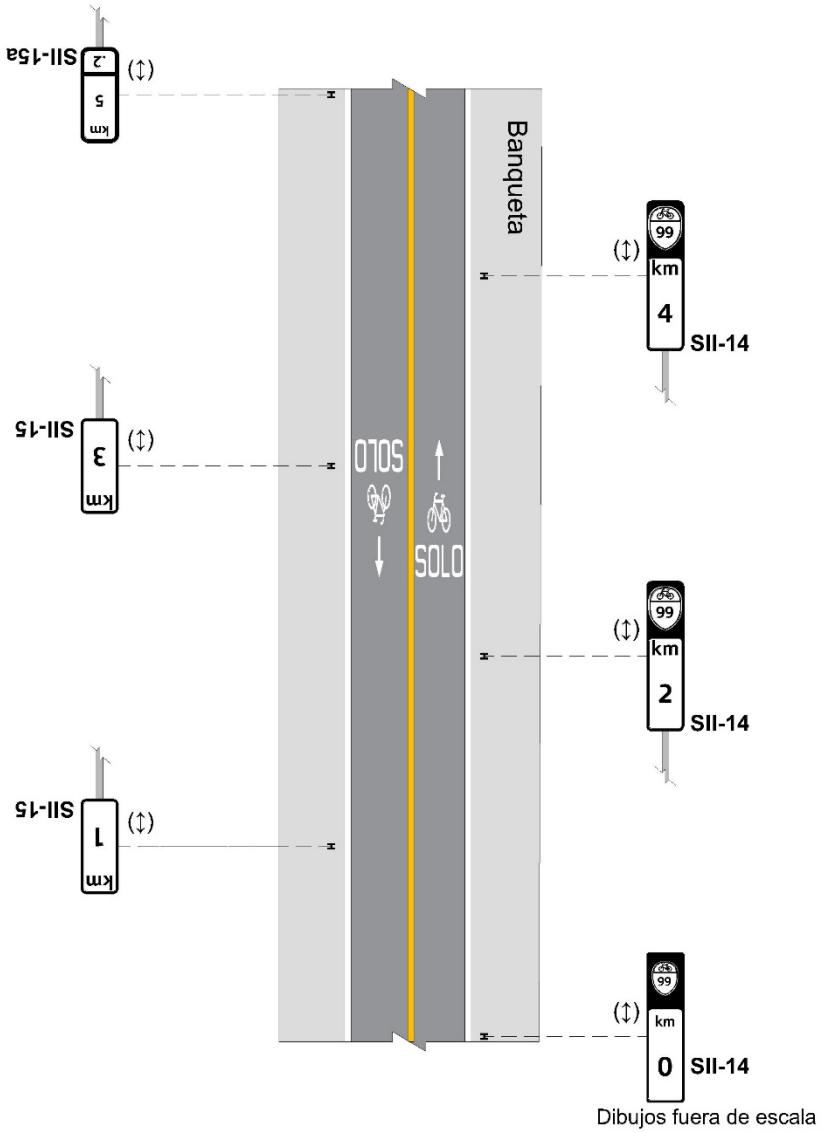


Figura III.4- 15 Ubicación de señales de kilometraje en vías ciclistas de trazo independiente

En carreteras, la parte inferior de los tableros debe quedar a 1 m sobre el nivel de la rasante y en el caso de vías ciclistas de trazo independiente a 50 cm sobre el nivel de la rasante; las señales se colocarán de modo que su orilla interior quede a una distancia no menor de 50 cm, ni mayor de 150 cm de la proyección vertical del hombro de la carretera, así como que su posición vertical a 90 grados con respecto al eje de la vía, como se muestra en la Figura III.4-16.

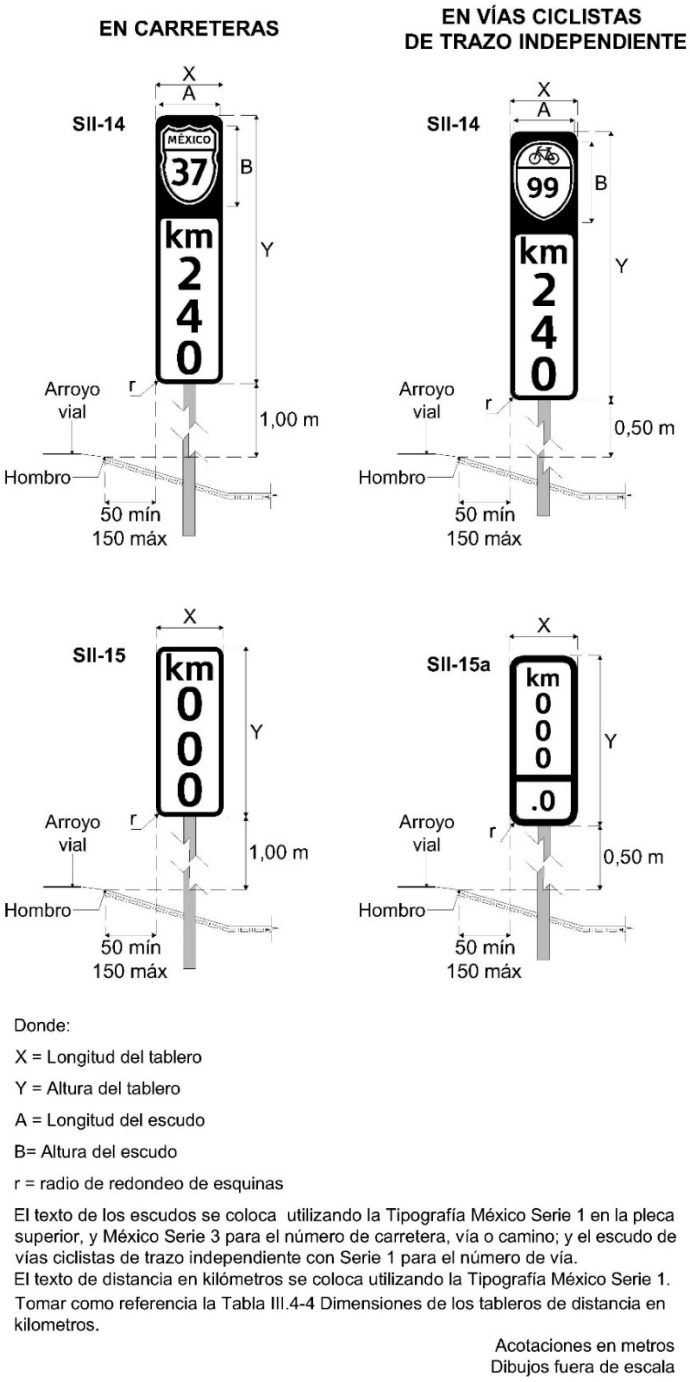


Figura III.4- 16 Ubicación y dimensiones de señales de kilometraje

III.4.1.3.4. Ubicación de señales de salida

Se colocan en vías de circulación continua; pueden ser señales bajas ubicadas en el soporte de las señales informativas de destino decisiva o debajo de las señales informativas de destino previas. Cuando son señales elevadas, se colocan en la parte inferior de los tableros de las señales de destino, que se encuentren a una distancia máxima de 2 km previos a la salida.

En calles, la parte inferior de los tableros de las señales bajas debe quedar a 2,50 m sobre el nivel de la banqueta. Para el caso de los tableros de las señales elevadas debe quedar a 5,50 m sobre el nivel del arroyo vial.

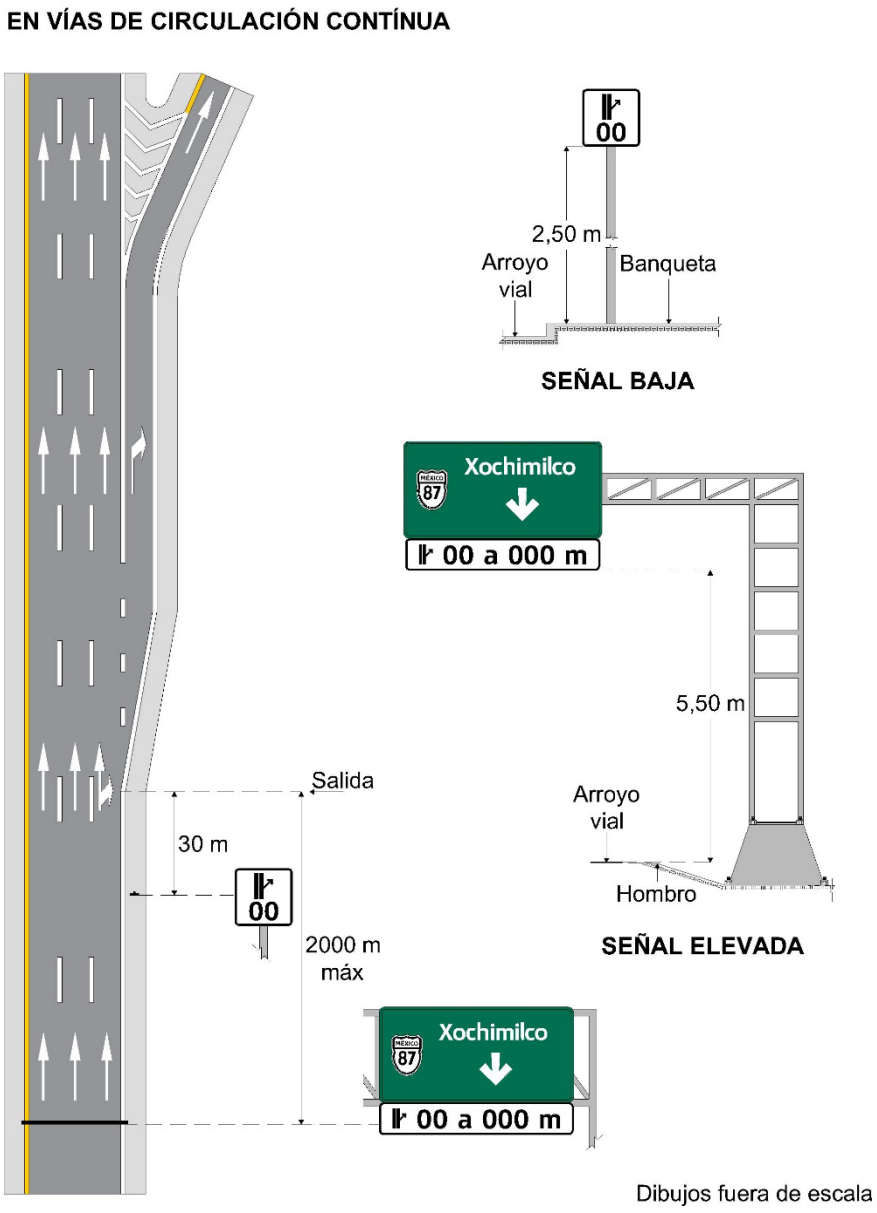


Figura III.4- 17 Ubicación de señales de salida baja y elevada

III.4.1.4. Color

El color del fondo de las señales informativas de identificación debe ser blanco reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5.

III.4.1.4.1. Color de las señales de nomenclatura

El color de fondo del tablero principal debe ser blanco reflejante con leyendas y filetes en color negro. En caso de contar con un tablero secundario, debe ser negro con leyendas, flechas y escudos blanco reflejante. Para el caso de los tableros de señales adosadas a muros, se divide en dos secciones como se indica en la Figura III.4-6.

III.4.1.4.2. Color de las señales de ruta

El color de fondo de las señales de ruta debe ser blanco reflejante y los escudos deben ser negros.

III.4.1.4.3. Color de las señales de distancia en kilómetros

El color de fondo de las señales de distancia en kilómetros debe ser blanco reflejante, con leyendas y filetes en negro. Cuando la señal esté acompañada de un escudo, la parte donde éste se encuentre debe ser en fondo negro.

III.4.1.4.4. Color de las señales de salida

El color de fondo de las señales de salida debe ser blanco reflejante, con símbolos, leyendas y filetes en negro.

III.4.1.5. Uso de las señales informativas de identificación

III.4.1.5.1. Uso de las señales informativas de nomenclatura

Las señales de nomenclatura, pueden ser tableros de señales bajas en poste propio y adosadas a muro o elevadas.

Indican a los usuarios el tipo y nombre de las calles, el tipo y nombre de la comunidad y su código postal; así como, el municipio o demarcación en la que se encuentran y su emblema oficial y el sentido de circulación, con las características

que se presentan en las Tablas III.4-6, III.4-7 y III.4-8; las señales serán colocadas por las autoridades locales.

Tabla III.4-6 Tipos de vía para las señales informativas de nomenclatura

Vía primaria	Vía secundaria
Autopista (Aut.)	Andador (And.)
Avenida (Av.)	Brecha (Br.)
Bulevar (Blvr.)	Calle (C.)
Calzada (Calz.)	Callejón (Cjon.)
Carretera (Carr.)	Camino (Cam.)
Circuito (Cto.)	Cerrada (Cda.)
Circunvalación (Cvln.)	Pasaje (Psj.)
Diagonal (Diag.)	Privada (Priv.)
Eje Vial (Eje)	Ramal (Rml.)
Libramiento (Lib.)	Retorno (Ret.)
Periférico (Perif.)	Rinconada (Rcda.)
Prolongación (Prol.)	Vereda (Vda.)
Radial (Radial)	
Viaducto (Vdto.)	

Nota: Se puede agregar la clasificación de las vías ciclistas (ciclovía, ciclocarril, entre otras).

Tabla III.4-7 Abreviaturas para tipos de localidad

Tipo de localidad	Abreviatura
Ampliación	Ampl.
Barrio	Bo.
Caserío	Cas.
Colonia	Col.
Fraccionamiento	Fracc.
Ejido	Ej.
Hacienda	Hda.
Parque industrial	Parq. Ind.
Pueblo	Pbo.
Rancho o Ranchería	Rcho.
Residencial	Res.
Unidad Habitacional	U. Hab.

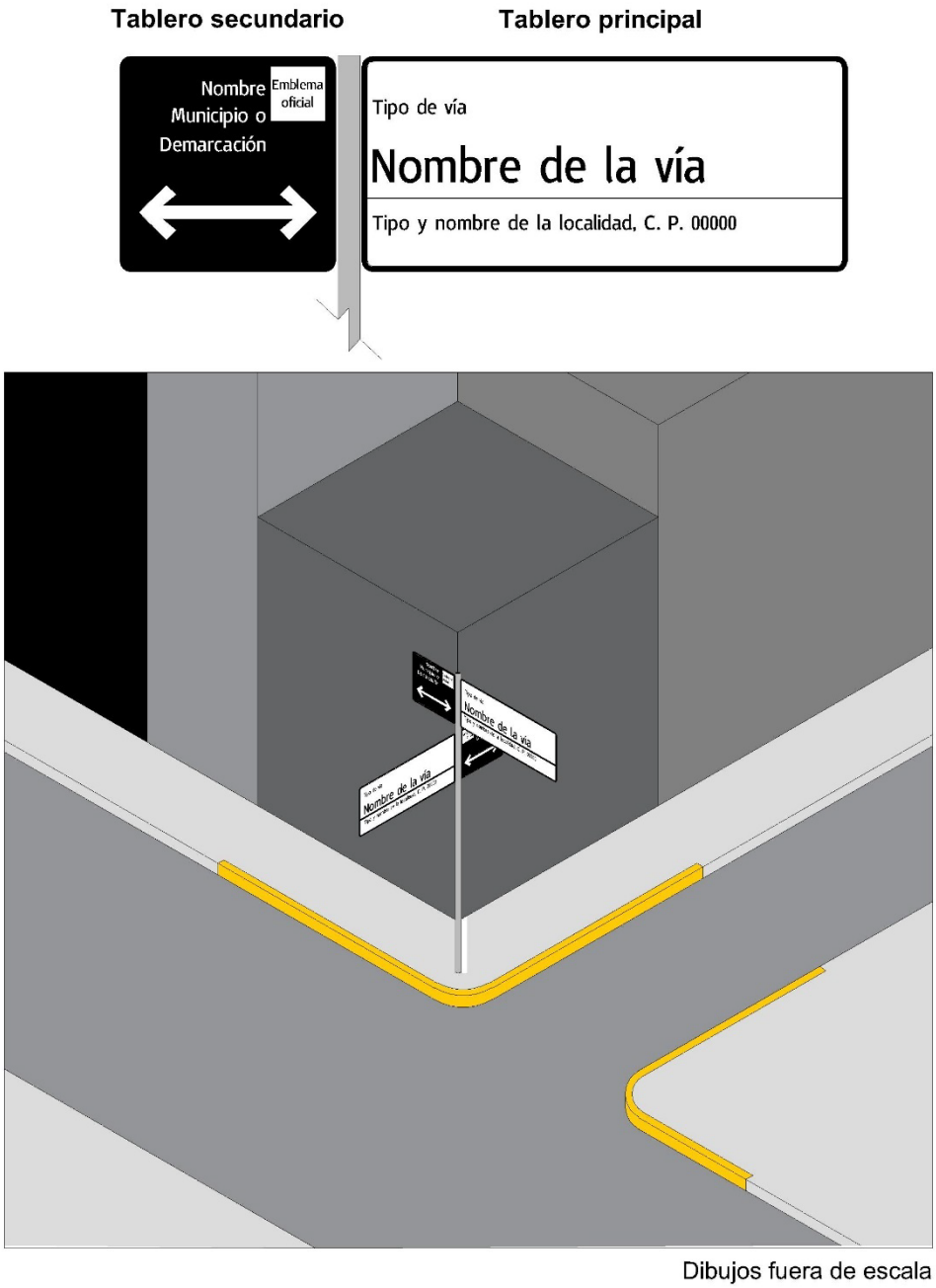
Tabla III.4-8 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura

Información	Baja en poste para calles primarias (cm)	Baja en poste para calles secundarias y terciarias (cm)	Baja adosada en muro (cm)
Tipo de vía	3	3	3
Nombre de la vía	7 - 10	6	7-10
Tipo y nombre de la localidad	3	3	3
Código postal	3	3	3
Emblema [1]	10	8	10
Municipio o demarcación [1]	2,5 a 3	2,5 a 3	3
SR-37 Sentido de circulación [1]	36 de longitud	30 de longitud	16 de longitud

[1] Para cuando la señal tiene un tablero secundario.

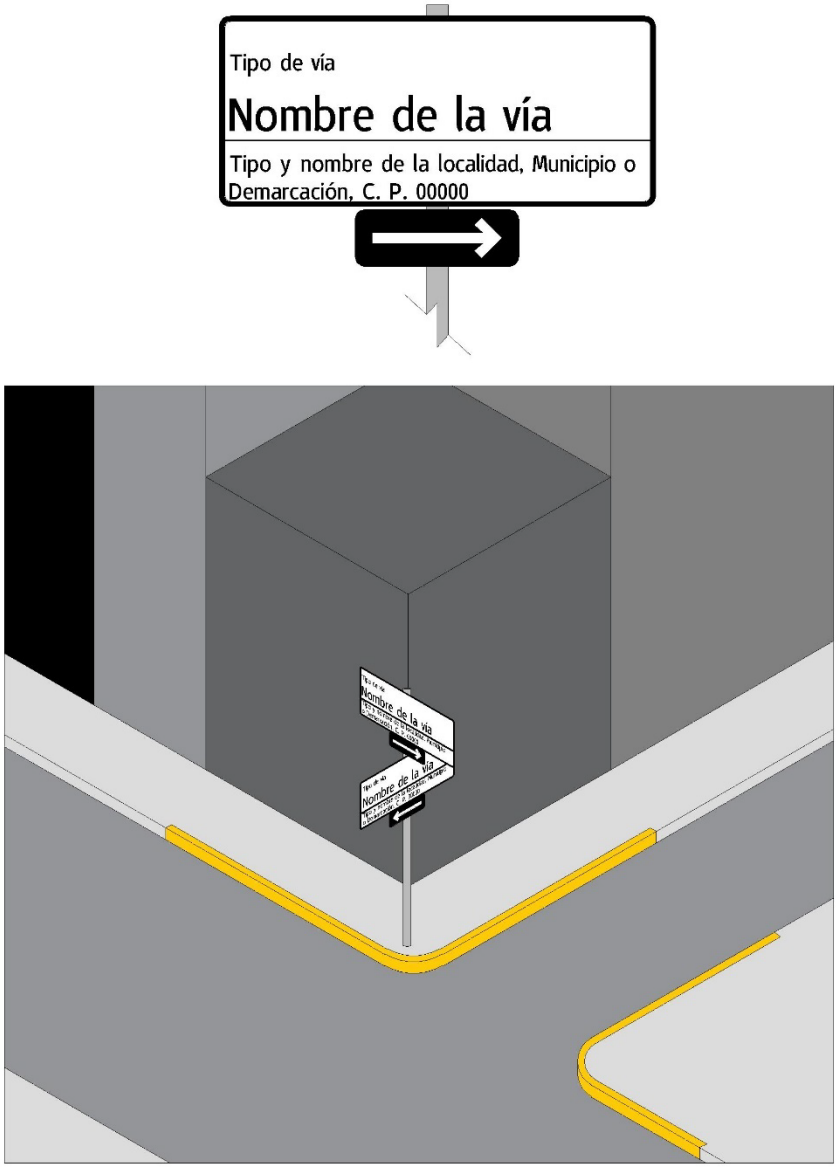
Cuando se colocan en poste propio o existente, la placa correspondiente a la vía de mayor jerarquía se coloca en la parte superior y la de menor jerarquía debajo de la primera, como se muestra en la Figura III.4-18; el tablero de menor dimensión siempre apunta hacia la guarnición y el tablero de mayor dimensión hacia los predios. En el caso de placas adosadas se deben colocar a la misma altura.

El tamaño de los tableros (principal y secundario) debe corresponder a lo señalado en la Tabla III.4-2 y la disposición de los elementos debe corresponder como se muestra en las Figuras III.4-18 y III.4-20. Se recomienda instalar dos tableros de nomenclatura en el mismo poste complementado, en su caso, con la señal restrictiva SR-37 SENTIDO DE CIRCULACIÓN, como se presenta en la Figura III.4-19.



Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 18 Señal SII-6a baja de nomenclatura de poste propio con tablero secundario

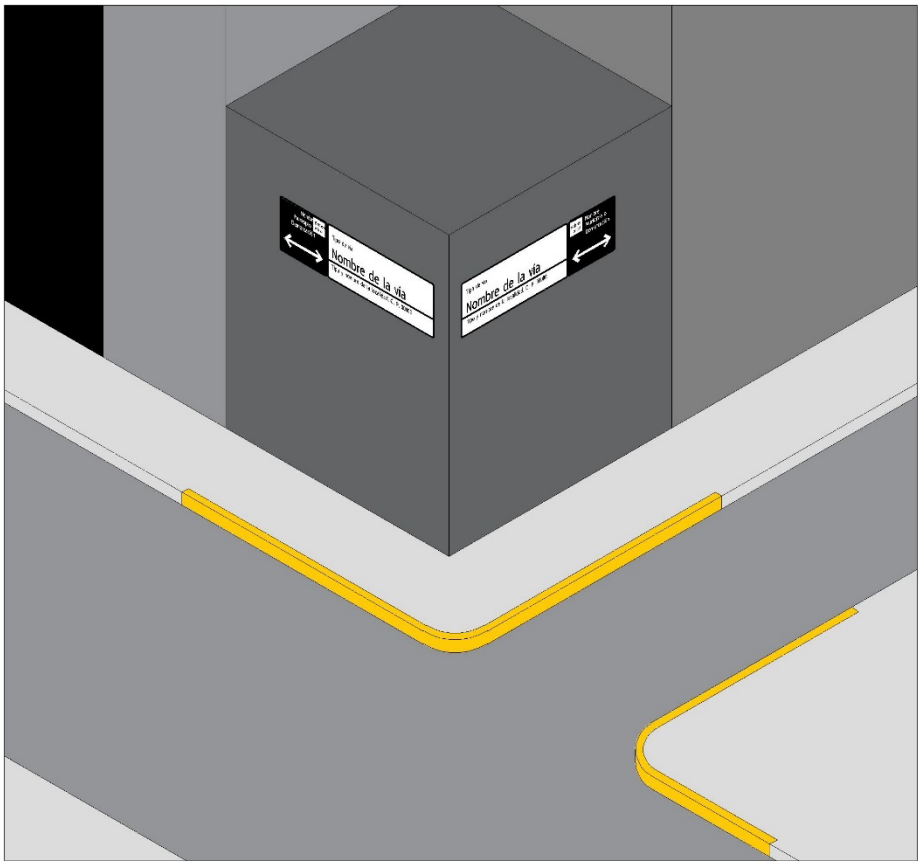


Nota: Puede llevar o no emblema oficial del municipio o demarcación.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 19 Señal SII-6b baja de nomenclatura de poste propio con restrictiva SR-37





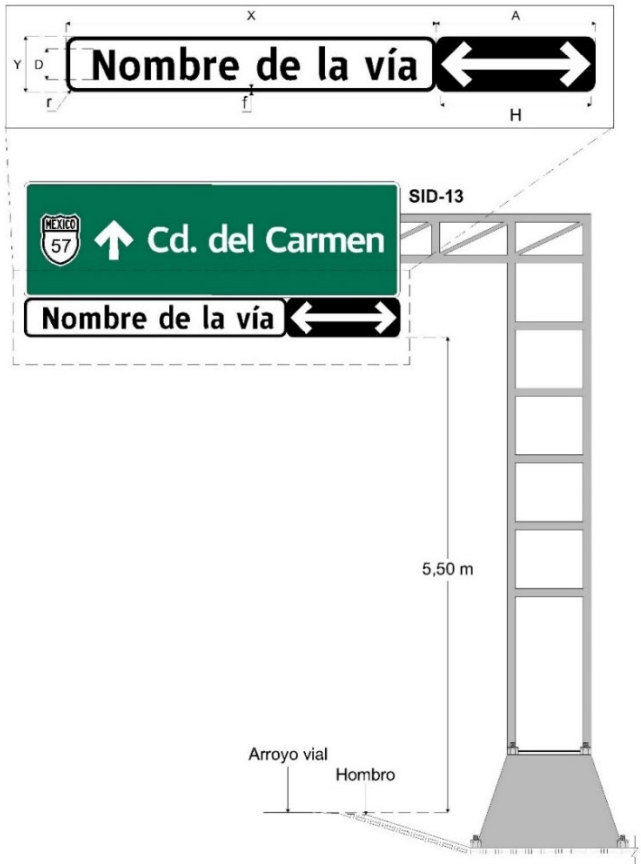
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 20 Señal SII-6c baja de nomenclatura adosada en muro

Se usará la fuente Tipografía México Serie 4 para las leyendas, en mayúsculas y minúsculas y, se deben respetar las reglas ortográficas, por lo que siempre se colocan los signos correspondientes, tales como tildes o diéresis. Para la placa en poste propio, toda la información va justificada en dirección al poste y en el caso de la placa adosada se justifica hacia la unión de ambas secciones.

La información contenida en el tablero debe ser previamente autorizada por la autoridad local, en el ámbito de sus atribuciones, así como que el contenido debe estar en ambas caras del tablero.

Las señales elevadas de nomenclatura, indicarán a los usuarios el nombre de la vía a cruzar, el tamaño de los tableros debe corresponder a lo señalado en la Tabla III.4-2. En calles, se coloca en el brazo de las unidades de soporte múltiple (USM), en la parte inferior de la señal informativa de destino SID-13 Bandera (decisiva) o adosada a la estructura de los pasos superiores (puentes) de forma paralela al eje longitudinal de la vía que identifica, como se muestran en las Figura III.X-X y III.X-X.



Donde:

X = Largo del tablero principal (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero principal

B = Largo del tablero secundario

D = Altura Nombre de la vía

H = Largo del tablero de señal "SR-37 Sentido de circulación"

r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

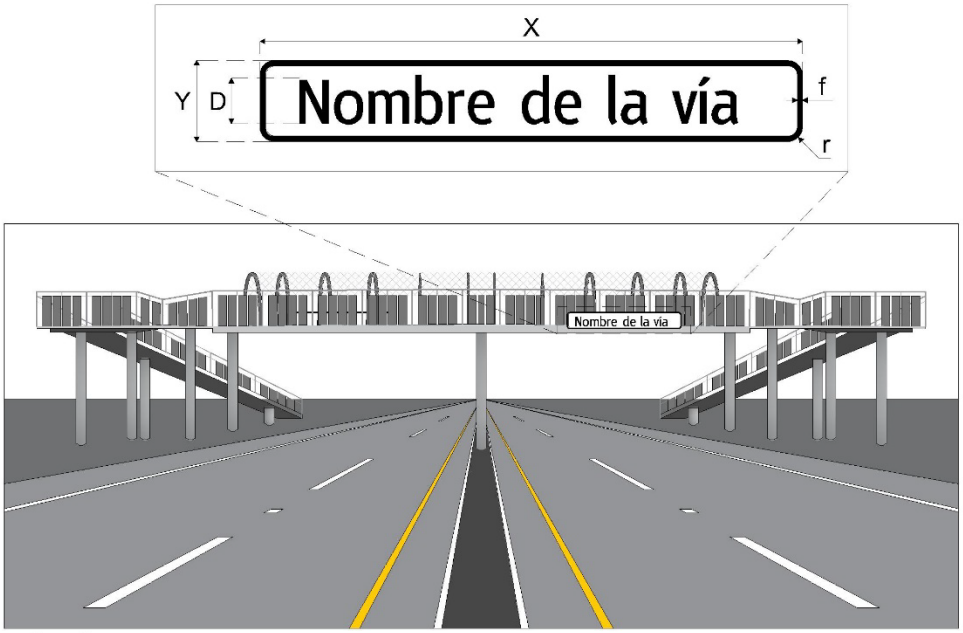
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 4.

Tomar como referencia la Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura.

Tomar como referencia la Tabla III.4-9 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 21 Señal SII-6d elevada de nomenclatura en USM o en bandera



Donde:

X = Largo del tablero principal

Y = Altura del tablero principal

D = Altura Nombre de la vía

r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 4.

Tomar como referencia la Tabla III.4-2 Dimensiones de las señales de nomenclatura.
Tomar como referencia la Tabla III.4-8 Altura del contenido para las señales bajas de nomenclatura.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 22 Señal SII-6e de Nomenclatura elevada adosada a la estructura de los pasos superiores (puentes)

Los textos se colocarán en un sólo renglón, se usará la fuente Tipografía México, preferentemente Serie 1, en mayúsculas y minúsculas justificado al centro, respetando las reglas ortográficas. Cuando el texto sobrepase el espacio destinado en el tablero, se usará la serie 2 ó 3 según corresponda; si aun así el espacio no es suficiente, se debe optar por abreviaturas de uso común o autorizadas por la autoridad correspondiente.

III.4.1.5.2. Uso de los escudos de ruta para señales informativas de identificación

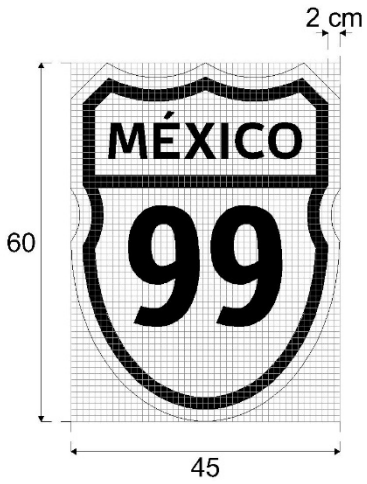
Las dimensiones de los escudos en conjunto con una flecha complementaria direccional, serán de acuerdo con lo indicado en la Tabla III.4-3, y cuando se

coloquen en una señal informativa de destino, sus dimensiones deben ajustarse proporcionalmente al tamaño de las leyendas que acompañan.

SII-7 ESCUDO DE CARRETERA FEDERAL

Indica a los usuarios el número asignado a una carretera federal y puede ser usada como complemento de señales informativas de destino o de distancia en kilómetros. Se colocan en la vía para indicar el cambio de dirección de la ruta o en el cruce de dos vías; se debe instalar antes de la intersección o entronque.

El escudo debe llevar la leyenda “MÉXICO” en la pleca superior, se usará la fuente Tipografía México Serie 1, en mayúsculas justificado al centro y respetando las reglas ortográficas y, en la parte inferior, el número de la carretera que está identificando, con la Serie 3, como se muestra en la Figura III.4-23.



El texto de los escudos se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1 en la pleca superior, y México Serie 3 para el número de carretera, vía o camino

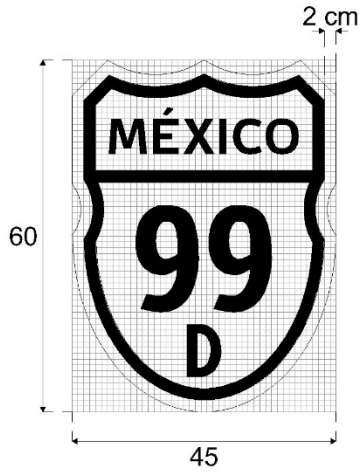
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 23 Trazo del escudo de carretera federal SII-7

SII-8 ESCUDO DE CARRETERA FEDERAL DIRECTA DE CUOTA

Indica a los usuarios el número asignado a una carretera federal de cuota y puede ser usada como complemento de señales informativas de destino o de distancia en kilómetros. Se colocan en la vía para indicar el cambio de dirección de la ruta o en el cruce de dos vías diferentes; se debe instalar antes de la intersección o entronque.

El diseño del escudo es similar al mostrado en la SII-7 ESCUDO DE CARRETERA FEDERAL, con la diferencia de que, en la parte inferior del espacio destinado al número de ruta, se acompaña de la letra “D”, que indica que se trata de una carretera de cuota con Tipografía México Serie 3, como se muestra en la Figura III.4-24.



El texto de los escudos se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1 en la pleca superior, y México Serie 3 para el número de carretera, vía o camino

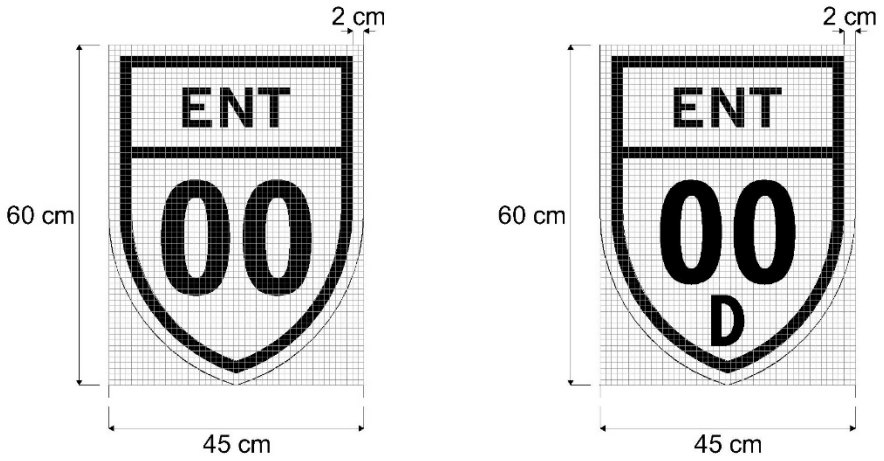
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 24 Trazo del escudo de carretera federal de cuota SII-8

SII-9 ESCUDO DE CARRETERA ESTATAL

Indica a los usuarios el número asignado a una carretera estatal dentro del territorio nacional y puede ser usada como complemento de señales informativas de destino o de distancia en kilómetros. Se colocan en la vía para indicar el cambio de dirección de la ruta o en el cruce de dos vías; se debe instalar antes de la intersección o entronque.

El escudo debe llevar la leyenda abreviada de la entidad federativa como se indica en la Tabla III.4-9, en la pleca superior, se usará la fuente Tipografía México Serie 1, en mayúsculas justificado al centro y, en la parte inferior, el número de la carretera estatal que está identificando, con la Serie 3, como se muestra en la Figura III.4-25. Cuando sea el caso, dependiendo del contexto local, se puede acompañar en la parte inferior del número con la letra “D”, que indica que se trata de una carretera estatal de cuota con Tipografía México Serie 3.



El texto de los escudos se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1 en la pleca superior, y México Serie 3 para el número de carretera, vía o camino.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 25 Trazo del escudo de carretera estatal SII-9

Tabla III.4-9 Abreviaturas de los nombres de las entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos

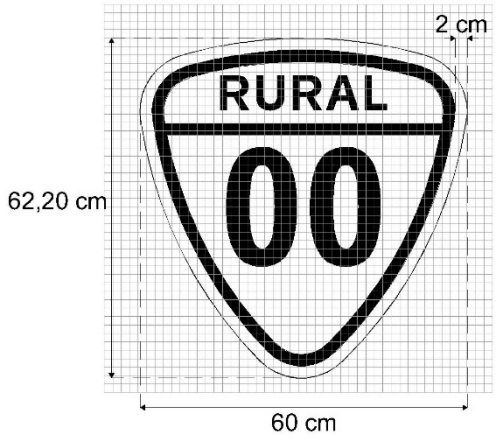
Estado	Abreviatura
Aguascalientes	AGS
Baja California	BC
Baja California Sur	BCS
Campeche	CAM
Coahuila	COAH
Colima	COL
Chiapas	CHIS
Chihuahua	CHIH
Durango	DGO
Ciudad de México	CDMX
Guanajuato	GTO
Guerrero	GRO
Hidalgo	HGO
Jalisco	JAL
México	MEX
Michoacán	MICH

Estado	Abreviatura
Morelos	MOR
Nayarit	NAY
Nuevo León	NL
Oaxaca	OAX
Puebla	PUE
Querétaro	QRO
Quintana Roo	QROO
San Luis Potosí	SLP
Sinaloa	SIN
Sonora	SON
Tabasco	TAB
Tamaulipas	TAM
Tlaxcala	TLAX
Veracruz	VER
Yucatán	YUC
Zacatecas	ZAC

SII-10 ESCUDO DE CARRETERA RURAL

Indica a los usuarios el número asignado a un camino rural dentro del territorio nacional y puede ser usado como complemento de señales informativas de destino o de distancia en kilómetros. Se colocan en la vía para indicar el cambio de dirección de la ruta o en el cruce de dos vías; se debe instalar antes de la intersección o entronque.

El escudo debe llevar la leyenda “RURAL” en la pleca superior, se usará la fuente Tipografía México Serie 1, en mayúsculas justificado al centro y, en la parte inferior, el número del camino rural que está identificando, con la Serie 3, como se muestra en la Figura III.4-26.



El texto de los escudos se coloca utilizando la Tipografía México Serie 1 en la pleca superior, y México Serie 3 para el número de carretera, vía o camino

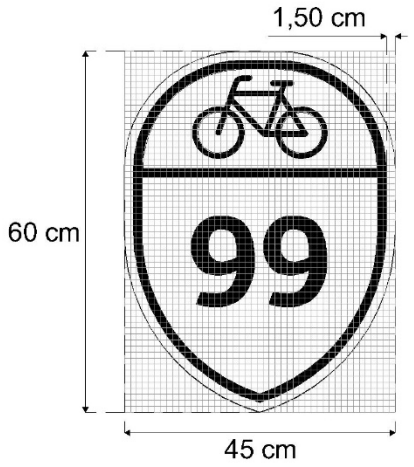
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 26 Trazo del escudo de carretera rural SII-10

SII-16 ESCUDO DE VÍA CICLISTA DE TRAZO INDEPENDIENTE

Indica a los usuarios el número asignado a una vía ciclista de trazo independiente dentro del territorio nacional y puede ser usado como complemento de señales informativas de destino o de distancia en kilómetros. Se colocan en la vía para indicar el cambio de dirección de la ruta.

El escudo debe llevar en la placa superior, el pictograma de la bicicleta justificado al centro y, en la parte inferior, el número de la vía ciclista que está identificando, con la Serie 1, como se muestra en la Figura III.4-27.



El texto de los escudos de vías ciclistas de trazo independiente se coloca utilizando la Tipografía México Serie 3 para el número de vía o camino

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 27 Trazo del escudo de vías ciclistas de trazo independiente SII-16

SII-XX ESCUDOS PARA VÍAS PRIMARIAS PRINCIPALES Y DE CIRCULACIÓN CONTINUA

Indica a los usuarios el trazo y nomenclatura asignada a la vía primaria dentro de las zonas urbanas, asignado por la autoridad correspondiente y puede ser usado como complemento de señales informativas de destino o de distancia en kilómetros.

La información contenida en el tablero y su ubicación deben ser previamente autorizadas por la autoridad correspondiente, así como la clasificación de la Red Vial Urbana será con base en las disposiciones locales de cada entidad federativa.

Se usan para indicar el cambio de dirección de la ruta o en la intersección de dos vías diferentes y se podrán instalar antes del cruce en las USM; en ambos niveles de la vía y antes de las incorporaciones; en postes ubicados en la parte central o costados de los carriles centrales de las vías de acceso controlado con dicha denominación.

La forma y contenido de los escudos, debe ser con base en lo siguiente y se muestran algunas sugerencias en la Figura III.4-28:

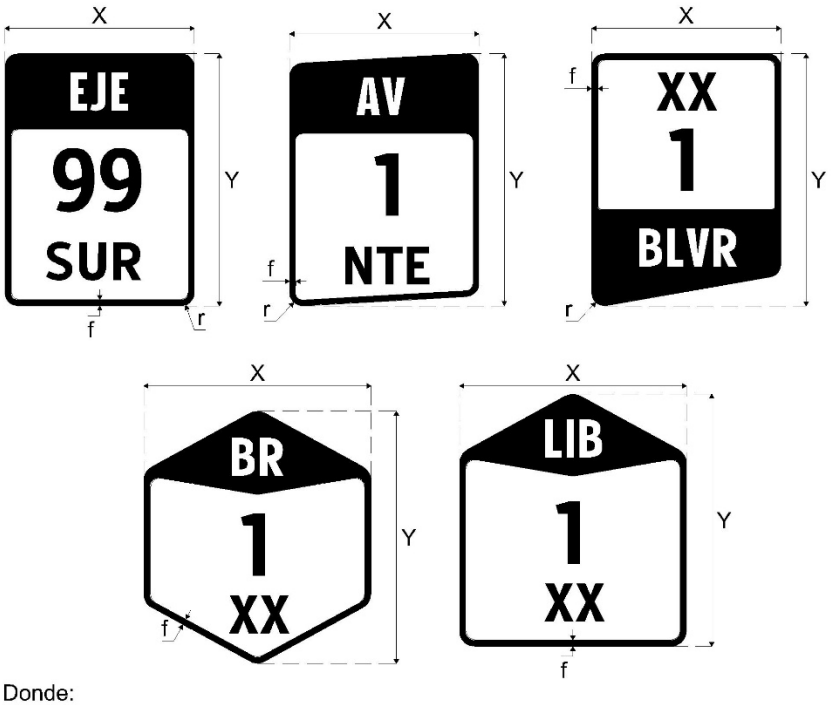
1. El escudo tendrá las dimensiones conforme a la Tabla III.4-3 Dimensiones de los tableros de los escudos con su mayor dimensión en posición vertical.

2. El contenido se dividirá en tres elementos:

    a. Debe tener la información sobre el tipo de vía primaria (por ejemplo, viaducto, circuito, periférico, radial, eje vial) con fondo negro, la leyenda tendrá la abreviatura de la vía conforme a la Tabla III.4-6 Tipos de vía para las señales informativas de nomenclatura y se usará Tipografía México Serie 1 color blanco; puede estar en la parte superior o inferior, dependiendo la orientación de la vía Norte (NTE), Sur (SUR), Poniente (PTE), Oriente (OTE).

    b. En la parte central debe contener la clave, código, identificador o pictograma (identidad local) de la vía y;

    c. Se podrá colocar información adicional de la vía, como puede ser, si es de cuota, niveles, orientación o en caso de llevar pictograma, la clave, código o identificador de la vía, entre otros.



Donde:

X = Longitud del tablero

Y = Altura del tablero

f = Filete

r = radio de redondeo de esquinas

La leyenda de los escudos se coloca utilizando la Tipografía México Serie 2 donde el fondo sea blanco y Tipografía México Serie 3 donde sea el fondo negro.
Tomar como referencia la Tabla III.4-3 Dimensiones de los tableros de los escudos.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 28 Trazo de escudos para vías primarias y de circulación continua

III.4.2. Señales informativas de destino (SID)

Son señales que se emplean para informar el nombre y la dirección de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo del recorrido, de tal manera que su aplicación es primordial en las intersecciones, donde el usuario debe elegir la ruta deseada según su destino.

Se colocan de forma secuencial, para permitir que el usuario prepare con la debida anticipación su maniobra en la intersección, la ejecute en el lugar debido y confirme la correcta selección de la ruta. De acuerdo con lo anterior, las señales informativas de destino son bajas o elevadas y según su función pueden ser *previas, diagramáticas, decisivas y confirmativas.*

Previa aprobación de la autoridad responsable de la calle, carretera o vía ciclista de trazo independiente, cuando exista la necesidad de señalar un destino turístico o de servicios, se pueden colocar señales bajas, informativas de destino turístico o de servicios en la intersección con la calle, carretera o vía ciclista de trazo independiente cuyo destino principal sea dicho sitio turístico o lugar donde se presta el servicio.

Estas señales tendrán las mismas características de las señales bajas no diagramáticas que se detallan en los incisos III.4.3.2. Ubicación, III.4.3.3. Contenido y III.4.3.4. Color.

III.4.2.1. Forma

Los tableros de las señales informativas de destino son de forma rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. En carreteras, las señales deben contar con ceja perimetral doblada de 2,50 cm.

III.4.2.2. Tamaño

La longitud de los tableros se debe definir en función del número de letras que contenga la leyenda. Cuando la señal se integra por más de un tablero, la longitud de cada uno puede ser diferente, dependiendo del número de letras de cada leyenda.

Cuando existan señales con varias leyendas, todas deben ser escritas con la misma serie (1, 2 o 3) de la Tipografía México y tener la misma altura; la leyenda con mayor cantidad de letras determina la serie a ser utilizada. Los tableros adicionales pueden utilizar una serie tipográfica diferente a la de la señal que acompañan.

1) Señales bajas

La altura de los tableros de las señales informativas de destino bajas se determina conforme a lo establecido en la Tabla III.4-10. La longitud de los tableros se define en función del número de letras que contenga la leyenda. Para señales de dos o más renglones o para conjuntos de dos o más tableros, colocados en el mismo soporte, la longitud de los mismos es la que resulte con el destino que contenga el mayor número de letras.

Tabla III.4-10 Altura del tablero de las señales informativas de destino bajas

Unidades en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad

Calle		En área de conservación patrimonial, calle secundaria y terciaria	Primaria	Vía de circulación continua [1]
Carretera		Con un carril por sentido de circulación, con ancho de arroyo vial de hasta 6,5 m	Con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor a 6,5 m	De dos o más carriles por sentido de circulación
Altura del tablero [2] [3]		30	40	56
r		2	3	4
Filete		1	1,5	2
B1		2	3	4
B2 (mínimo)		8	10	12
Altura del escudo		24	30	37,5
Altura de la flecha	Un renglón	24	30	37,5
	Dos renglones	No debe usarse		50
Altura del texto		16	20	25

[1] Se puede utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.
[2] Cuando se requiera incrementar la altura de la letra, la altura de los tableros puede ser mayor, previa aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera.
[3] Cuando el ancho de la corona sea de 12 m, se podrán utilizar tableros con altura de 56 cm.
r: radio de redondeo de esquinas.
B1: margen de separación entre el filete y el escudo o flecha.
B2: margen de separación entre el texto y el escudo o flecha.

En las señales de destino diagramáticas, el tamaño de los tableros que se coloquen a un lado de la carretera debe ser de 2,44 m de altura por 3,66 m de base o de 4,88 m de base, dependiendo de la información a incluir. Los tableros para las señales diagramáticas en calles que indiquen los movimientos indirectos de vuelta izquierda deben ser de 1,0 x 1,50 m.

El largo de los tableros se define en función de la extensión de la leyenda y su altura en función del número de renglones que tenga la señal. Cuando existan señales con varias leyendas, todas deben ser escritas con la misma serie de la Tipografía México y tener la misma altura; la leyenda con mayor cantidad de letras determina la serie a ser utilizada. Los tableros adicionales pueden utilizar una serie tipográfica diferente a la de la señal que acompañan.

2) Señales elevadas

La altura de los tableros de las señales informativas de destino elevadas se selecciona según lo establecido en la Tabla III.4-11, si la señal se integra por más de un tablero y al menos uno de ellos lleva dos o tres renglones, la altura de todos los tableros debe ser la misma, dimensionada con base en el tablero de dos o tres renglones; la longitud de cada uno puede ser diferente. La leyenda de los tableros de un renglón debe tener la misma altura de la letra utilizada en el tablero de dos o tres renglones y se coloca centrada verticalmente en el tablero.

Tabla III.4-11 Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas

Unidades en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad

Calle		**En áreas de conservación patrimonial**		**Secundaria y terciaria y vías ciclistas exclusivas [1]**			**Primaria**			**Vía de circulación continua [2]**		
Carretera		**No debe usarse**		**Con un carril por sentido de circulación, con ancho de arroyo vial de hasta 6,5 m**			**Con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor a 6,5 m**			**De dos o más carriles por sentido de circulación**		
Número de renglones		1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Altura del tablero [1]		122		122	152	152	152	152	244	152	152	244
r		8										
Filete		4										
B1		8 a 16										
B2 (mín.)		13					15			17,5		
B3 (mín.)		20					23			27		
Altura del escudo		52					60			70		
Altura de la flecha	Un renglón	39					45			52,5		
	Dos renglones	52					60			70		
Altura del texto [3]		26					30			35		

[1] Estas dimensiones se usan independientemente de la ubicación de las vías ciclistas exclusivas (vías unidireccionales o vías ciclistas de trazo independiente).
[2] Se puede utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

[3] Se puede utilizar el tamaño inmediato inferior en señales confirmativas, cuando la extensión de la leyenda en serie 3 sea mayor al largo del tablero.
r: radio de redondeo de esquinas.
B1: margen de separación entre el filete y el escudo o flecha.
B2: margen de separación entre el texto y el escudo o flecha.
B3: separación entre renglones.

En las señales de destino diagramáticas, el tamaño de los tableros que se coloquen a un lado de la calle, debe ser de 2,44 m de altura por 3,66 m o 4,88 m de base, dependiendo de la cantidad de información a incluir.

Cuando la autoridad responsable de la carretera apruebe la colocación de una señal informativa de destino diagramática elevada, su tamaño debe ser el que indique dicha autoridad; sin embargo, en ningún caso el tablero podrá tener más 3,66 m de altura por 6,10 m de base, como se indica en Tabla III.4-12.

Tabla III.4-12 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas

Unidades en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad

Señal	Diagramáticas bajas	Diagramáticas elevadas
Calle	Todo tipo de vías	Todo tipo de vías
Carretera	Todo tipo de vías	No debe usarse [2]
Largo del tablero [1]	150 (calles) 366 (carreteras)	366 o 488 (calles) 610 (carreteras)
Altura del tablero [1]	100 (calles) 244 (carreteras)	244 (calles) ≤ 366 (carreteras)
r	8	
Filete	4	
B1	8	
B2 (mín.)	10	13
Ancho del cuerpo de la flecha	10	
Altura del escudo	30	39
Altura de la flecha	39	
Altura del texto [3]	20	26

[1] Se puede utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.
[2] Salvo que la autoridad responsable de la carretera la apruebe.
[3] Se refiere a la altura de la letra mayúscula.
r: radio de redondeo de esquinas.
B1: margen de separación entre el filete, y el escudo o flecha.
B2: margen de separación entre el texto, y el escudo o flecha.

Si el proyectista lo considera necesario, previo acuerdo con la autoridad de la calle o carretera, los valores asignados en las Tablas III.4-10 y III.4-11 pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación.

Las leyendas que ocupen un renglón deben centrarse verticalmente con respecto a aquellas que estén en dos renglones. Si en una misma estructura existen dos o más señales de destino, todos los tableros deben tener la altura de aquel con mayor dimensión; el largo de cada uno puede ser diferente.

III.4.2.3. Ubicación

La ubicación longitudinal de las señales informativas de destino, según su función, debe cumplir con lo que se indica en los incisos subsecuentes contenidos en este apartado, y lateralmente se deben colocar como señales bajas o elevadas, según sea el caso, de acuerdo con lo establecido en el inciso III.8. *Estructuras de soporte para señales verticales* de este capítulo.

En calles, se podrán colocar señales bajas cuando el mobiliario urbano o la vegetación de la banqueta permitan un espacio libre de obstáculos entre éstos y la proyección vertical de la guarnición, mayor a 2,40 m; en caso contrario se debe optar por señales elevadas.

En calles, cuando se trate de señales bajas, la parte inferior del tablero debe quedar 2,20 m sobre el nivel de la banqueta y en carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro. En el caso de señales elevadas, la parte inferior debe quedar 5,50 m sobre la superficie de rodadura. El tablero de la señal debe estar en posición vertical, formando un ángulo con respecto al eje de la vía.

La colocación longitudinal de las señales informativas de destino según su función, deben cumplir con lo que se indica a continuación:

a) Señales previas

Se ubican antes de la intersección a una distancia que dependerá de las condiciones geométricas y topográficas de las calles o carreteras que convergen, así como de las velocidades de operación y de la presencia de otras señales con las que no debe interferir y permitan que los usuarios realicen las maniobras necesarias para tomar la ruta elegida. Sin embargo, en calles, las señales deben colocarse entre 100 y 200 m previo al punto de decisión; en carreteras, no deben estar a menos de 125 m de la intersección y a no menos de 200 m cuando sean elevadas en puente.

En carreteras de dos carriles las señales previas pueden ser bajas o elevadas a criterio del proyectista en función de la velocidad de operación, el volumen del tránsito y el tipo de intersección.

Cuando la calle o carretera sea de 2 o más carriles por sentido de circulación es recomendable colocar una señal elevada en soporte tipo bandera o de puente previa adicional a una distancia de 500 a 1000 m de la intersección o punto de decisión, indicando el carril para cada destino.

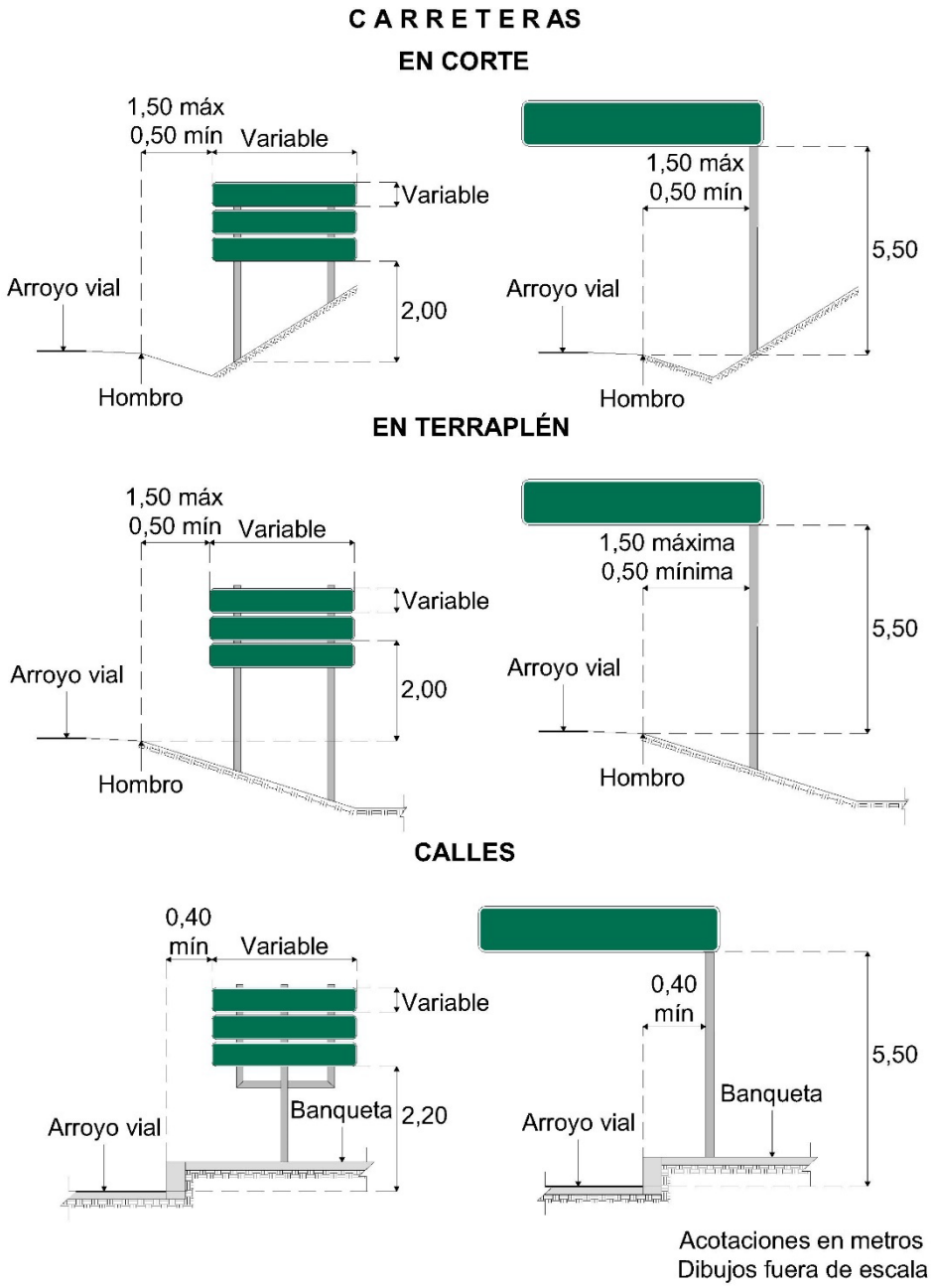


Figura III.4- 29 Ubicación de señales informativas de destino

Figura III.4- 30 Ejemplo de señales informativas previas de destino baja

Figura III.4- 31 Ejemplo de señales informativas previas de destino elevada

b) Señales diagramáticas

Las señales diagramáticas que indiquen la ubicación de los puntos de decisión, se deben colocar como señales previas antes de un retorno o de una intersección a nivel o a desnivel, que lo justifique por su complejidad, a una distancia no menor de 100 m para calles y de 200 m en el caso de carreteras.

Cuando la carretera sea de 2 o más carriles por sentido de circulación, como complemento a esta señal, se debe colocar una señal elevada en puente previa adicional, a una distancia de 500 a 1000 m del retorno o intersección, indicando el carril para cada destino.

Las señales diagramáticas elevadas en calles deben colocarse antes de un retorno, intersección compleja como una glorieta o para indicar un movimiento indirecto de vuelta izquierda y deben colocarse antes de la intersección a una distancia no menor de 100 m del punto de decisión que permita al usuario preparar las maniobras necesarias para tomar la ruta deseada, como se muestra en las Figuras III.4-32 y III.4-33.



Figura III.4- 32 Ejemplos de señal Diagramática SID-12a baja

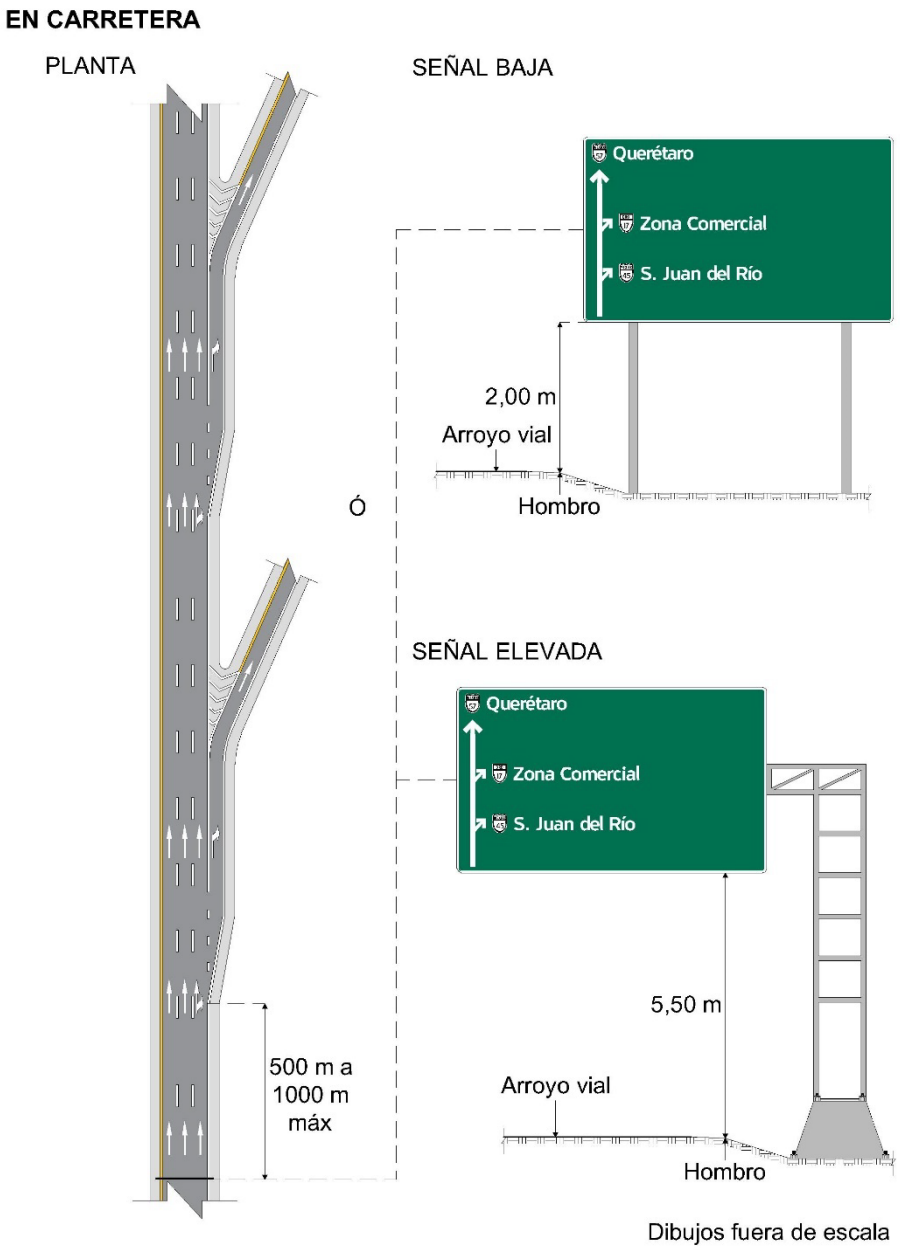
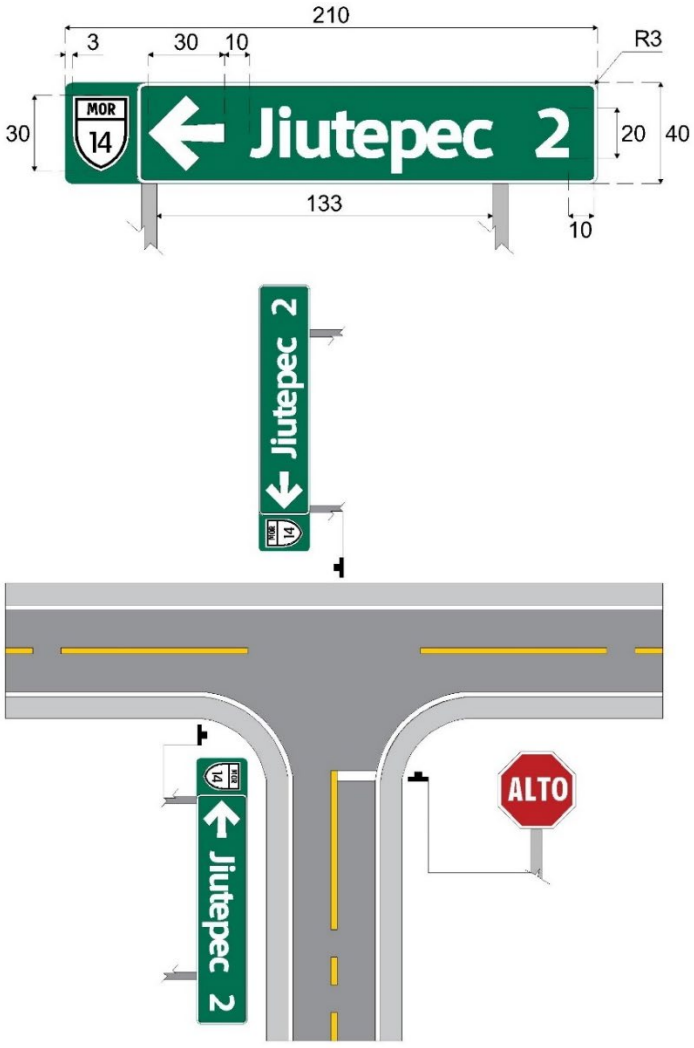


Figura III.4- 33 Ejemplos de señales Diagramáticas SID-12a

c) Señales decisivas

En calles, deben colocarse hasta 30 m antes de la intersección o salida; en carreteras, estas señales se deben colocar en el sitio de la intersección, donde el usuario deba tomar la ruta deseada, como se observa en las Figuras III.4-34 y III.4-35. En carreteras de dos carriles, las señales pueden ser bajas

o elevadas a criterio del proyectista, tomando en cuenta la velocidad de operación, el volumen de tránsito y el tipo de intersección; en carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación deben ser elevadas en bandera o bandera doble, como se observa en la Figura III.4-35.



Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 34 SID-9a Señal en entronque (Acceso a población)



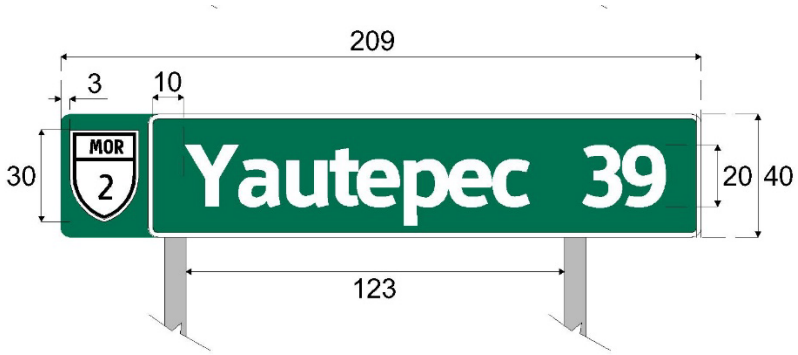
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 35 SID-14a Doble bandera (Acceso a población)

d) Señales confirmativas

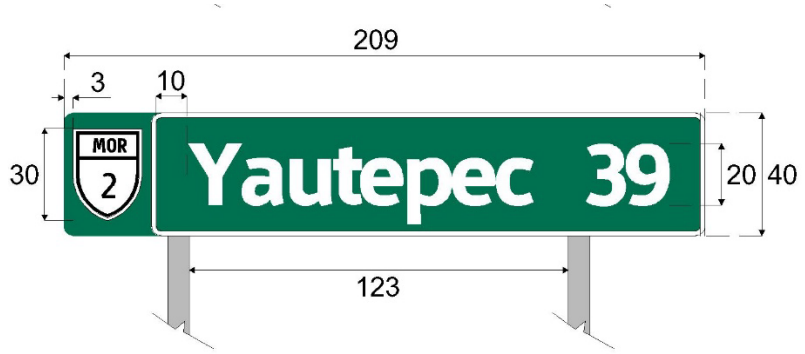
En calles, se deben colocar 100 m posteriores a la intersección con una calle primaria; en carretera se deben colocar después de una intersección o a la salida de una población, a una distancia tal que no exista el efecto de los movimientos direccionales ni la influencia de tránsito urbano, pero en ningún caso a una distancia menor de 100 m, como se muestra en las Figuras III.4-36 y III.4-37.



Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 36 SID-11a confirmativa baja (Población)



Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 37 SID-11a confirmativa elevada (Población)

III.4.2.4. Contenido

En las señales informativas de destino se deben incluir los nombres de los destinos y, en su caso, las flechas que indiquen las direcciones a seguir, los escudos de las rutas correspondientes y las distancias en kilómetros por recorrer. En el caso especial que la autoridad responsable de la calle o carretera apruebe la colocación de señales informativas de destino turístico o de servicios bajas, dichas señales contendrán los mismos elementos aquí mencionados, exceptuando el escudo de ruta, el cual se sustituye, en su caso, por la señal turística o de servicios correspondiente, conforme a los catálogos presentados en el inciso III.5. Señales turísticas y de servicios (STS). Estas señales pueden indicar un sitio, siempre y cuando su nombre no haga referencia a un producto o marca comercial.

Para la separación y distribución de los elementos y textos de las señales, se debe tomar en cuenta lo indicado en las Tablas III.4-10, III.4-11 y III.4-12. Si el proyectista lo considera necesario los espacios podrán variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

Cuando la señal se coloque en calles, los destinos pueden hacer referencia a vías, subcentros urbanos, destinos turísticos o servicios; cuando se coloque en carreteras, debe hacer referencia a poblaciones, destinos turísticos o servicios.

1) **Leyenda**

En las señales bajas se indicará un destino por renglón y en ningún caso se incluirán más de tres destinos por conjunto o tablero, con excepción de las señales diagramáticas en calles que indican movimientos indirectos de vuelta izquierda.

En las señales diagramáticas en carreteras y en vías de circulación continua se podrá colocar un máximo de dos destinos, además del destino principal, indicando en el tablero las salidas en la intersección para los diferentes destinos por medio de flechas alargadas, así como los escudos de ruta.

En las señales elevadas se indicará un destino por renglón y un máximo de tres destinos (renglones) por tablero. En señales en puente se colocará sólo un tablero por carril.

Si la señal indica el acceso a un poblado o sitio de interés la leyenda incluirá la distancia por recorrer en kilómetros. En el caso de señales previas y confirmativas, los nombres de los destinos corresponderán a los de las ciudades o lugares más cercanos al punto de decisión.

Cuando se trate de señales confirmativas, deben indicar la distancia por recorrer en kilómetros y el nombre del mismo destino que aparece en la señal decisiva y, en su caso, los nombres de hasta dos poblaciones o sitios intermedios de cierta importancia, con las distancias en kilómetros por recorrer correspondientes. En las señales previas y confirmativas, los nombres de los destinos deben corresponder a los de otras vías o destinos más cercanos, aunque adelante exista otro más importante. Cuando se haga referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación debe ser en múltiplos de 100 m; si es mayor, se debe colocar en kilómetros con máximo un decimal.

Con excepción de las señales diagramáticas, donde los destinos se indican en la posición que proceda según el caso específico, en las señales informativas que muestren más de un destino, en la parte superior se debe colocar el destino que sigue de frente, en la intermedia el de la izquierda y en la inferior el de la derecha, como se muestra en la Figura III.4-38.



Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 38 SID-10a Cruce (Acceso a población)

Para la separación y distribución de los elementos de las señales, se debe tomar en cuenta lo indicado lo indicado en las Tablas III.4-10, III.4-11 y III.4-12. Si el proyectista lo considera necesario, previo acuerdo con la autoridad competente, los valores pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación, y no se alteren las dimensiones del tablero. Los textos deben respetar las reglas ortográficas, por lo que siempre se deben colocar los signos correspondientes, como acentos o diéresis.

La geometría se debe determinar como lo establece el Apéndice A5. *Tipografía México*. Cuando la leyenda contenga números, se debe utilizar un doble espacio entre la cifra y las palabras. Cuando se utilicen en una misma señal leyendas con diferentes series de letras, la diferencia de los números de serie en textos adyacentes debe ser de uno como máximo. Si el espacio no es suficiente, se debe optar por abreviaturas u omitir el escudo si no es necesario.

Cuando las condiciones meteorológicas dominantes en un tramo de la calle o carretera lo ameriten, para mejorar la visibilidad de las leyendas y a criterio del proyectista, se puede utilizar en las señales elevadas un tamaño de letra mayor al considerado, hasta de 50 cm de altura como máximo, conservando las proporciones establecidas en la Tabla III.4-11.

Se debe utilizar la fuente tipográfica México de acuerdo con las características descritas en el Apéndice A5. *Tipografía México*; los textos deben ser en mayúsculas y minúsculas, justificado al centro, con excepción de aquellos en que la altura de las

letras mayúsculas sea menor a 15 cm en cuyo caso solo deben utilizarse letras mayúsculas; lo anterior no aplica a símbolos que incluyan textos, los cuales se deben escribir en mayúsculas.

Se debe dar preferencia al uso de la serie tipográfica 1 y cuando el texto sobrepase el espacio destinado en el tablero, se debe usar la serie 2 o 3, según corresponda.

2) Flechas

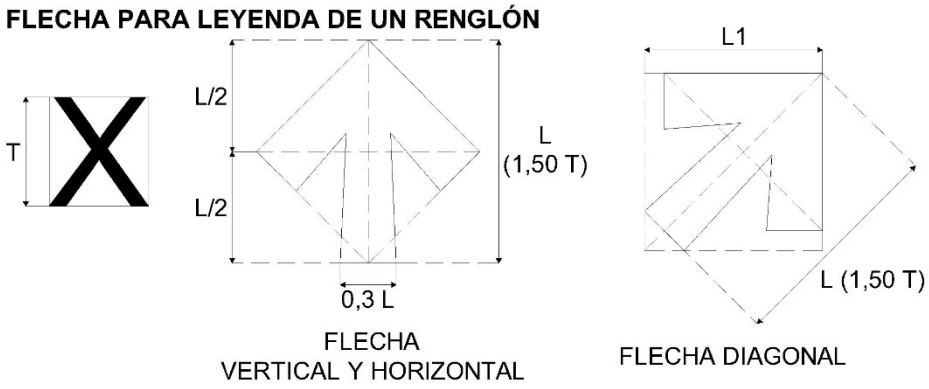
Las flechas en las señales para indicar las direcciones a seguir, ya sean horizontales, verticales o inclinadas, deben tener una longitud de 1,5 veces la altura de las letras mayúsculas del destino correspondiente. Si el destino ocupa dos renglones, el tamaño de la flecha debe ser dos veces la altura de la letra mayúscula. Su forma y dimensiones se muestran en la Figura III.4-39.

En las señales diagramáticas que indiquen movimientos indirectos de vuelta izquierda, las flechas deben ser alargadas, con rasgo de 8 cm y conservando el mismo trazo de la punta de la flecha. En carreteras y vías de circulación continua, los rasgos de las flechas en las señales diagramáticas deben ser de 15 cm para la trayectoria principal y de 10 cm para las secundarias.

Cuando el tablero de una señal elevada indique dos destinos que tengan la misma ruta y la misma dirección, se debe usar una flecha de 52,5 cm de longitud, dejando un espacio entre ésta y el texto de 17,5 cm y centrada verticalmente en el tablero. En este caso, se debe hacer el ajuste pertinente en la longitud del mismo.

En el caso particular de las señales elevadas en puente, las flechas verticales hacia abajo que indican el carril para cada destino que se ubica de frente, deben medir 1,5 veces la altura de la letra mayúscula.

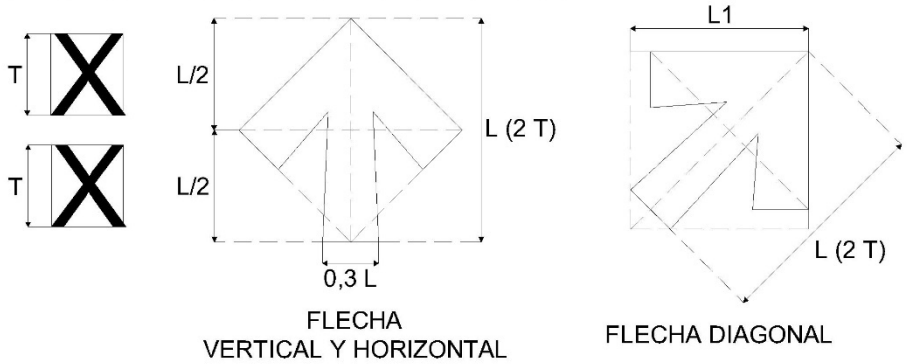
FLECHA PARA LEYENDA DE UN RENGLÓN



FLECHA VERTICAL Y HORIZONTAL

FLECHA DIAGONAL

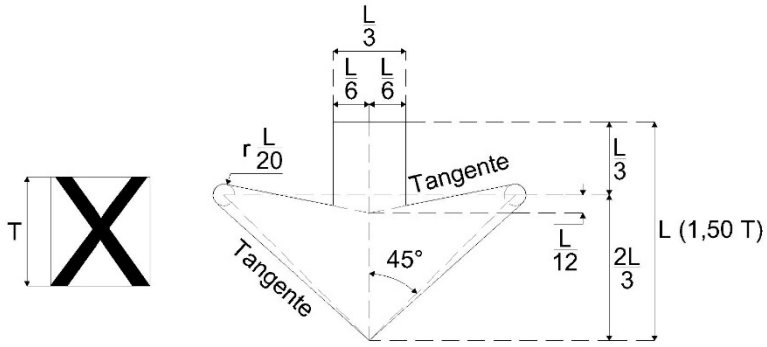
FLECHA PARA LEYENDA DE DOS RENGLONES



FLECHA VERTICAL Y HORIZONTAL

FLECHA DIAGONAL

FLECHA PARA LEYENDA EN SEÑAL ELEVADA EN PUENTE



FLECHA VERTICAL HACIA ABAJO

L= Longitud de la flecha (dimensión proporcional de acuerdo a la altura del texto)
T = Altura del texto

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 39 Trazos de las flechas en señales informativas

3) Escudos

Los escudos de las rutas correspondientes a cada destino deben tener la altura indicada en las Tablas III.4-10, III.4-11 y III.4-12 y su geometría debe ser conforme a lo indicado en el inciso III.4.1.5.2 de este capítulo, según se trate de carreteras o calles.

Cuando el tablero de una señal elevada indique dos destinos que tengan la misma ruta y dirección, el escudo tendrá la altura indicada en la Tabla III.4-12, dejando un espacio libre entre éste y el texto de 17,5 cm y estará centrado verticalmente en el tablero. En este caso se realizará el ajuste pertinente en la longitud del tablero.

4) Señales informativas de destino turístico o de servicios

La autoridad responsable de la calle o carretera establecerá, en coordinación con las autoridades turísticas correspondientes, las señales de destino turístico o de servicios que se requieran. Estas señales tendrán el mismo contenido que las señales bajas no diagramáticas con excepción del escudo de ruta, el que se debe sustituir, en su caso, por la señal turística o de servicios que corresponda al destino que se señala.

Los catálogos completos de las señales turísticas y de servicios se presentan en el inciso III.5. *Señales turísticas y de servicios (STS)* de este capítulo. Para el caso de señales bajas, la señal turística o de servicios tendrá la misma altura del tablero de la señal informativa y se realizará el ajuste correspondiente en la longitud del área del tablero destinada para la leyenda.

La geometría de los pictogramas y del filete de dichas señales turísticas o de servicios, debe ser la establecida en el inciso III.5. *Señales turísticas y de servicios (STS)* de este capítulo.

5) Pictogramas

En el caso de señales de destino en vías ciclistas exclusivas se debe colocar, previo a cada destino, el pictograma de una bicicleta con una altura equivalente a la altura de la letra mayúscula, su geometría debe ser de acuerdo al inciso VII.2.7. *Características de las señales verticales para vías ciclistas.*

III.4.2.5. Color

Todos los colores que se utilicen en las señales informativas de destino, con excepción del negro, estarán dentro del área correspondiente definida por las

coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, tendrán los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5.

El fondo de las señales será color verde reflejante, excepto cuando se trate de señales informativas de destino turístico o de servicios, en las que debe ser azul reflejante; los pictogramas, leyendas, flechas y filetes deben ser blanco reflejante.

Los escudos y las señales diagramáticas que indiquen movimientos indirectos de vuelta izquierda tendrán fondo color blanco reflejante de acuerdo con las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, con los caracteres, flechas, marcos y filetes de color negro.

En su caso, las señales turísticas o de servicios que se incluyan en las señales informativas de destino turístico o de servicios tendrán fondo de color azul reflejante con pictogramas, caracteres y filetes blanco reflejante, y en las señales SIS-4 AUXILIO TURÍSTICO y SIS-17 MÉDICO, la cruz será de color rojo reflejante.

III.4.2.6. Iluminación

Cuando prevalezcan frecuentemente condiciones atmosféricas adversas, las señales elevadas y diagramáticas en carreteras podrán iluminarse artificialmente a través de una fuente de luz montada al frente y sobre la señal, tratando de que la iluminación sea uniforme. No se usará otro tipo de iluminación artificial que pueda deslumbrar o confundir a los usuarios que transiten en el sentido opuesto.

III.4.2.7. Uso de señales informativas de destino

De acuerdo con lo anterior, las señales informativas de destino son bajas o elevadas y según su función pueden ser:

1) **Previas**: se colocan antes de la intersección con el propósito de que el usuario conozca los destinos y prepare las maniobras necesarias para tomar la ruta deseada.

SID-9a-b ENTRONQUE

Se utiliza en las intersecciones de tres ramas a nivel o a desnivel para indicar a los usuarios el nombre de los destinos, ya sean a poblaciones o turísticos o de servicios, como se muestran en las Figuras III.4-40 y III.4-41.

Esta señal es baja, se usa antes de las intersecciones o en el punto de los entronques formados por carreteras de dos carriles. Se compone de dos tableros colocados sobre un mismo soporte que indican los destinos de cada rama, los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que muestren la dirección a seguir en cada caso. Se puede integrar en un solo tablero.

Para cada sentido de circulación se colocan dos señales, una anticipada al lugar del entronque llamándose en este caso previa, y otra en el lugar del entronque la cual se denomina decisiva.

El nombre de los destinos corresponderá a los destinos más cercanos al entronque, de las ciudades, localidades o lugares que pueden también ser turísticos o de servicios, en mayúsculas y minúsculas, así como la flecha que indique la dirección del lugar. Cuando el ramal tenga número de ruta se debe incluir el escudo correspondiente. Si el destino es turístico o de servicios, el escudo de ruta se debe sustituir por la señal turística o de servicios respectiva.

En el tablero superior se indicará el destino que sigue de frente y en el inferior el de la derecha o izquierda. Cuando no exista destino de frente, en el tablero superior se indicará el destino de la izquierda y en el inferior el de la derecha.

En un entronque izquierdo el escudo y la flecha del movimiento de frente se colocarán del lado derecho del tablero, y en un entronque derecho se colocará del lado izquierdo con el propósito de alternar los escudos y las flechas direccionales con las del tablero inferior.

Cuando el tránsito de la vía secundaria deba hacer alto en la intersección para ceder el paso al de la carretera principal, la señal informativa de entronque previa de esa rama se sustituirá por la señal SP-31 ALTO PRÓXIMO, complementada con un tablero adicional que indique la distancia en que se encuentra el entronque y la señal previa se ubica al doble de la distancia mostrada en el tablero adicional.

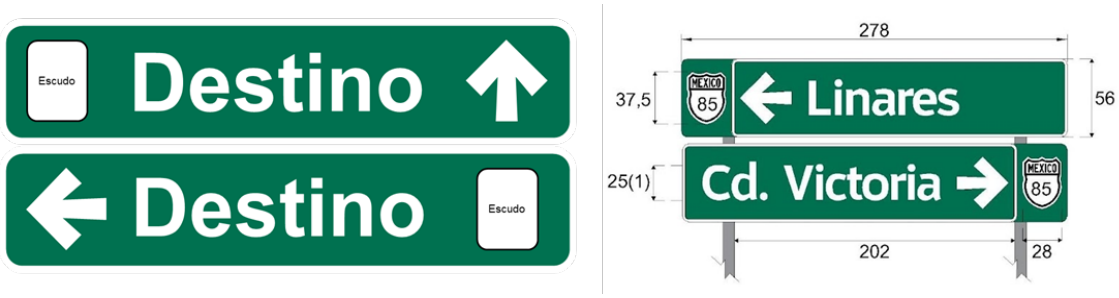


Figura III.4- 40 SID-9a Entronque (acceso a población)

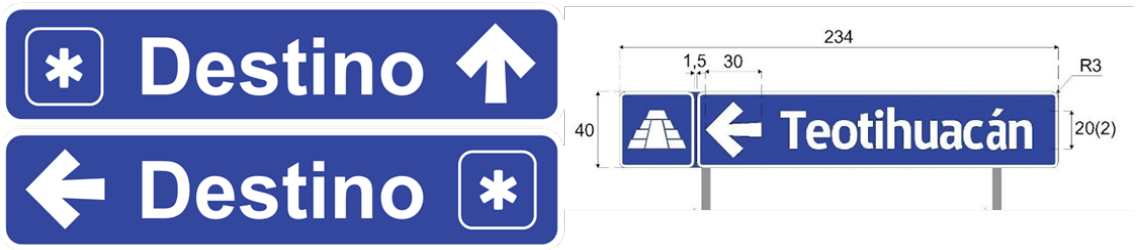


Figura III.4- 41 SID-9b Entronque (sitio turístico o de servicio)

SID RAMPAS DE EMERGENCIA PARA FRENADO

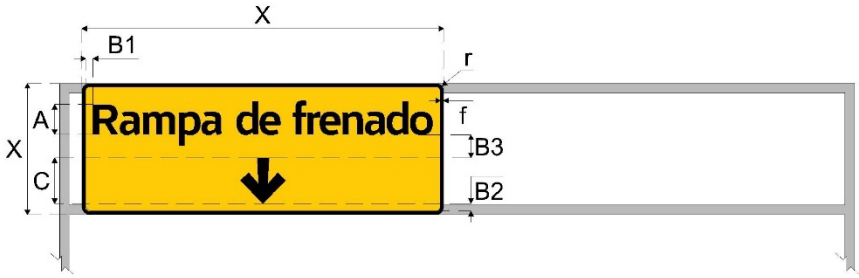
Para indicar la proximidad de una rampa de emergencia para frenado en carreteras, se utilizan las señales informativas de destino SID-13c y SID-15c, como las que se muestran en la Figura III.4-42, una decisiva a la entrada de la rampa de emergencia para frenado y otra previa a una distancia de al menos 200 m.

En carreteras de un carril por sentido de circulación estas señales podrán ser bajas o elevadas, tomando en cuenta el volumen del tránsito, la visibilidad y la velocidad de operación, mientras que en carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación, siempre serán elevadas, complementadas con dos señales previas informativas de destino, SID-13c BANDERA o SID-15c PUENTE, como las mostradas en la Figura III.4-42, se colocarán, la primera a una distancia de al menos 400 m y la segunda al menos a 700 m del acceso a la rampa; las señales en puente, deben indicar el carril que se ha de utilizar para ingresar a la rampa.

SID-13c Elevada (Bandera)



SID-15c Elevada en puente



Donde:

X= Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión del texto

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

C= Altura de la flecha

B1= Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha
B2= Margen de separación entre el texto y el escudo o flecha
B3= Separación entre renglones
f = Filete

r= Radio de redondeo de esquinas
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.
Tomar como referencia las Tablas III.4-11 y III.4-12 Altura del tablero de las señales informativas de destino bajas y elevadas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 42 Señal informativa de destino para rampas de emergencia para frenado SID-13c y SID-15c

La forma, tamaño, contenido y color, de los tableros serán como se establece en los incisos III.4.4.1., III.4.4.3. y III.4.4.4. respectivamente. Debe llevar la leyenda «Rampa de frenado», con mayúsculas y minúsculas, y la flecha que indique la dirección hacia la rampa. La disposición de los elementos en la señal, dependiendo de la dirección que indique, será: Rampa de frente: flecha, leyenda; Rampa a la izquierda: flecha, leyenda y; Rampa a la derecha: leyenda, flecha.

Estás señales deben complementarse con marcas en el pavimento y señales de información general (SIG-10b Rampa de frenado) y señales informativas de recomendación (SIR-8 Rampa de frenado).

En el Capítulo VIII. *Aplicaciones particulares*, se presentan ejemplos de aplicación relativa al señalamiento en rampas de emergencia para frenado en carreteras, que incluye a las señales informativas de destino como parte del señalamiento vertical.

SID-10a-b CRUCE

Esta señal se utiliza en las intersecciones de cuatro ramas a nivel y a desnivel para indicar a los usuarios el nombre de la ciudad que tiene como destino cada una de las ramas, como se muestra en la Figura III.4-43.

Se coloca como señal, antes de la intersección o en los puntos de entronque formados por el cruce de vías de dos carriles. Consistirá de tres tableros colocados sobre un mismo soporte que indiquen los destinos de cada rama, los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que muestran la dirección a seguir en cada caso. Si el destino es turístico o de servicios, el escudo de ruta se debe sustituir por la señal turística o de servicios respectiva, como se muestra en la Figura III.4-44

Para cada sentido de circulación se colocan dos señales, una anticipada al lugar del cruce llamándose en este caso previa, y otra en el lugar del cruce la cual se denomina decisiva.

El nombre de los destinos corresponderá al de las ciudades, localidades o lugares, que pueden también ser turísticos o de servicios más cercanos al cruce, en mayúsculas y minúsculas. En el tablero superior se indicará el destino que sigue de frente, en el tablero intermedio el de la izquierda y en el inferior el de la derecha.

En función de la geometría del entronque, el escudo y la flecha del movimiento que sigue de frente podrán colocarse a la izquierda o a la derecha del tablero, de tal manera que proporcione a los usuarios la indicación más clara de la dirección a seguir. La flecha y el escudo del destino de la izquierda se colocarán a la izquierda del tablero intermedio y en el tablero inferior la flecha y el escudo irán del lado derecho.

Cuando el tránsito de la vía secundaria deba hacer alto en la intersección para ceder el paso al de la vía principal, la señal informativa de cruce previa de esa rama se sustituirá por una señal SP-31 ALTO PRÓXIMO complementada con un tablero adicional que indicará la distancia a la que se encuentra la intersección. La señal informativa previa se ubicará al doble de la distancia indicada en el tablero adicional.

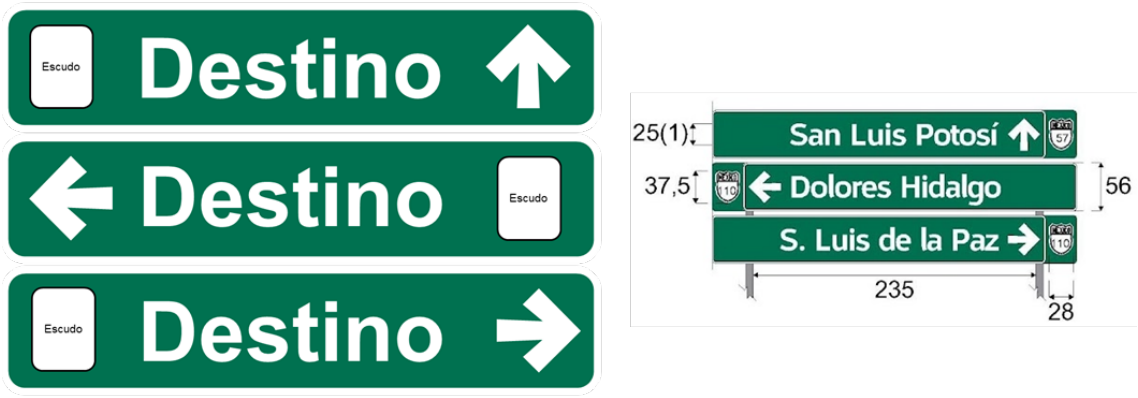


Figura III.4- 43 SID-10a Cruce (acceso a población)

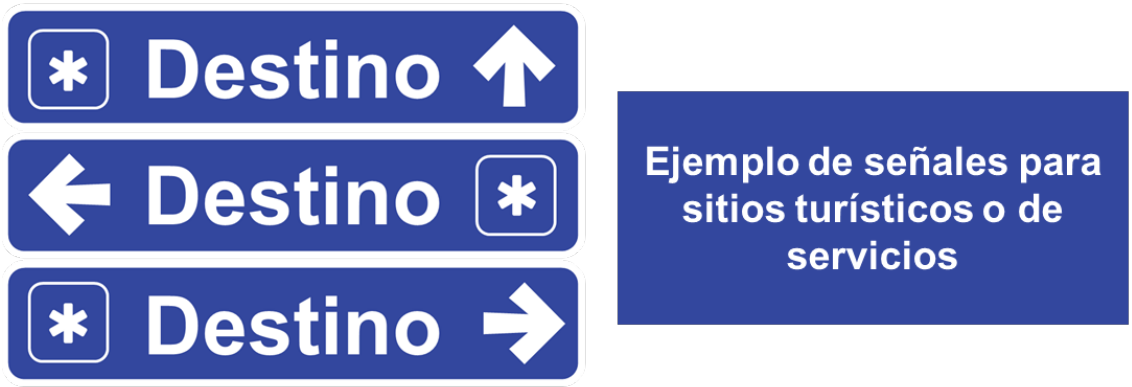


Figura III.4- 44 SID-10b Cruce (sitio turístico o de servicio)

SID-13a-b BANDERA

Se utiliza en intersecciones a nivel o a desnivel indicando a los usuarios el nombre de la localidad, ciudad o lugar que tiene como destino cada una de las ramas, como se muestra en la Figura III.4-45.

Se coloca como señal elevada en calles y carreteras; en términos generales su uso se justifica en los siguientes casos:

1) Cuando se desea dar indicaciones para un determinado carril.
2) En vías donde no se disponga de espacio para colocar las señales bajas.
3) En las ramas de las intersecciones de una vía de dos o más carriles por sentido de circulación.
4) En las intersecciones o puntos de entronque de las vías con altos volúmenes de tránsito de las vías de acceso controlado y carreteras de alta velocidad.

5) En las intersecciones de dos o más carreteras federales.

Cuando ya exista una estructura elevada en la intersección se puede instalar el tablero sobre ésta, con el objetivo de evitar la colocación de un soporte adicional.

Para cada sentido de circulación se colocan dos señales, una anticipada al lugar del cruce llamándose en este caso previa, y otra, en el lugar del cruce, la cual se denomina decisiva.

La señal contiene el nombre de los destinos de las localidades, ciudades o lugares que pueden también ser turísticos o de servicios más cercanos a la intersección o punto de entronque. Generalmente, la señal está conformada por un sólo tablero con un máximo de tres renglones, en mayúsculas y minúsculas; en ningún caso debe colocarse más de un destino en la misma dirección.

Cuando se usen dos señales de bandera, una frente de la otra, solo se podrán indicar hasta cuatro destinos en total, además debe contener los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que muestren la dirección a seguir. Si el destino es turístico o de servicios, el escudo de ruta debe sustituirse por la señal turística o de servicios respectiva.

Cuando el texto de un destino sea mayor al espacio disponible, debe colocarse en dos renglones. En este caso, la placa puede tener máximo dos destinos, siempre y cuando uno de ellos se coloque en un solo renglón, como se muestra en la Figura III.4-46. Los destinos que ocupen dos renglones deben justificarse con respecto a la disposición de la flecha. En el renglón superior del tablero se indica el destino que sigue de frente, en el renglón intermedio el de la izquierda y en el inferior el de la derecha. Cuando no exista alguno de los destinos, prevalece este orden.

Cuando se trate de un entronque izquierdo, el escudo y la flecha del movimiento de frente se colocarán del lado derecho del tablero; cuando sea un entronque derecho se colocarán del lado izquierdo con el propósito de alternar los escudos y las flechas direccionales.

Si la señal es previa adicional, en el renglón inferior del tablero se indica la distancia a la intersección próxima en kilómetros cerrados, o en metros cuando la distancia sea menor a 1 km.



Figura III.4- 45 Ejemplos de señales SID-13a BANDERA



Figura III.4- 46 Ejemplos de señales SID-13b BANDERA

SID-15a PUENTE PREVIO

Se utiliza en las ramas de las intersecciones a nivel o a desnivel, para indicar a los usuarios el nombre de la ciudad o lugar que tiene como destino cada uno de los carriles o ramas de la vía.

Esta señal será elevada y en términos generales, su uso se justificará en los siguientes casos:

1) En vías de dos o más carriles por sentido de circulación.
2) En los entronques de las vías con altos volúmenes de tránsito, vías de acceso controlado y carreteras de alta velocidad.
3) Cuando se desee dar indicaciones de uso para los distintos carriles de circulación. Este caso, cada tablero debe ubicarse sobre el carril correspondiente.

Para cada sentido de circulación se colocan dos señales, una anticipada al lugar de la bifurcación a una distancia de al menos 200 m, llamándose en este caso previa y otra en el lugar de la bifurcación a la cual se le denomina decisiva. Cuando exista alguna estructura elevada que cruce la vía podrá aprovecharse para colocar sobre ella los tableros, ahorrando así el costo del soporte.

La señal contendrá el nombre de los destinos de las localidades, ciudades o lugares que pueden también ser turísticos o de servicios más cercanos a la bifurcación, en

mayúsculas y minúsculas, cada tablero debe tener un destino, el cual puede ocupar máximo tres renglones; sin embargo, en caso de tener más de cuatro carriles, solamente se podrán indicar como máximo cuatro destinos.

Cuando corresponda, se debe colocar el escudo de ruta; si el destino es turístico o de servicios, este escudo debe sustituirse por la señal turística o de servicios respectiva. En las señales previas, en la parte superior se coloca, de ser el caso, el escudo de ruta o señal turística o de servicios seguido de la leyenda; ambos elementos se justifican al centro del tablero. En la parte inferior se ubica la flecha apuntando hacia abajo y centrada con respecto a la placa, como se muestra en la Figura III.4-47.

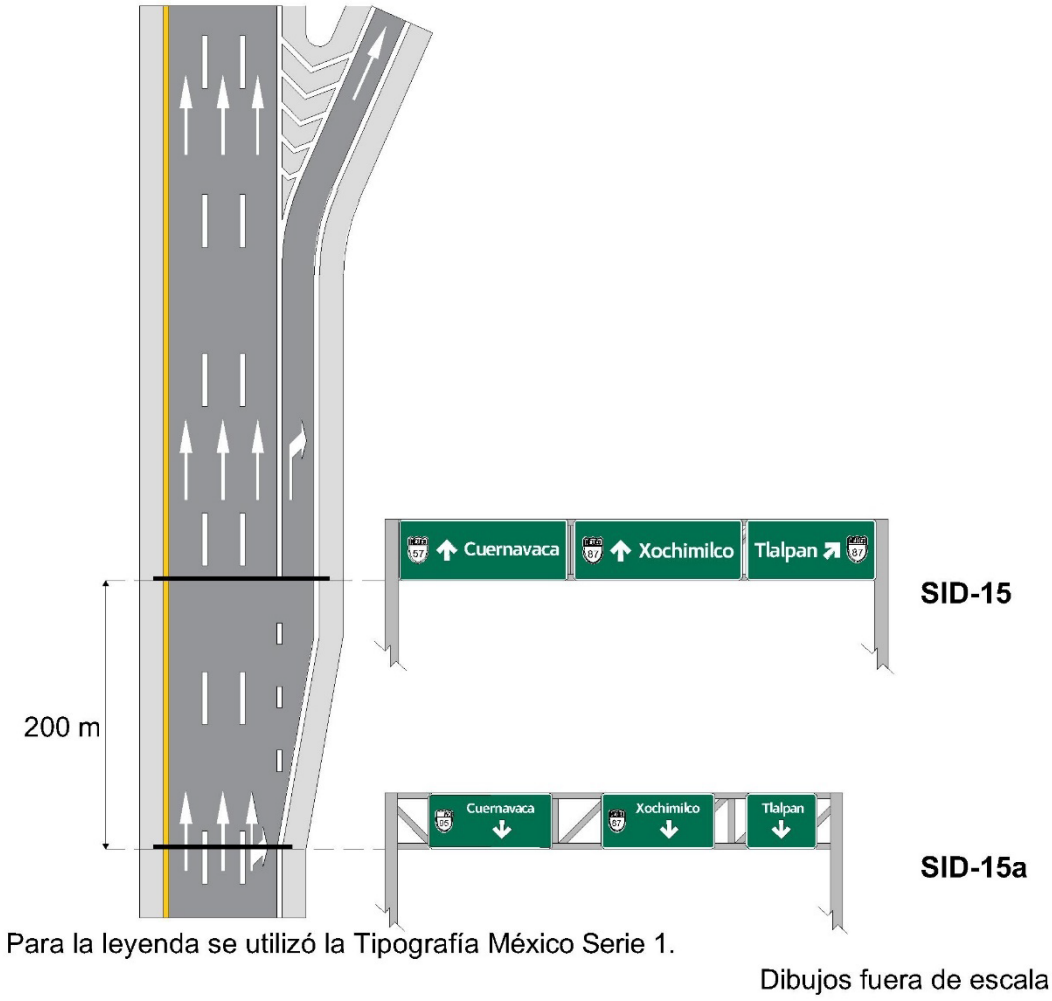


Figura III.4- 47 Ejemplos de señal SID-15 PUENTE

Para vías de acceso controlado, con salidas sólo en el costado derecho, el arreglo de los tableros a lo largo de la vía se muestra en la Figura III.4-48; para vías

principales, en las cuales se debe girar a la derecha o izquierda para llegar a los destinos, el esquema de instalación de los tableros a lo largo de la vía se muestra en la Figura III.4-49. Cuando se encuentre en una vía urbana de acceso controlado, puede colocarse la señal SII-18b Salida en señal elevada en la parte inferior del tablero que indica el destino más cercano.

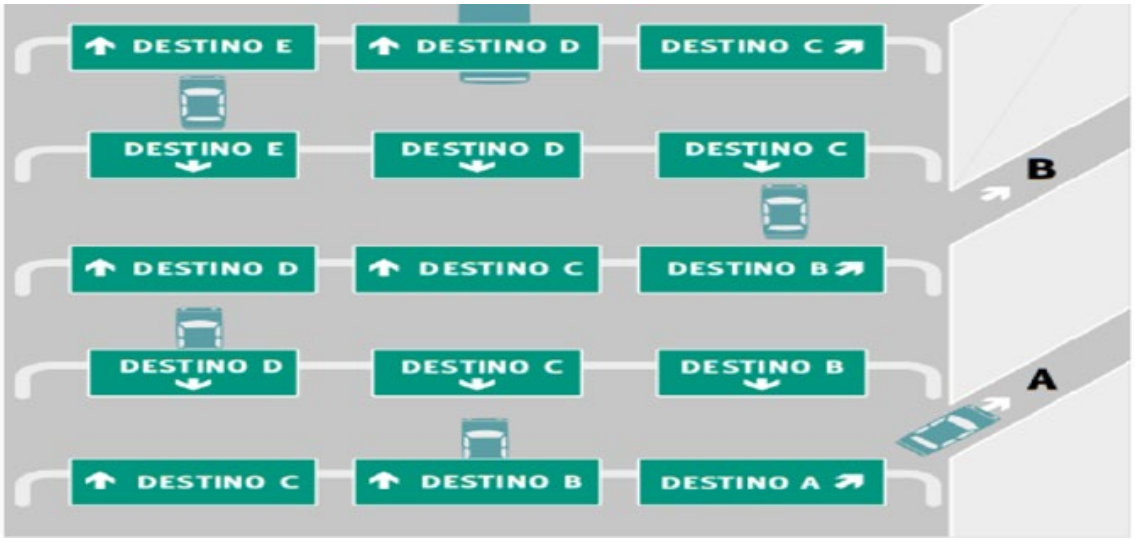


Figura III.4- 48 Colocación de señales tipo puente en vías de acceso controlado

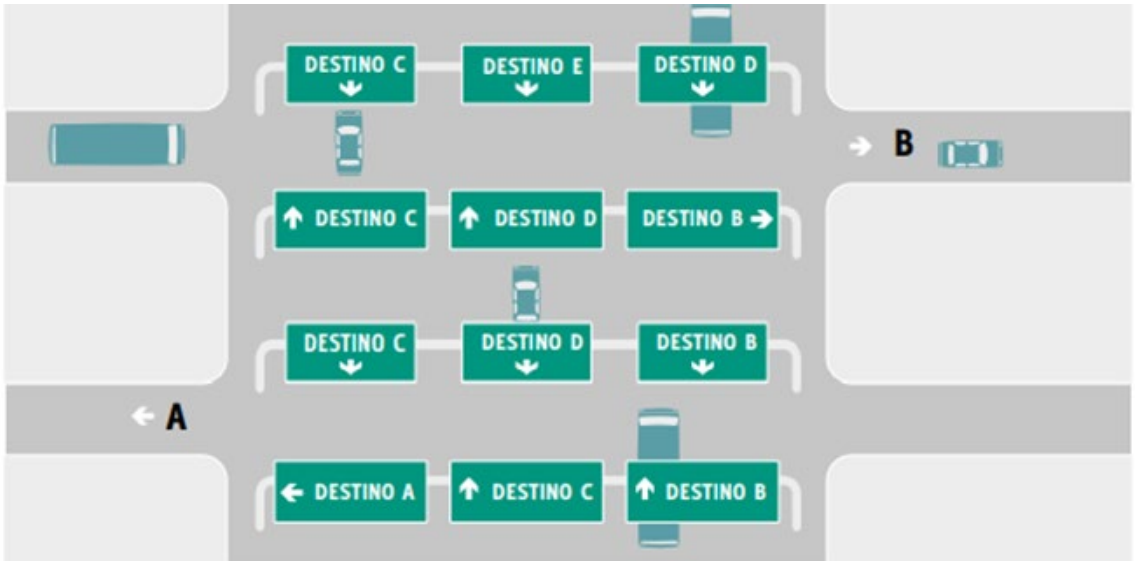


Figura III.4- 49 Colocación de señales tipo puente en vías con giros a la derecha e izquierda

2) **Diagramáticas**: Se colocan en carreteras de cuatro o más carriles, vías de circulación continua y vías primarias. Son señales bajas o elevadas que, previa aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera, se instalan para indicar al usuario, además de los destinos, la ubicación de los puntos de decisión en una intersección, o la forma de realizar un movimiento indirecto de vuelta izquierda.

SID-12a-b DIAGRAMÁTICAS

Indica a los conductores de vehículos, mediante un esquema, los puntos de decisión en una intersección.

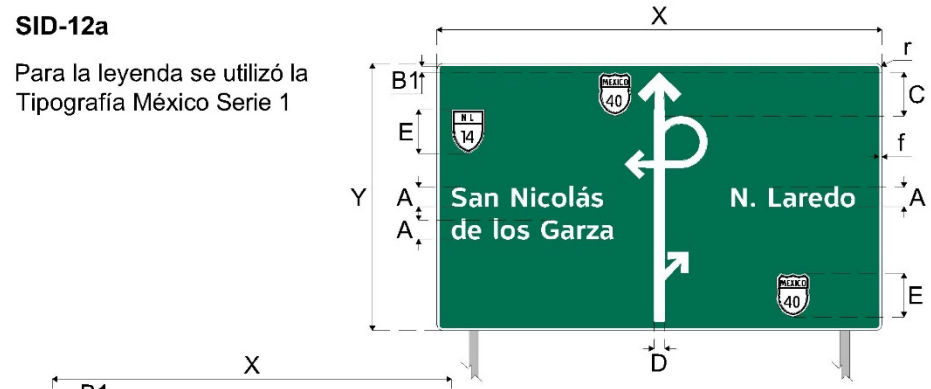
Se coloca como señal elevada en vías urbanas antes de glorietas o salidas de vías de acceso controlado, a una distancia de 100 m previa al punto de decisión; en carreteras rurales es una señal baja y se utiliza en las intersecciones a nivel o a desnivel, y en los retornos rurales cuando la carretera sea de cuatro o más carriles, indicando al usuario, además de los destinos, la descripción gráfica de las trayectorias a seguir en el entronque a una distancia de 200 m antes de la bifurcación, como se ilustra en las Figuras III.4-50 y III.4-51.

Para señalar los movimientos que deben realizar los vehículos se usan flechas alargadas; se coloca un destino principal más dos secundarios, en mayúsculas y minúsculas, alineados a las puntas de la flecha correspondiente. Cuando la ruta cuente con un escudo de identificación, se debe colocar junto a la leyenda. No requiere un tablero adicional.

Como complemento a esta señal se coloca una señal previa adicional SID-13 BANDERA o SID-15 PUENTE que indique el carril para cada destino a una distancia de 1 o 2 km antes de la intersección o bifurcación.

SID-12a

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1



Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 2



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

D = Ancho del cuerpo de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el filete, y el escudo o flecha

Tomar como referencia la Tabla III.4-13 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 50 SID-12a Señal informativa de destino diagramática baja bifurcación



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

D = Ancho del cuerpo de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el filete, y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-13 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 51 SID-12b Señal informativa de destino diagramática urbana elevada (glorieta)

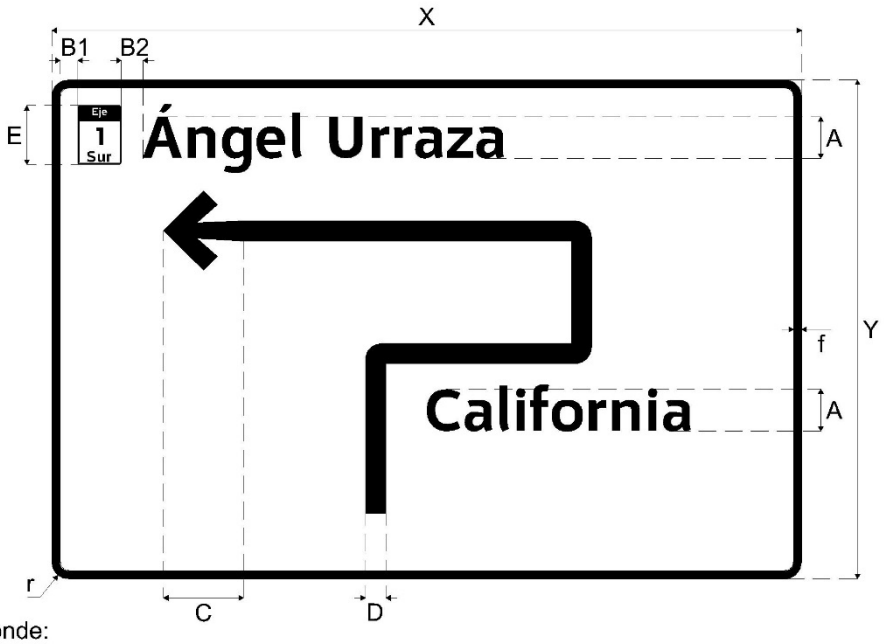
SID-12c-d DIAGRAMÁTICAS PARA VUELTA IZQUIERDA

Indica a los conductores de vehículos los movimientos indirectos que deben seguir para llegar a un destino, cuando está prohibido realizar un giro a la izquierda sobre la vía que circulan.

Se coloca como señal elevada por lo menos 100 m antes de la intersección en la cual está prohibido realizar el giro a la izquierda, para permitir que el usuario ejecute las maniobras necesarias. Preferentemente, debe instalarse en postes o Unidades de Soporte Múltiple (USM), ubicados en la faja separadora central o isletas.

A través de una flecha alargada se describe la trayectoria a seguir para incorporarse a otra vía realizando un giro indirecto. Esta trayectoria puede ser anterior o posterior a la intersección en la cual está prohibido dar vuelta a la izquierda, como se muestra en las Figuras III.4-52 y III.4-53.

Se debe colocar el nombre de la vía a la cual se desea llegar alineado con la punta de flecha, con mayúsculas y minúsculas, y el escudo de ruta en caso de ser necesario; se puede colocar el nombre de la vía por la que se realiza el giro indirecto alineado a la trayectoria de la flecha. El fondo debe ser blanco reflejante con filetes, flecha, leyendas y escudos en negro.



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

D = Ancho del cuerpo de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

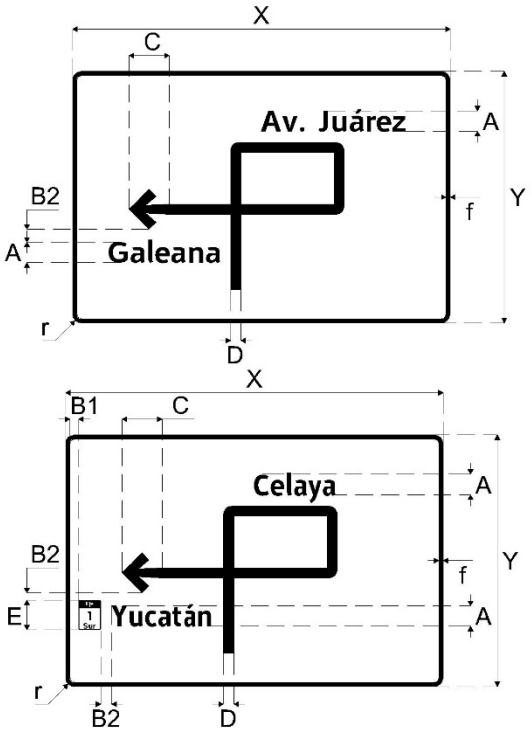
B2 = Margen de separación entre el filete, y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-13 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 52 SID-12c Señal informativa de destino diagramática baja para vuelta a la izquierda



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

D = Ancho del cuerpo de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el filete, y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.
Tomar como referencia la Tabla III.4-13 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 53 SID-12d Señal informativa de destino diagramática baja para vuelta a la izquierda posterior

3) **Decisivas**: Son señales bajas o elevadas que se colocan en los sitios de la intersección donde el usuario debe tomar la ruta deseada.

SID-8 ACCESO A POBLADO

Se utiliza para indicar a los usuarios los poblados más cercanos a la vía, que se comunican mediante un acceso o ramal, como se muestra en la Figura III.4-54.

Es una señal baja, que se coloca en carreteras en el lugar del acceso y llevará el nombre del poblado en mayúsculas y minúsculas, la distancia en kilómetros y una flecha que indique la dirección hacia el lugar. Cuando el ramal de acceso tenga número de ruta la señal incluirá el escudo correspondiente.



Figura III.4- 54 Ejemplo de ubicación de señal SID-8a ACCESO A POBLADO



Figura III.4- 55 Señal SID-8b Acceso turístico o de servicio

SID-14a-b BANDERA DOBLE

Indica a los conductores de vehículos el nombre de la localidad, ciudad o lugar de los destinos que se encuentran en cada una de las ramas de una bifurcación.

Se coloca como señal elevada en los siguientes casos:

1) En vías donde no haya espacio para colocar las señales bajas o no es suficientemente visible a los lados.
2) En las ramas de intersecciones de una vía de dos o más carriles por sentido de circulación.
3) En los entronques de vías con altos volúmenes de tránsito, vías de acceso controlado y carreteras de alta velocidad.

Cuando exista alguna estructura elevada que cruce la vía podrá aprovecharse para colocar sobre ella los tableros, con el objetivo de evitar la colocación de un soporte adicional.

La señal contendrá el nombre de los destinos de las localidades, ciudades o lugares que pueden también ser turísticos o de servicios más cercanos a la intersección. Está conformada por dos tableros con un máximo de dos renglones en cada uno, escritos en mayúsculas y minúsculas. Se pueden colocar hasta dos destinos en cada tablero si corresponden a la misma dirección y son del mismo tipo, como dos vías, poblaciones, sitios turísticos o de servicios.

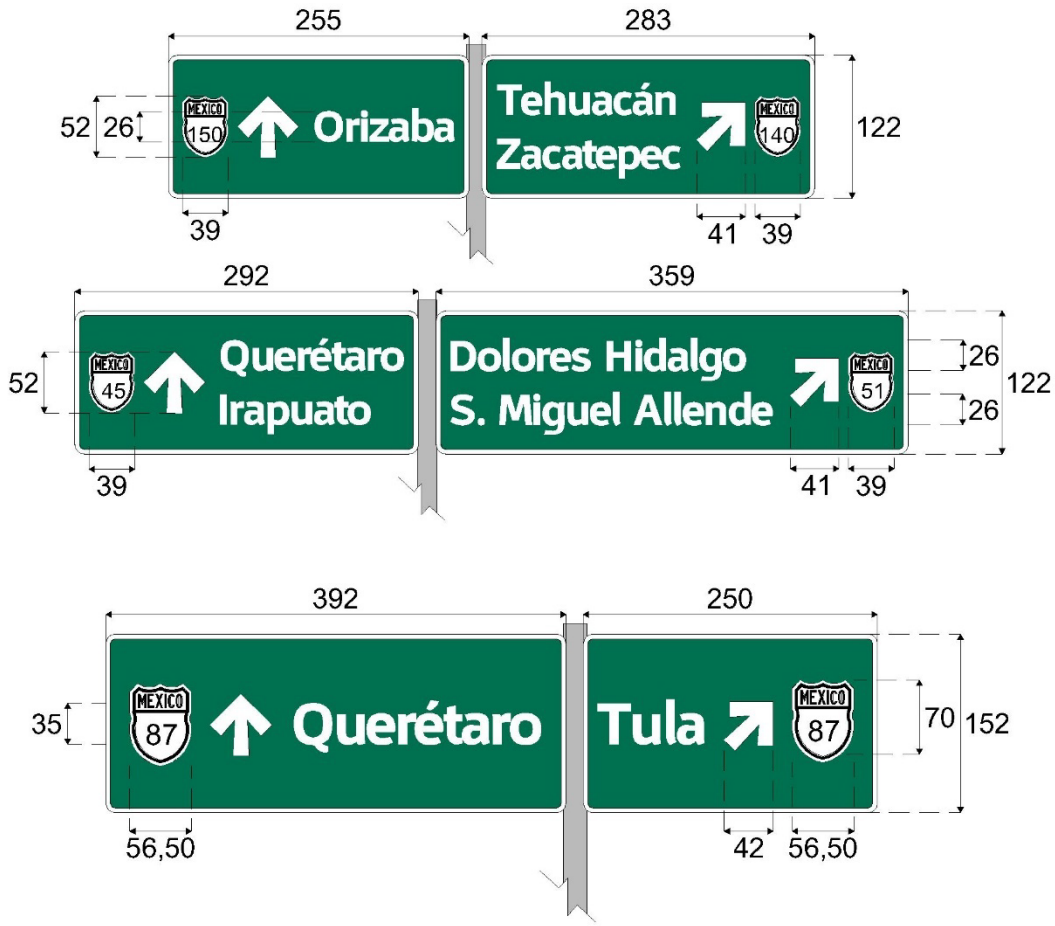
Cuando existan dos destinos en la misma dirección, se debe colocar el más cercano en la parte superior y el más lejano en la parte inferior. Cuando el texto de un destino es mayor al espacio disponible, debe colocarse en dos renglones. En este caso, la

placa puede tener sólo un destino y su dimensión debe corresponder al tablero de dos renglones.

Adicionalmente, las leyendas deben tener la misma altura de letra en ambos tableros. Cuando el ramal de acceso tenga número de ruta, la señal debe incluir el escudo correspondiente. Si el destino es turístico o de servicios, el escudo de ruta se debe sustituir por la señal turística o de servicios respectiva, como se muestra en la Figura III.4-57.

Cuando uno de los tableros lleve un número distinto de renglones al del otro tablero, la altura de ambos tableros será la que corresponde a la del tablero de mayor número de renglones. Asimismo, se debe utilizar la misma altura de letra para ambos tableros; en el caso de que uno de los tableros tenga sólo un destino, éste se colocará al centro del mismo, como se ilustra en la Figura III.4-56.

La longitud de los tableros puede ser diferente para la misma señal y depende del número de letras de cada leyenda.



Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 56 Ejemplos de señal SID-14a BANDERA DOBLE

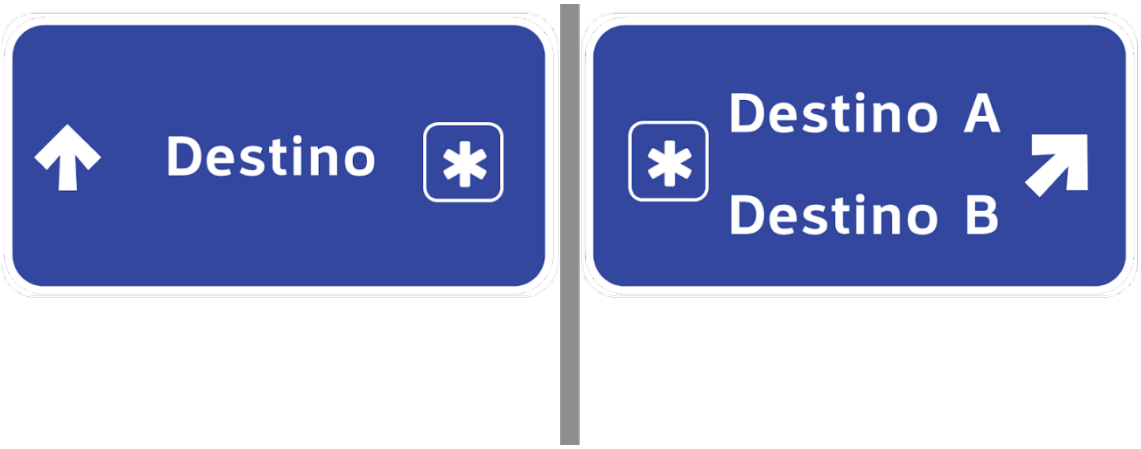


Figura III.4- 57 SID-14b Bandera doble (sitio turístico o de servicio)

SID-15b PUENTE DECISIVO

Se utiliza en las ramas de las intersecciones a nivel o a desnivel, para indicar a los usuarios el nombre de la ciudad o lugar que tiene como destino cada uno de los carriles o ramas de la vía.

Esta señal será elevada y en términos generales, su uso se justificará en los siguientes casos:

1) En vías de dos o más carriles por sentido de circulación.
2) En los entronques de las vías con altos volúmenes de tránsito, vías de acceso controlado y carreteras de alta velocidad.
3) Cuando se desee dar indicaciones de uso para los distintos carriles de circulación. En este caso, cada tablero debe ubicarse sobre el carril correspondiente.

Para cada sentido de circulación se colocan dos señales, una previa al lugar de la bifurcación a una distancia de al menos 200 m, y la decisiva en el lugar de la bifurcación. Cuando exista alguna estructura elevada que cruce la vía podrá aprovecharse para colocar sobre ella los tableros, ahorrando así el costo del soporte.

La señal contendrá el nombre de los destinos de las localidades, ciudades o lugares que pueden también ser turísticos o de servicios más cercanos a la bifurcación, en mayúsculas y minúsculas, cada tablero debe tener un destino, el cual puede ocupar máximo tres renglones; sin embargo, en caso de tener más de cuatro carriles, solamente se podrán indicar como máximo cuatro destinos.

Cuando corresponda, se debe colocar el escudo de ruta; si el destino es turístico o de servicios, este escudo debe sustituirse por la señal turística o de servicios respectiva. En las señales decisivas, en la parte superior se coloca, de ser el caso, el escudo de ruta o señal turística o de servicios seguido de la leyenda y las flechas, deben apuntar hacia arriba cuando el destino sea de frente, o hacia los lados cuando se deba realizar un giro a la izquierda o derecha, como se muestra en la Figura III.4-58.

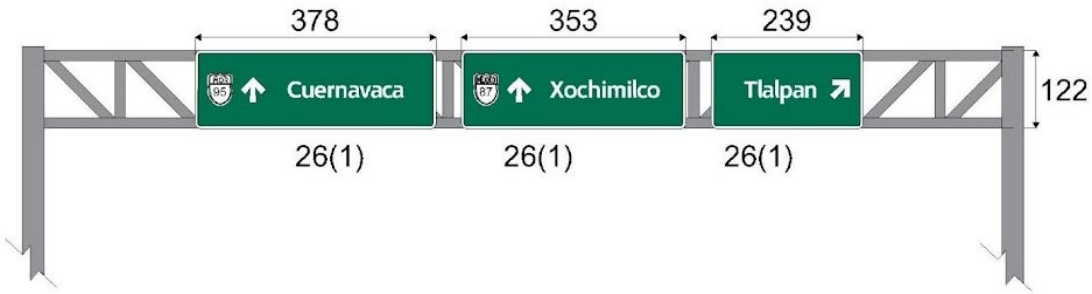


Figura III.4- 58 Ejemplo de señal SID-15b Puente decisivo

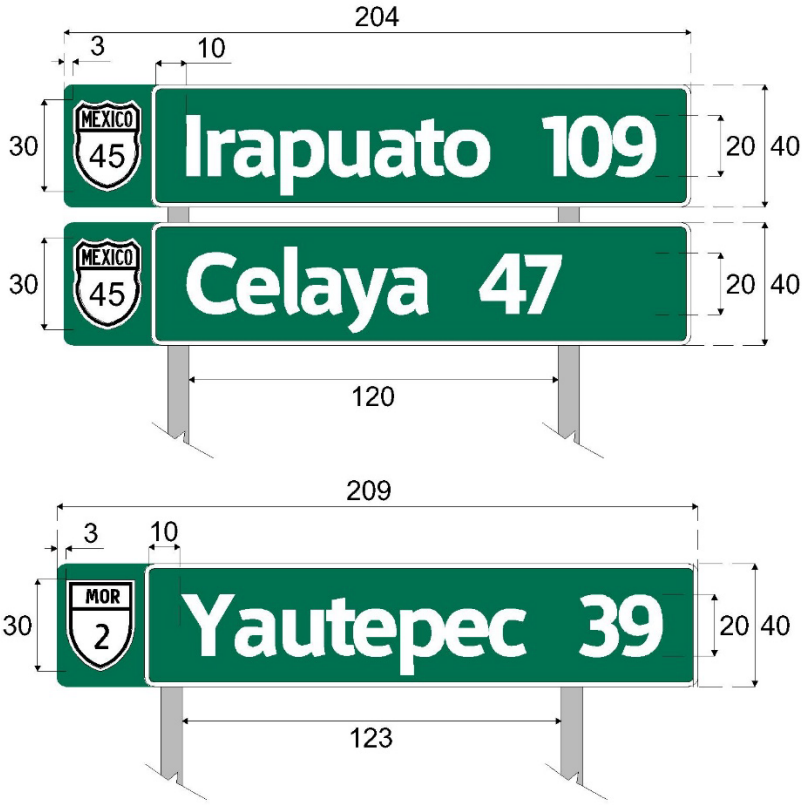
4) **Confirmativas**: Son señales bajas y elevadas que se colocan después de la intersección o, a la salida de una población para confirmar al usuario que ha tomado la ruta deseada indicando la distancia a los destinos por recorrer.

SID-11a-b CONFIRMATIVA BAJA

Se utiliza para indicar a los usuarios después de su paso por una intersección, localidad o ciudad, el nombre y la distancia por recorrer a los próximos destinos, además de confirmar la ruta seleccionada, como se ilustra en la Figura III.4-59.

La señal es baja y está formada por un tablero colocado en un soporte indicando el escudo de ruta, cuando proceda, el nombre del mismo destino que aparece en la señal previa y decisiva de la intersección y la distancia en kilómetros a la que se encuentra el destino. Cuando sea necesario indicar un sitio relevante intermedio se utilizará un tablero inferior colocado en el mismo soporte en el que se indicará igualmente el escudo de ruta, el nombre de la ciudad o sitio intermedio y su distancia en kilómetros.

La distancia a la cual debe colocarse depende de las condiciones geométricas y topográficas de la vía, así como de la velocidad de diseño o la establecida por la autoridad correspondiente y de la presencia de otras señales con las cuales no debe interferir. En ningún caso se debe colocar a una distancia menor a 125 m desde el punto de decisión.



Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 59 Ejemplos de la SID-11a CONFIRMATIVA



SID-11 DE SERVICIOS

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 60 Ejemplos de la SID-11b Confirmativa baja (de destino turístico y de servicios)

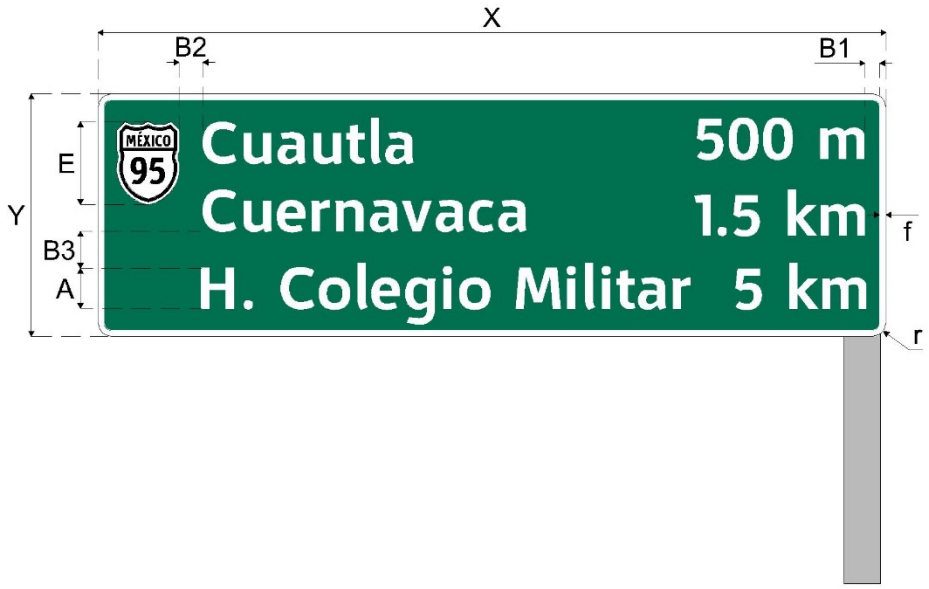
SID-11c-d CONFIRMATIVA ELEVADA

Se utiliza para indicar a los usuarios después de su paso por una intersección, localidad o ciudad, el nombre y la distancia por recorrer a los próximos destinos, además de confirmar la ruta seleccionada, como se ilustra en la Figura III.4-61.

Se coloca como señal elevada en vías urbanas por lo menos 100 m después de la intersección y está formada por un sólo tablero colocado en un soporte indicando el escudo de ruta, cuando proceda, el nombre del mismo destino que aparece en la señal previa y decisiva de la intersección y la distancia en kilómetros a la que se encuentra el destino.

Esta señal puede integrarse por un máximo de tres leyendas, en mayúsculas y minúsculas y el orden de los destinos depende de la distancia a la que se encuentren: la primera leyenda debe corresponder al más cercano, seguido del intermedio y, por último, el destino más distante.

Cuando se haga referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación se da en múltiplos de 100 m; si es mayor, se coloca en kilómetros con máximo un decimal. Las leyendas deben estar alineadas a la izquierda de la placa y las distancias a la derecha, como se muestra en la Figura III.4-61. Cuando la vía sea de un solo sentido con más de tres carriles de circulación, es necesario instalarla en ambos costados.



Donde:

X= Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

E= Altura del escudo

f = Filete

r= Radio de redondeo de esquinas

B1= Márgen de separación entre el texto y el filete

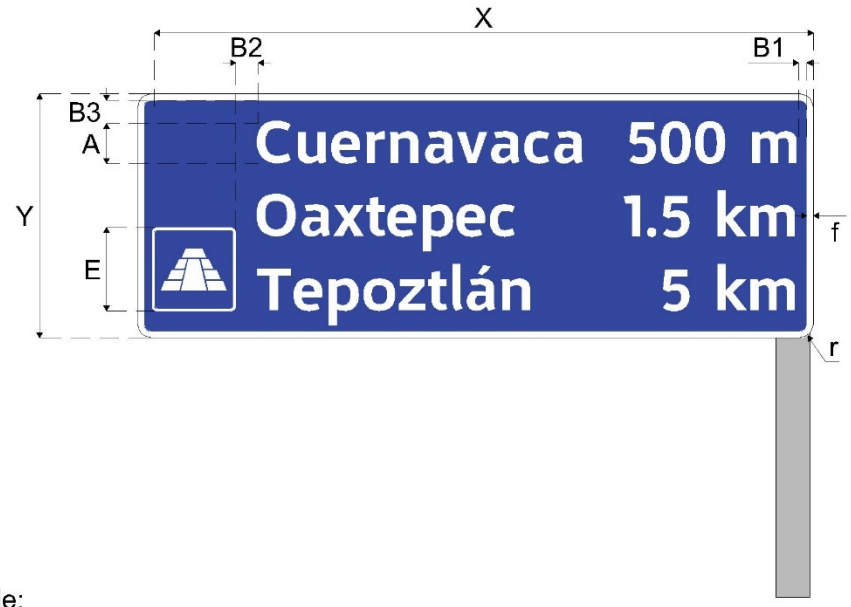
B3= Separación entre renglones

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-12 Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 61 Ejemplos de la SID-11c Confirmativa elevada (población)



Donde:

X= Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

E= Altura del escudo

B1= Márgen de separación entre el texto y el filete

B3= Separación entre renglones

f = Filete

r= Radio de redondeo de esquinas

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-12 Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 62 Ejemplos de la SID-11d Confirmativa elevada (de destino turístico y de servicios)

III.4.3. Señales informativas de recomendación (SIR)

Son señales bajas y elevadas, que se utilizan con fines informativos para recordar al usuario disposiciones o recomendaciones relevantes de seguridad que debe observar durante su recorrido, así como las características de poblaciones, nombres de sitios importantes, límites políticos, o instrucciones en puntos de cobro o inspección, incluyendo las limitaciones físicas de la vía y prohibiciones reglamentarias.

Se recomienda que los mensajes a transmitir en este tipo de señalización incluyan únicamente información útil que no pueda ser expresada mediante pictogramas. En entornos urbanos se debe limitar su uso a las estrictamente necesarias para evitar saturar la imagen urbana.

III.4.3.1. Forma y tamaño de los tableros

1) Tableros de las señales

Los tableros de las señales informativas de recomendación son rectangulares con su mayor dimensión en posición horizontal, y con las esquinas redondeadas; a excepción de las señales SIR- Cruce de ferrocarril y SIR- Botón de emergencia, cuya forma se define en el inciso III.4.3. Señales informativas de recomendación (SIR) de este capítulo. En carreteras debe contar con ceja perimetral doblada de 2,5 cm.

El tamaño de los tableros de las señales informativas de recomendación se determina dependiendo de las características específicas del mensaje a transmitir como se explica a continuación.

La altura de los tableros de las señales informativas de recomendación se debe ajustar a lo indicado en las Tablas III.4-13 y III.4-14. La longitud del tablero se definirá en función del número de letras que contenga la leyenda. y su altura en función del número de renglones que tenga la señal.

2) Tableros adicionales

Cuando las señales informativas de recomendación requieran información complementaria podrán tener debajo un tablero adicional de forma rectangular con ceja perimetral doblada de 2,5 cm, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. Los radios de las esquinas y filetes serán iguales a los del tablero de la señal.

El tablero adicional podrá tener, entre otras, las leyendas “PRINCIPIA”, “TERMINA”, o la longitud en que se presenta la situación que se indica. El tablero adicional se fijará centrado en la parte inferior del tablero de la señal.

La altura y la longitud de los tableros se determinarán como se indica en la Tabla III.4-13, considerando tableros de un sólo renglón, sin embargo, con una longitud máxima, igual a dos tercios del tablero principal de la señal.

Tabla III.4-13 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas

Unidades en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad

Calle	**En área de conservación patrimonial**	**Secundaria y terciaria**	**Primaria**	**Vía de circulación continua [1]**
Carretera	**No debe usarse**	**Con un carril por sentido de circulación, con ancho de arroyo vial de hasta 6,5 m**	**Con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor a 6,5 m**	**De dos o más carriles por sentido de circulación**
Altura del tablero [2] (1 renglón)	30		40	56
Altura del tablero [2] (2 renglones)	56		71	86
r (1 renglón)	2		3	4
r (2 renglones)	4		6	8
Filete (1 renglón)	1		1,5	2
Filete (2 renglones)	2		3	4
B3	2 a 4		3 a 6	4 a 8
B4	9	13	16	20
Altura del texto [3]	12	16	20	25

[1] Se puede utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

[2] Para tableros de mayor altura estas dimensiones deben crecer proporcionalmente.

[3] Para letra mayúscula.

r: radio de redondeo de esquinas.

B3: margen de separación entre el filete y el texto.

B4: margen de separación entre renglones.

Tabla III.4-14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, elevadas

Unidades en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad

Calle	**En área de conservación patrimonial**		**Secundaria y terciaria**			**Primaria**			**Vía de circulación continua [1]**		
Carretera	**No debe usarse**		**Con un carril por sentido de circulación, con ancho de arroyo vial de hasta 6,5 m**			**Con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor a 6,5 m**			**De dos o más carriles por sentido de circulación**		
Número de renglones	**1**	**2**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
Altura del tablero [1]	120		120	150	150	150	150	240	150	150	240
r	8										
Filete	4										
B3	8 a 16										
B4 (mín.)	20					23			27		
Altura del texto [2]	26					30			35		

[1] Se puede utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales. Para tableros de mayor altura estas dimensiones deben crecer proporcionalmente.
[2] Para letra mayúscula.
r: radio de redondeo de esquinas.
B3: margen de separación entre el filete y el texto.
B4: margen de separación entre renglones.

III.4.3.2. Ubicación

Longitudinalmente, las señales informativas de recomendación se colocan en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la observancia de la disposición o recomendación de que se trate.

En ningún caso deben interferir con cualesquiera de los otros tipos de señales y de preferencia se deben colocar en tramos donde no existan aquellas. Solo en casos en que no exista una señal con pictograma que transmita claramente el mensaje se podrá utilizar un texto.

Lateralmente se deben colocar como señales bajas o elevadas como se indica en el inciso III.8 Estructuras de soporte para señales verticales.

III.4.3.3. Contenido

En las señales informativas de recomendación se indicará por medio de leyendas, las disposiciones o recomendaciones de seguridad que los usuarios deben observar de las calles o carreteras. Las señales que requieran información complementaria se indicarán por medio de tableros adicionales.

Para la separación y distribución de los elementos dentro de las señales informativas de recomendación, se debe tomar en cuenta lo indicado en el Apéndice 5. Tipografía, al igual que para los tableros adicionales considerándolos como si se tratara de un tablero principal.

Si el proyectista lo considera necesario, los espacios pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero. Para tableros de mayor tamaño que los indicados en el manual, los parámetros contenidos en ella serán calculados proporcionalmente según las dimensiones del tablero.

Las leyendas tendrán como máximo cuatro palabras o números por renglón y en ningún caso más de dos renglones. Los tableros adicionales serán sólo de un renglón.

La geometría y separación de las letras o cifras se determinará como lo establece el Apéndice A5. Tipografía, dando preferencia al uso de la serie 3. La separación entre las palabras del renglón más largo que rija en la determinación de la longitud del tablero será la mitad de la altura de las letras mayúsculas. En caso de que el renglón contenga números, la separación entre estos y las palabras será igual a la altura de las letras mayúsculas. Debe emplearse la fuente tipográfica México en mayúsculas y minúsculas, y se debe colocar centrada verticalmente, con las dimensiones que se especifican en el Capítulo IX Tipografía.

III.4.3.4. Color

El fondo de las señales informativas de recomendación será de color blanco reflejante, a excepción de aquellas para rampas de emergencia para frenado que debe ser amarillo reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indica.

El tipo de película reflejante a utilizar estará conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 *Calidad de Películas Reflejantes*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, tendrán los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5. Los caracteres y filetes serán de color negro.

III.4.3.5. Uso de señales informativas de recomendación

Se muestran algunos ejemplos de la forma en que se diseñarán las señales informativas de recomendación, mostrando distintas dimensiones de tablero principal y adicional.

SIR-7 RECOMENDACIÓN O INDICACIÓN

Se utiliza para indicar a los usuarios determinadas disposiciones o recomendaciones que deben observar durante su recorrido por las vías, puede colocarse como señal baja o elevada.

Se debe procurar que la leyenda contenga máximo cuatro palabras por renglón y, en ningún caso, más de dos renglones. Los textos pueden hacer referencia a múltiples situaciones a criterio de la autoridad responsable de la vía. Algunas recomendaciones e indicaciones pueden ser las indicadas en la Tabla III.4-15 y como se muestran en la Figura III.4-63.

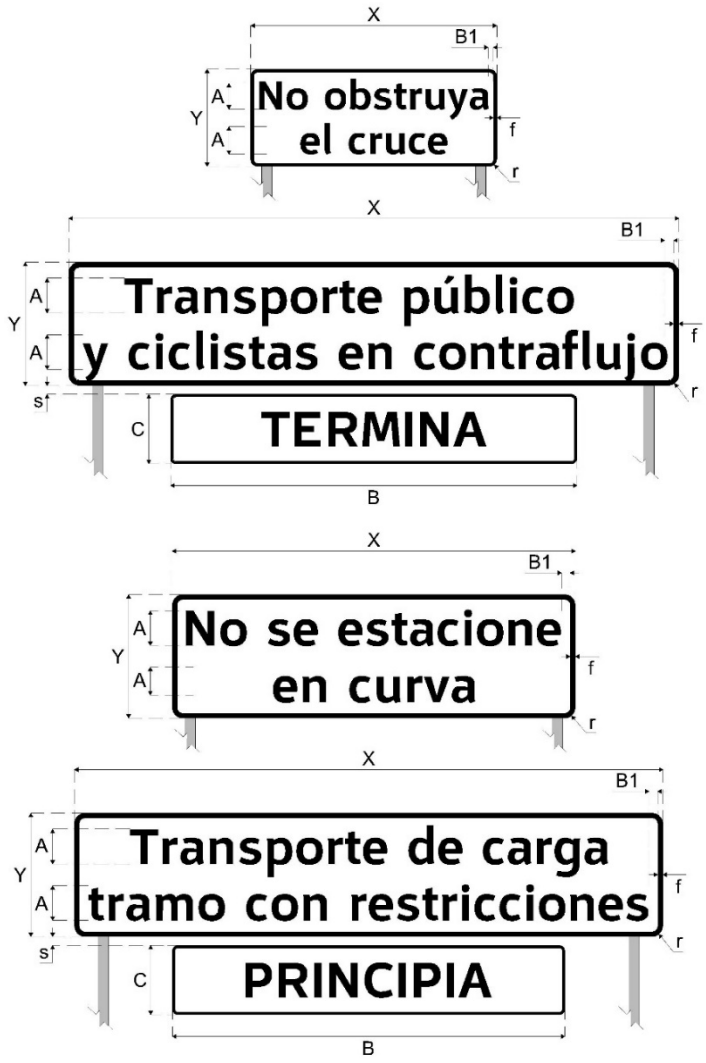
No se permitirá el uso de mensajes de carácter publicitario, educativo o cívico en este tipo de tableros.

Tabla III.4-15 Ejemplos de leyendas para señales de recomendación e indicación

Calles	Carreteras
No estacionarse en la banqueta (2)	Frene con motor (1)
Solo tránsito local (1)	No se estacione en curva (2)
Carril solo vuelta izquierda (2)	Guarde su distancia (1)
Encienda sus luces (1)	Prepare su cuota (1)
No frene con motor (2)	Pruebe sus frenos (1)
Carril derecho solo para salida (2)	Ceda el paso a vehículos sin frenos (2)
No obstruya el cruce (2)	Carril solo vuelta izquierda (2)
Ceda el paso al peatón (2)	Conceda cambio de luces (2)
Radar en operación (1)	Con niebla encienda sus luces (2)
Altura restringida (1)	Tránsito lento carril derecho (2)
Transporte público y ciclistas en contraflujo (2)	Transporte de carga tramo con restricciones (2)
Transporte de carga por la lateral (2)	Carril izquierdo solo para rebase (2)

* Entre paréntesis se coloca el número de renglones a utilizar.

El color de fondo de las señales de Recomendación o indicación debe ser blanco reflejante con leyendas, filetes y símbolos en negro, excepto la señal con la leyenda Transporte público y ciclistas en contraflujo, cuyo fondo es rojo reflejante conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indica, con leyendas y filetes en color blanco, como se muestra en la Figura III.4-64.



Donde:

X= Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

f = Filete

r= Radio de redondeo de esquinas

B1= Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

s= Separación entre tablero principal y tablero adicional

B = Largo del tablero adicional (igual a dos tercios del tablero principal, máx)

C = Altura del tablero adicional

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 63 Señal SIR-7 Ejemplos de señales informativas de recomendación



Donde:

X= Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

f = Filete

r= Radio de redondeo de esquinas

B1= Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 3

Tomar como referencia la Tabla III.4-14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 64 Señal SIR-7 Recomendación o indicación

SIR- RAMPAS DE EMERGENCIA

De manera específica en carreteras con pendiente pronunciada donde existan rampas de emergencia para frenado se instalarán cuatro señales informativas de recomendación, mismas que se ilustran en la Figura III.4-65:

1) Una señal con la leyenda "Vehículo sin frenos alerte con luces y claxon", ubicada lo más próximo posible al sitio donde inicie la pendiente descendente

continua y prolongada para la que se diseña la rampa para frenado de emergencia, que cumpla con todos los requisitos establecidos para las señales informativas de recomendación descritos previamente en este capítulo, incluyendo los de color.

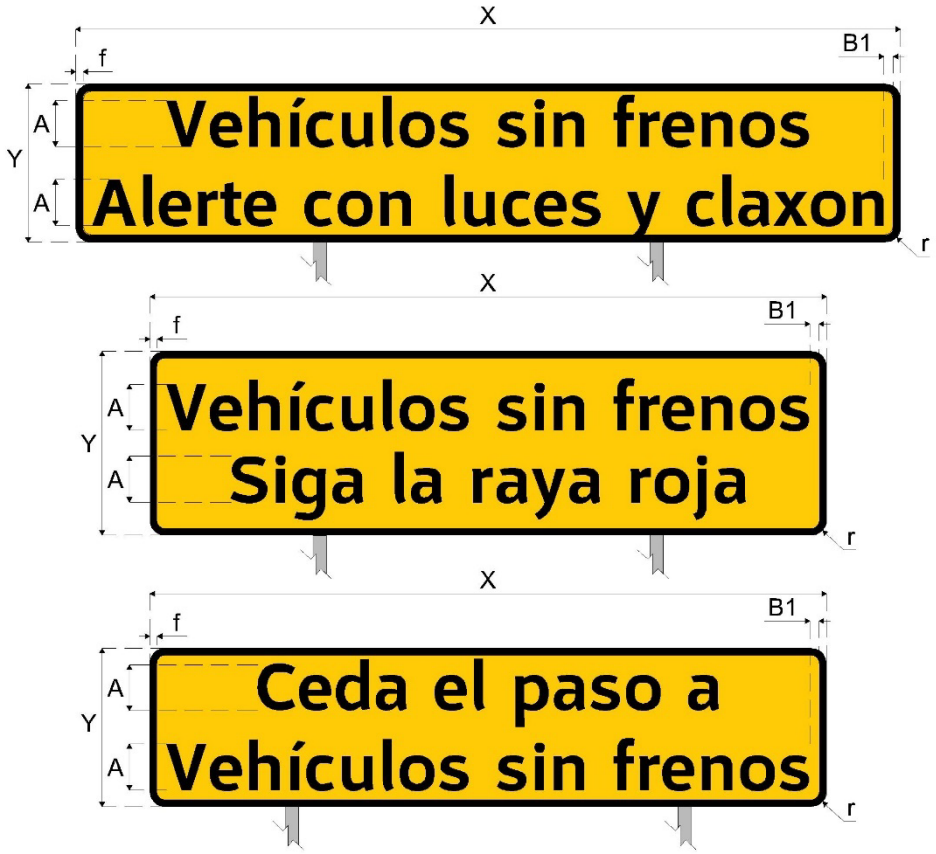
2) Otra señal con la leyenda “Vehículos sin frenos siga la raya roja” con el fondo en color amarillo que esté dentro de las coordenadas cromáticas indicadas en la Tabla III.2-4. que tendrán los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5.

3) Dos señales con la leyenda “Ceda el paso a vehículos sin frenos", ubicadas a no menos de 650 m de la entrada a la rampa y de 200 m del sitio donde inicie la pendiente de la carretera, que cumpla con todos los requisitos establecidos para las señales informativas de recomendación, incluyendo los del color.

En carreteras de un carril por sentido de circulación estas señales serán bajas, mientras que en carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación podrán ser bajas o elevadas en puente, a criterio del proyectista, tomando en cuenta el volumen del tránsito y la velocidad de operación. Para carreteras se estima como el 85 percentil de las velocidades medidas en el tramo y para calles se utilizará la velocidad máxima establecida por la autoridad responsable. Si se opta por señales bajas y la carretera es de cuerpos separados, dichas señales se instalarán en ambos lados del arroyo vial.

Debe complementarse con marcas en el pavimento y las señales SID-9c Rampa de emergencia y SIG-11 Rampa de emergencia.

En el inciso VIII.1.3. del Capítulo VIII. Aplicaciones particulares, se describe el uso de las señales aquí descritas como parte de un conjunto denominado: Señalización en rampas de emergencia para frenado en carreteras.



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4- 14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 65 Señales informativas de recomendación para rampas de emergencia para frenado SIR-8

SIR CRUCE DE FERROCARRIL

Se usa para indicar a los usuarios el sitio donde se inicia el cruce a nivel con una vía férrea; se coloca como señal baja en las vías, siempre estará acompañada por la señal restrictiva SR-6 ALTO, o integrada al poste en el que se encuentra el semáforo o la barrera, acuerdo con lo establecido en el Capítulo VI. *Semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios.*

Se integra con dos tableros rectangulares con las esquinas redondeadas con un radio de 2 cm y un filete negro de 1 cm, sobrepuestas para formar una “X” o Cruz de San Andrés. En uno de los tableros se coloca la leyenda «CRUCE DE» y en el otro, la palabra «FERROCARRIL»; en ambos casos la altura de las letras debe ser de 10 cm en mayúsculas, como se muestra en la Figura III.4-29.

Cuando existan 2 o más vías férreas se le añadirá un tablero adicional conforme a la Tabla III.4-13, que indique el número de vías férreas por cruzar, por ejemplo, la leyenda «DOS VÍAS», en mayúsculas.

En el Capítulo VIII. *Aplicaciones particulares*, se describe el uso de la señal indicada como parte de un conjunto denominado Señalización para cruce de ferrocarril.

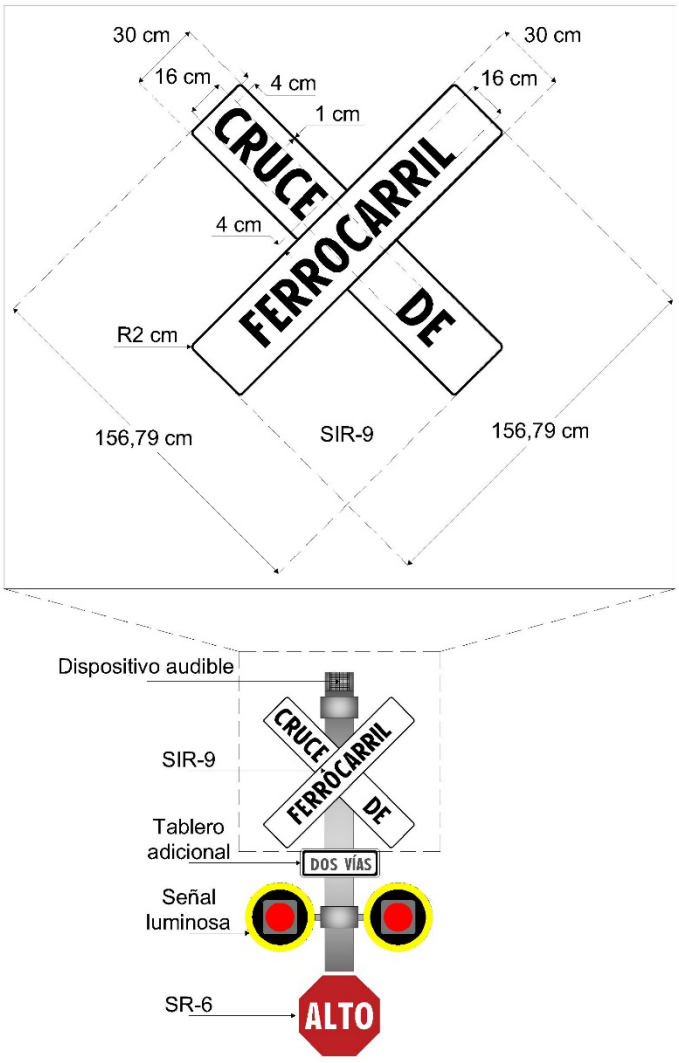


Figura III.4- 66 SIR-9 CRUCE DE FERROCARRIL

III.4.4. Señales de información general (SIG)

Son señales que se utilizan en calles y carreteras para proporcionar a los usuarios información general de carácter poblacional o geográfico, como son, tamaños de población, nombres de sitios importantes, nombres de infraestructuras o equipamientos importantes en la vía, límites políticos, ubicación de elementos de control o, instrucciones en puntos de cobro o de inspección, así como determinadas disposiciones o recomendaciones de seguridad que deben observar.

Son señales bajas, con excepción de aquellas para rampas de emergencia para frenado que podrán ser bajas o elevadas o, de límites políticos que deben ser elevadas.

III.4.4.1. Forma y tamaño

Los tableros de las señales de información general deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. En carreteras deben contar con ceja perimetral doblada de 2,5 cm. Para tableros hasta de 56 cm de altura el radio para redondear las esquinas debe ser de 4 cm, quedando el filete de 1 cm de ancho con radio interior para su curvatura de 2 cm. Para tableros de mayor altura estas dimensiones deben crecer proporcionalmente.

La altura de los tableros de las señales se ajustará a lo correspondiente en las Tablas III.4-13 y III.4-14. La longitud del tablero se definirá en función del número de letras que contenga la leyenda.

III.4.4.2. Ubicación

Longitudinalmente, las señales de información general se ubican, en la medida de lo posible, en el punto al que se refiera la información de la leyenda o al principio del sitio que se desea indicar. En ningún caso interferirán con cualquiera de los otros tipos de señales. Además de las señales que indiquen un punto de control se colocarán señales previas preferentemente a 500 y 250 m del lugar.

Lateralmente, en carreteras, las señales de información general se deben colocar como señales bajas o elevadas, según lo establecido en el inciso III.8 Estructura de soporte para señales verticales.

En calles, se podrán colocar señales bajas cuando la franja de mobiliario o vegetación de la banqueta permitan un espacio libre de obstáculos entre éstos y la proyección vertical de la guarnición mayor a 2,40 m; en caso contrario se debe optar por señales elevadas.

Cuando se trate de señales bajas en calles, la parte inferior del tablero debe quedar a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta y en carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro. En el caso de señales elevadas, la parte inferior debe quedar a 5,50 m sobre la superficie de rodadura. El tablero de la señal debe estar en posición vertical y la cara del tablero de la señal debe estar de forma perpendicular al eje longitudinal de la calle o carretera.

III.4.4.3. Contenido

En las señales de información general se transmitirá la información general necesaria para el usuario mediante el uso de leyendas. Si el proyectista lo considera necesario, los espacios pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

Las leyendas tendrán como máximo cuatro palabras o números por renglón y en ningún caso serán de más de dos renglones. Cuando la leyenda contenga números, se debe usar el doble de espacio entre la cifra y las palabras. Si el texto sobrepasa el espacio destinado en el tablero se debe optar por usar abreviaturas.

En caso de que la señal cuente con dos renglones, ambos deben tener la misma altura y usar la misma serie de la tipografía México. Si el texto de un renglón es más corto que aquel que sirvió para dimensionar la longitud del tablero y existe espacio sobrante, la leyenda debe justificarse en el centro del tablero.

Los textos deben respetar las reglas ortográficas, por lo que siempre se colocan los signos correspondientes, tales como tildes o diéresis. Debe emplearse la fuente tipográfica México, según corresponda, con las dimensiones que se especifican en el Capítulo IX Tipografía.

III.4.4.4. Color

El fondo de las señales de información general será color blanco reflejante, a excepción de aquellas para rampas de emergencia para frenado que deben ser amarillo reflejante, con leyendas, filetes y emblemas en negro, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4., de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5.

III.4.4.5. Uso de señales de información general

SIG-7 LUGAR

Se coloca como señal baja en las vías en el punto de interés. Debe contener el nombre del sitio que identifica. Cuando se trata de poblaciones, se debe colocar el número de habitantes y la altitud en puntos orográficos, como se muestra en la Figura III.4-67.



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

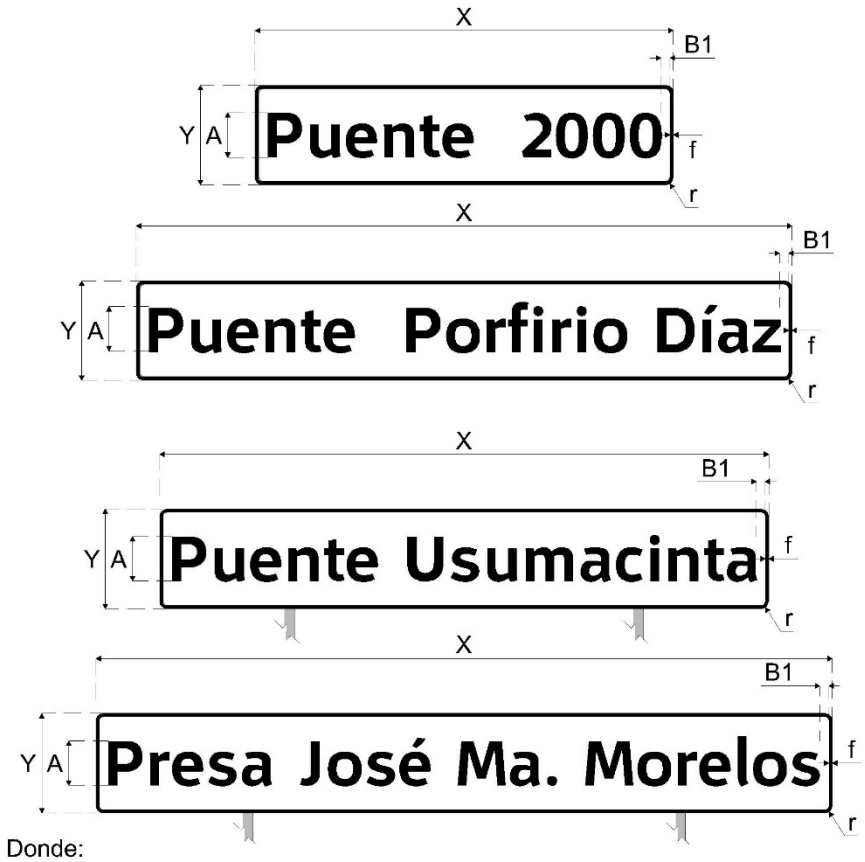
B3 = Margen de separación entre el filete y el texto.
B4 = Margen de separación entre renglones.
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.
Tomar como referencia la Tabla III.4- 13 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 67 Ejemplos de señales de información general de Lugar SIG-7

SIG-8 INFRAESTRUCTURA O EQUIPAMIENTO

Informa a los usuarios el nombre de obras importantes por las que cruza la vía, tales como puentes, presas, vados, canales, túneles, hospitales, estadios, parques, plazas, entre otros. Se coloca como señal baja al principio de la infraestructura o equipamiento en ambos sentidos del tránsito, como se muestra en la Figura III.4-68.



Donde:

X= Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

f = Filete

r= Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

Tomar como referencia la Tabla III.4-14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Dibujos fuera de escala

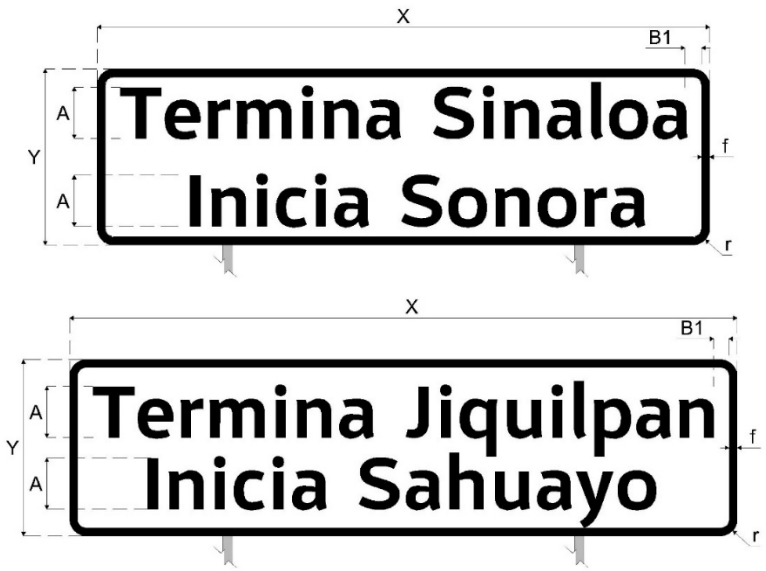
Figura III.4- 68 Ejemplos de señales de información general de Infraestructura o equipamiento SIG-8

SIG-9 LIMITES POLÍTICOS

Son señales bajas, o elevadas en una estructura tipo puente en aquellos puntos de las vías urbanas principales y accesos carreteros, en la línea limítrofe con el Estado, Municipio o Demarcación, se colocará una señal para ambos sentidos de circulación, como se muestran en las Figura III.4-69 y la Figura III.4-70.

Constará de dos renglones de tal forma que en el renglón superior se coloque el nombre del Estado, Municipio o Demarcación que “Termina” y en el inferior el nombre del que “Inicia”. Su longitud total corresponde generalmente al ancho total de la vía.

En los casos de las señales colocadas principalmente en los límites de las entidades federativas, con leyendas tales como: “Bienvenidos a …” o “Gracias por su visita…”, entre otras, se colocará en dos renglones en mayúsculas y minúsculas, así como, que irá acompañada por los emblemas oficiales de cada entidad, como se muestran en la Figura III.4-70.



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = Filete

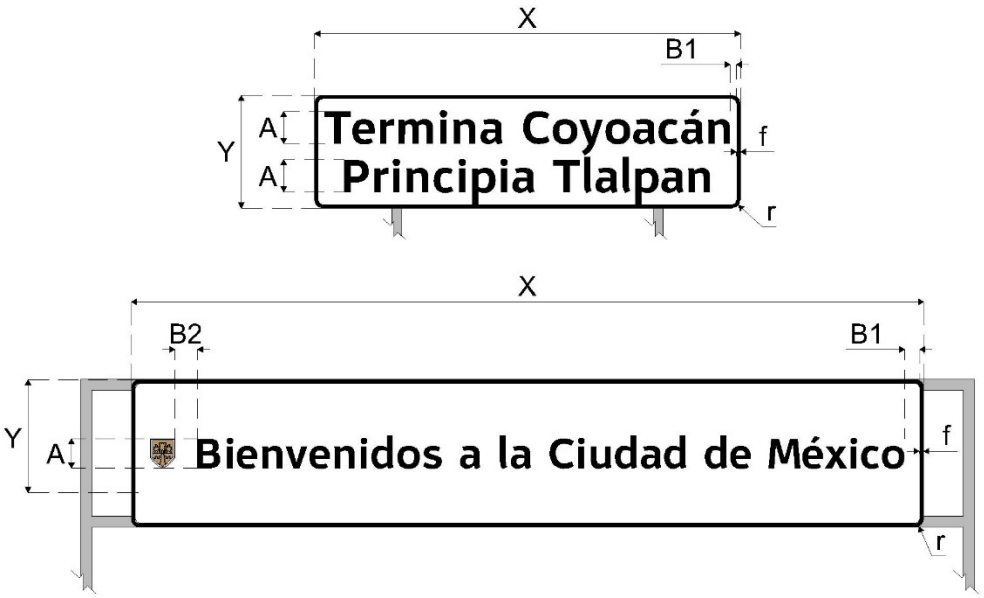
r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.
Tomar como referencia la Tabla III.4- 14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 69 Ejemplos de señales informativas generales de Límites políticos SIG-9



Donde:

X= Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el texto y el escudo o flecha

f = filete

r= radio de redondeo de esquinas

Tomar como referencia la Tabla III.4-14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas y Tabla III.4-15 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, elevadas.

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

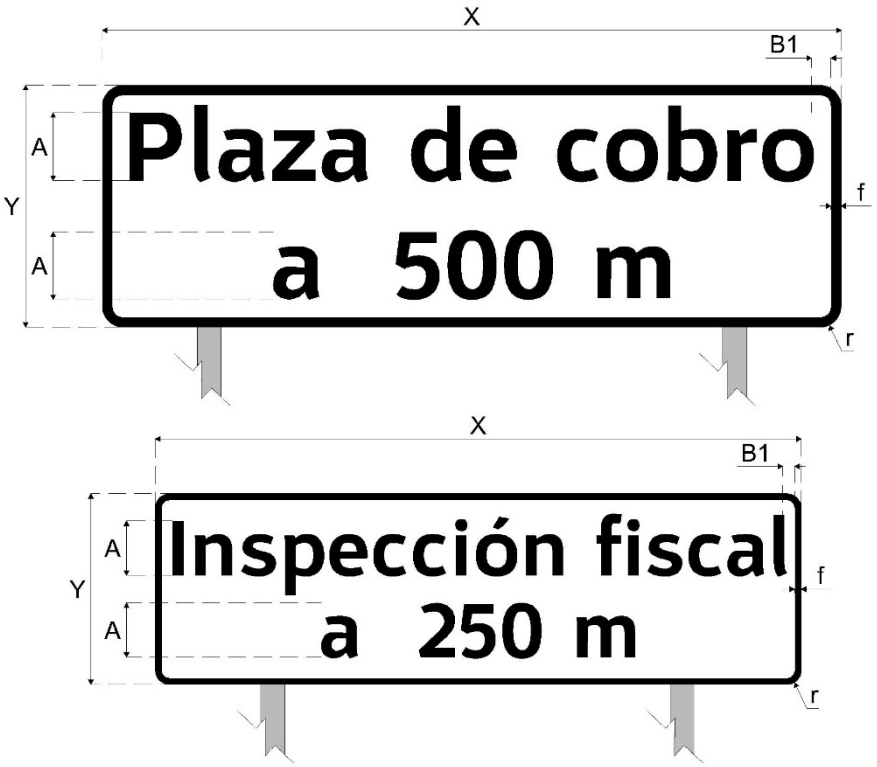
Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 70 Ejemplos de señales SIG-9 baja y elevada tipo Puente

SIG-10 CONTROL

Se emplea para indicar a los usuarios la proximidad de un sitio en donde se debe hacer alto o un punto de control en las vías, tales como casetas de cobro, de control, inspección aduanal, forestal, militar, sanitaria, fiscal, entre otros.

Se coloca como señal baja, previa al lugar de alto a 500, 250 y 150 m antes del punto de control. En el primer renglón, se indica la leyenda del tipo de inspección o control y en el segundo a que distancia a que se encuentra, como se muestra en la Figura III.4-71.



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4- 14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 71 Ejemplos de señales de información general de Control SIG-10

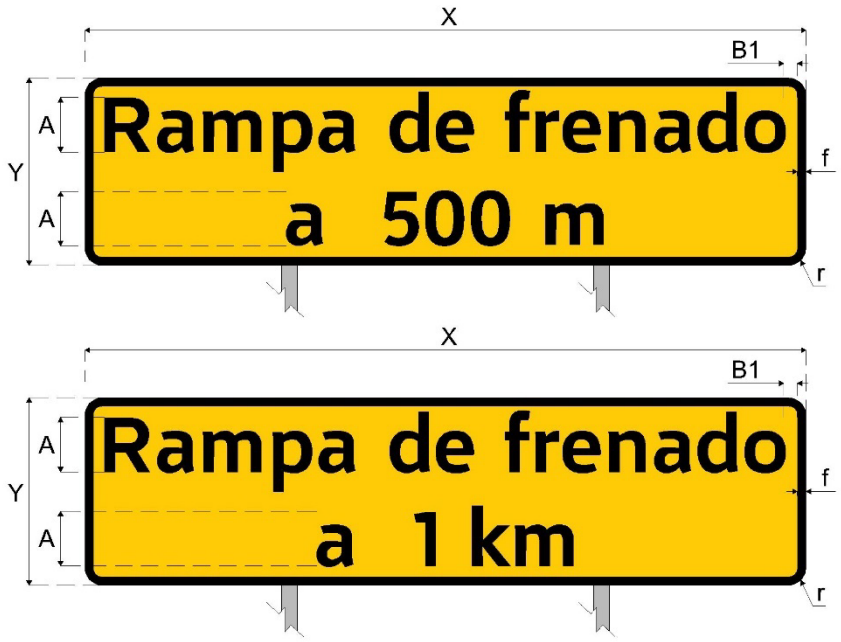
SIG-11 RAMPAS DE EMERGENCIA

Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una rampa de emergencia para frenado.

Se instalará una señal de información general como la mostrada en la Figura III.4-72, a una distancia de al menos 500 m de la rampa de emergencia para frenado, preferentemente en el sitio donde la raya guía hacia la rampa de emergencia para frenado, continua, cambia del carril de alta velocidad al de baja, como se describe en el inciso II.2.1.14 Raya de emergencia para frenado *(M-14)* del Capítulo II. *Señalización horizontal*. En caso de que el tramo con pendiente descendente de la carretera sea largo se instalará otra señal igual, a cuando menos 1 km de la primera.

En carreteras de un carril por sentido de circulación las señales de información general para rampas de emergencia para frenado serán bajas, mientras que, en carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación, podrán ser bajas o elevadas en puente a criterio del proyectista tomando en cuenta el volumen del tránsito y la velocidad de operación. Si se opta por señales bajas y la carretera es de cuerpos separados, las señales se instalarán en ambos lados del arroyo vial.

Debe contener la leyenda en el primer renglón «Rampa de frenado» y en el segundo renglón la distancia a la cual se encuentra. Cuando se hace referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación se da en múltiplos de 100 m; en caso de ser mayor, se coloca en kilómetros.



Donde:

X = Largo del tablero (se dimensiona de acuerdo a la extensión de la leyenda)

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4- 14 Altura del tablero de las señales informativas de recomendación, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.4- 72 Señal de información general para rampas de emergencia SIG-11

Catálogo de señales turísticas (SIT)


SIT-1


SIT-2


SIT-3


SIT-4


SIT-5


SIT-6


SIT-7


SIT-8


SIT-9


SIT-10


SIT-11


SIT-12


SIT-13


SIT-14


SIT-15


SIT-16


SIT-17


SIT-18


SIT-19


SIT-20


SIT-21


SIT-22


SIT-23


SIT-24


SIT-25


SIT-26


SIT-27


SIT-28


SIT-29


SIT-30



SIT-31



SIT-32



SIT-33



SIT-34



SIT-35



SIT-36



SIT-37



SIT-38



SIT-39



SIT-40



SIT-41



SIT-42



SIT-43



SIT-44



SIT-45



SIT-46



SIT-47



SIT-48



SIT-49



SIT-50



SIT-51



SIT-52



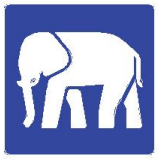
SIT-53



SIT-54



SIT-55



SIT-56



SIT-57



SIT-58



SIT-59



SIT-60



SIT-61



SIT-62



SIT-63



SIT-64



SIT-65



SIT-66



SIT-67



SIT-68



SIT-69



SIT-70



SIT-71



SIT-72

Catálogo de señales de servicios (SIS)


SIS-1


SIS-2


SIS-3


SIS-4


SIS-5


SIS-6


SIS-7


SIS-8


SIS-8A


SIS-8B


SIS-8C


SIS-8D


SIS-8E


SIS-8F


SIS-8G


SIS-8H


SIS-9


SIS-10


SIS-11


SIS-12


SIS-13


SIS-14


SIS-15


SIS-16


SIS-16A


SIS-17


SIS-18


SIS-18A


SIS-19



SIS-19A



SIS-19B



SIS-19C



SIS-20



SIS-21



SIS-21A



SIS-22



SIS-23



SIS-23A



SIS-23B



SIS-24A



SIS-24B



SIS-24C



SIS-25



SIS-26



SIS-27



SIS-28A



SIS-29A



SIS-29B



SIS-30



SIS-31



SIS-32



SIS-33



SIS-34



SIS-35



SIS-36



SIS-37



SIS-38



SIS-39



SIS-40



SIS-41



SIS-41A



SIS-42



SIS-43



SIS-43A



SIS-43B



SIS-44



SIS-45



SIS-46



SIS- 47



SIS-48



SIS-49



SIS-50



SIS-51



SIS-51A



SIS-51B



SIS-51C



SIS-52



SIS-53A



SIS-53B



SIS-53C



SIS-53D



SIS-53E



SIS-54



SIS-55



SIS-56



SIS-56A



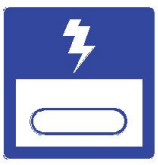
SIS-57



SIS-57A



SIS-58



SIS-59



SIS-60



SIS-61A



SIS-61B



SIS-62



SIS-63



SIS-64



SIS-65



SIS-66



SIS-67



SIS-68



SIS-69



SIS-70



SIS-71



SIS-72



SIS-73



SIS-74



SIS-75



SIS-76



SIS-77



SIS-78



SIS-79



SIS-80



SIS-81



SIS-82



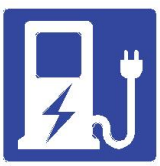
SIS-83



SIS-84



SIS-85



SIS-86



SIS-87



SIS-88



SIS-89



SIS-90



SIS-91



SIS-92



SIS-93



SIST-A



SIST-A



SIST-B



SIST-C



SIST-C



SIST-D1



SIST-D2



SIST-D3



SIST-D4



SIST-D5



SIST-D6



SIST-D7

III.5. Señales turísticas y de servicios (STS)

III.5.1. Definición

Las señales turísticas y de servicios (STS) son tableros con pictogramas y leyendas que tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico, recreativo, deportivo, histórico, artístico o de emergencia.

Según su propósito, se clasifican en:

1) Señales turísticas (SIT)
2) Señales de servicios (SIS)

Las señales turísticas y de servicios son señales bajas que pueden presentarse solas o en conjuntos modulares que se fijan en postes y marcos. Las señales se pueden utilizar para identificar los siguientes sitios:

- Espacios públicos de uso común o libre tránsito.
- Inmuebles públicos o privados de acceso público.
- Inmuebles destinados a la prestación de servicios públicos.
- Inmuebles, espacios y vehículos destinados al servicio público de transporte.
- Inmuebles y muebles de propiedad particular, cuando tengan efectos en la vía o espacios públicos.

Se pueden utilizar también en las señales informativas de destinos turísticos y de servicios, cuando la autoridad responsable de la calle o carretera lo autorice, siempre y cuando éste no cuente con un nombre que haga referencia a un producto o marca comercial, para indicar la presencia de sitios turísticos y de servicios en señales bajas o elevadas.

Se privilegia el uso de pictogramas para indicar la ubicación de sitios de interés turístico.

III.5.2. Forma y tamaño de los tableros

La forma de los tableros debe ser como se indica a continuación:

III.5.2.1. Tableros de las señales

Los tableros de las señales turísticas y de servicios deben ser cuadrados, con dos de sus lados en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. Según su tamaño, en carreteras deben tener una ceja perimetral doblada de 2,5 cm.

Los tableros de las señales turísticas y de servicios tienen diferentes dimensiones según se indica en la Tabla III.5-1, dependiendo del tipo de calle o carretera en que se encuentren.

Tabla III.5-1 Dimensiones de los tableros de las señales turísticas y de servicios

Tipo de vía		Dimensiones cm [1]			
Calle	**Carretera**	**Lado**	**r**	**Filete**	**B**
En área de circulación peatonal	No debe usarse	30 x 30	2	0,8	2
En área de conservación patrimonial	No debe usarse	45 x 45	3	1,2	3
Secundaria y terciaria	Con un carril por sentido de circulación, con ancho de arroyo vial de hasta 6,5 m	61 x 61	3,5	1,6	4
Primaria	Con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6,5 m	71 x 71	4	2	5
Vía de circulación continua [2] [3]	De dos o más carriles por sentido de circulación [4]	86 x 86	5	2,4	6
		117 x 117	7	3,2	8

[1] En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de la calle o carretera que lo justifique; la autoridad competente determinará los requisitos para su elaboración.

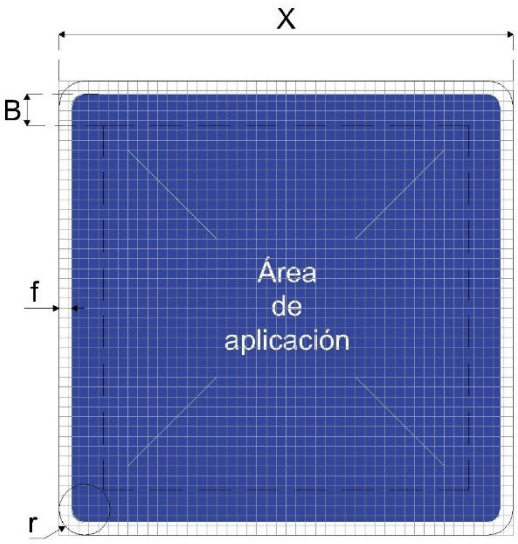
[2] Los tableros con dimensiones de 86 x 86 cm sólo se utilizarán en vías de circulación continua.

[3] Se puede usar el tamaño inmediato inferior únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

[4] Los tableros con dimensiones de 86 x 86 cm se utilizan en conjuntos modulares y los de 117 x 117 cm como tableros independientes.

r: radio de redondeo de esquinas.

B: margen de separación entre el filete y el pictograma.



Donde:

X = Lado del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

f = filete

B= Margen de separación entre el filete y el pictograma

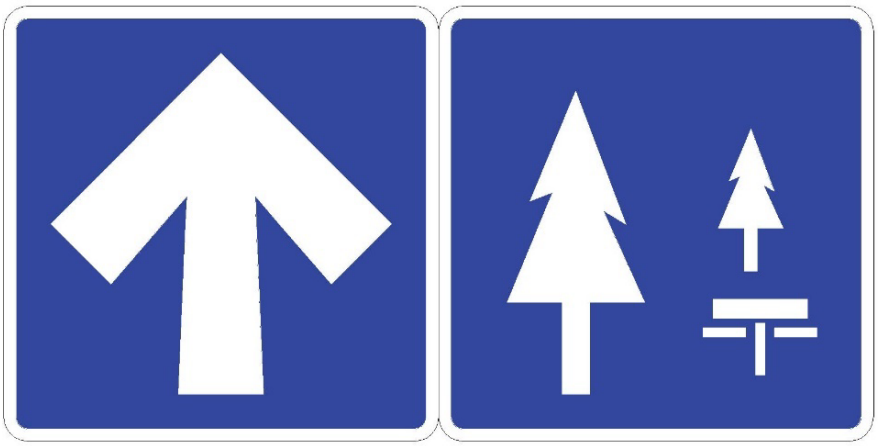
Tomar como referencia la Tabla III.5-1 Dimensiones de los tableros de las señales turísticas y de sevicios.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.5-1 Área de aplicación y dimensiones de los elementos del tablero de las señales turísticas y de servicios

III.5.2.2. Tableros de las flechas complementarias

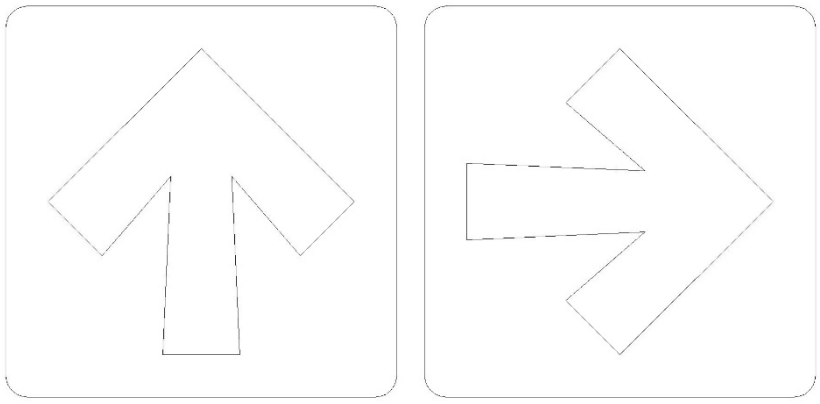
Se utilizan cuando sea necesario indicar al usuario la dirección a seguir para llegar al sitio indicado en la señal, ésta debe estar acompañada con una flecha complementaria que se coloca según la composición del conjunto, arriba o a un lado de la señal, en este caso, la flecha debe estar en un tablero cuadrado con las mismas dimensiones y características del tablero principal, incluyendo el filete y en su caso, la ceja perimetral como se muestra en la Figura III.5-1 y se describe en el inciso III.5.2.4. Conjuntos modulares de señales. Si la flecha es horizontal, se puede colocar debajo de la señal, en un tablero adicional como se establece en el inciso III.5.2.3 Tableros adicionales.



Dibujos fuera de escala

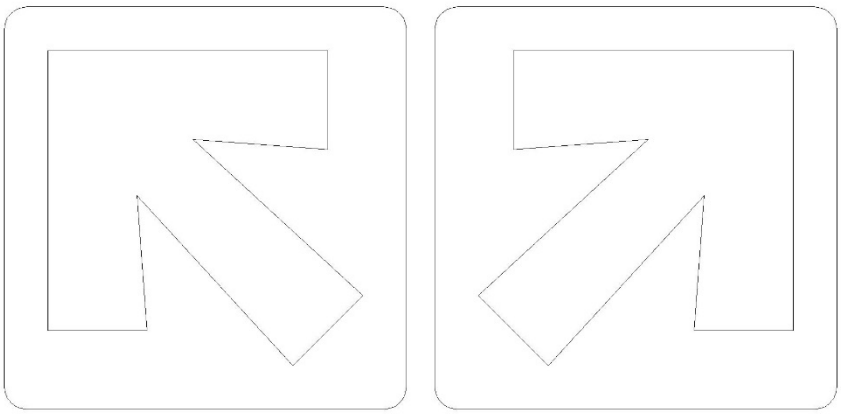
Figura III.5-2 Ejemplo de conjunto con tablero para flechas complementarias

Las flechas complementarias se utilizan para indicar la dirección a seguir para llegar al sitio turístico o servicio indicado en la señal, ya sean horizontales, verticales o diagonales, que se colocan arriba o a un lado de las señales, y serán como se muestra en la Figura III.5-2. y Figura III.5-3.



Dibujos fuera de escala

Figura III.5-3 Trazo de flechas horizontal y vertical en tableros de flechas complementarias



Dibujos fuera de escala

Figura III.5-4 Trazo de flechas diagonales en tablero de flechas complementarias

III.5.2.3. Tableros adicionales

Las señales turísticas y de servicios que requieran información complementaria, deben tener abajo un tablero adicional de forma rectangular, con su mayor dimensión en posición horizontal, con las esquinas redondeadas, el filete y en su caso, la ceja perimetral iguales a los del tablero principal.

El tablero adicional puede tener una flecha horizontal como se muestra en la Figura III.5-4, una leyenda o ambas cosas, colocando la flecha en la parte superior del tablero y la leyenda en la inferior de forma centrada, como se muestra en la Figura III.5-5. Las leyendas pueden ser, entre otras, la distancia a la que se encuentra el lugar indicado en la señal, el horario en que se presta el servicio, las siglas “SOS” o la palabra “ENTRADA”



Dibujos fuera de escala

Figura III.5-5 Trazo de la flecha horizontal para tableros adicionales sin que se requiera un mensaje complementario



Dibujos fuera de escala

Figura III.5-6 Trazo de flecha horizontal para tableros adicionales con mensaje complementario

Los tableros adicionales que se coloquen debajo de las señales turísticas y de servicios, ya sean con ceja perimetral doblada o sin ella, deben tener las dimensiones indicadas en la Tabla III.5-2.

Tabla III.5-2 Dimensiones de los tableros adicionales de las señales turísticas y de servicios

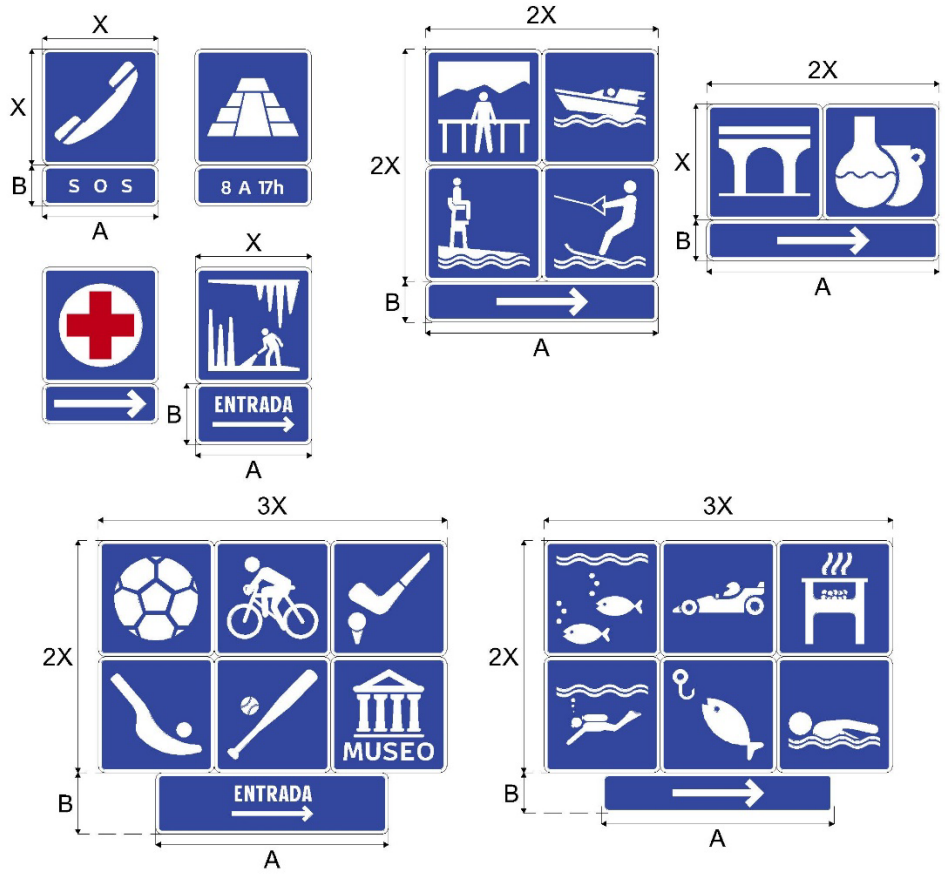
Tamaño señal turística y de servicios cm [1]	Renglones de la leyenda	Dimensiones cm [1]			
		Longitud x altura	r	Filete	B
30 x 30	1	30 x 10	2	0,8	1
	2	30 x 15			
	3	30 x 20			
45 x 45	1	45 x 15	3	1,2	1,5
	2	45 x 22,5			
	3	45 x 30			
61 x 61	1	61 x 20	3,5	1,6	2
	2	61 x 30			
	3	61 x 40			
71 x 71	1	71 x 25	4	2	2,5
	2	71 x 37,5			
	3	71 x 50			
86 x 86	1	86 x 30	5	2,4	3
	2	86 x 45			
	3	86 x 60			
117 x 117	1	117 x 40	7	3,2	4
	2	117 x 60			
	3	117 x 80			

[1] El tamaño de los tableros adicionales es proporcional a la dimensión de la señal turística o de servicio que acompaña. En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de la vía que lo justifique; la autoridad competente determinará los requisitos para su elaboración.
r: radio de redondeo de esquinas.
B: margen de separación entre el filete y el pictograma o leyenda.

En carreteras, si el tablero adicional es para un conjunto de dos señales contiguas en el sentido horizontal, su longitud debe ser el doble de la indicada en la tabla mencionada, en cuyo caso, el tablero debe tener una ceja perimetral doblada de 2,50 cm, aunque los tableros de las señales no la tengan.

También, se podrá presentar el caso de conjuntos modulares de tres tableros contiguos en posición horizontal, en esta condición, si el tablero adicional presenta

solo una flecha, tendrá una longitud equivalente al doble de la indicada en la Tabla III.5-2. y se colocará centrado entre los tres tableros, esta consideración será similar cuando el texto sea corto (ENTRADA, etc.), como se aprecia en la Figura III.5-10, en caso de que el tablero adicional sea para colocar una flecha que se acompañe de un texto muy largo, la longitud del tablero será tres veces la base del tablero adicional indicada en la Tabla III.5-2. Para todas las situaciones previamente enunciadas, los tableros adicionales tendrán una ceja perimetral doblada de 2,5 cm, aunque los tableros de las señales no la presenten.



Donde:

X = Largo del tablero

A = Longitud del tablero adicional

B = Altura del tablero adicional

f = filete

Para las leyendas del tablero adicional se utilizó la Tipografía México Serie 1, y con Serie 3 para la leyenda "Entrada" del tablero adicional.

Tomar como referencia la Tabla III.5-2 Dimensiones de los tableros adicionales de las señales turísticas y de servicio.

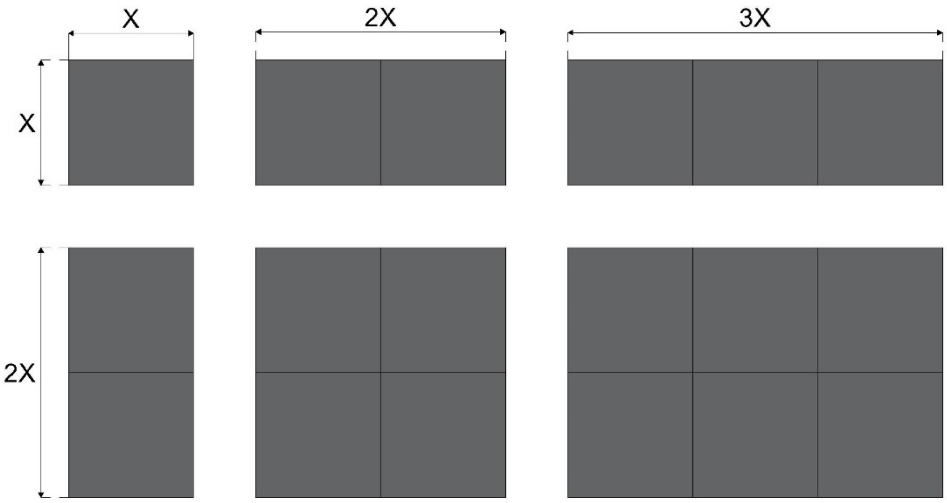
Dibujos fuera de escala

Figura III.5-7 Ejemplo de tableros adicionales

III.5.2.4. Conjuntos modulares de señales

Cuando se integre un conjunto de señales turísticas y de servicios, para indicar en forma simultánea varios servicios y sitios turísticos o recreativos ubicados en la misma zona, el conjunto puede tener hasta cuatro señales como máximo, dos en el sentido vertical y dos en el horizontal.

Al conjunto modular se le pueden añadir lateralmente hasta dos flechas complementarias, de forma que no se tengan más de dos tableros cuadrados en el sentido vertical ni más de tres en el horizontal, como se indica en la Figura III.5-6. Si el conjunto no incluye flechas complementarias en posición lateral, se le puede añadir en su parte inferior un tablero adicional, que contenga una flecha horizontal, una leyenda o ambas cosas, como se muestra en la Figura III.5.7.

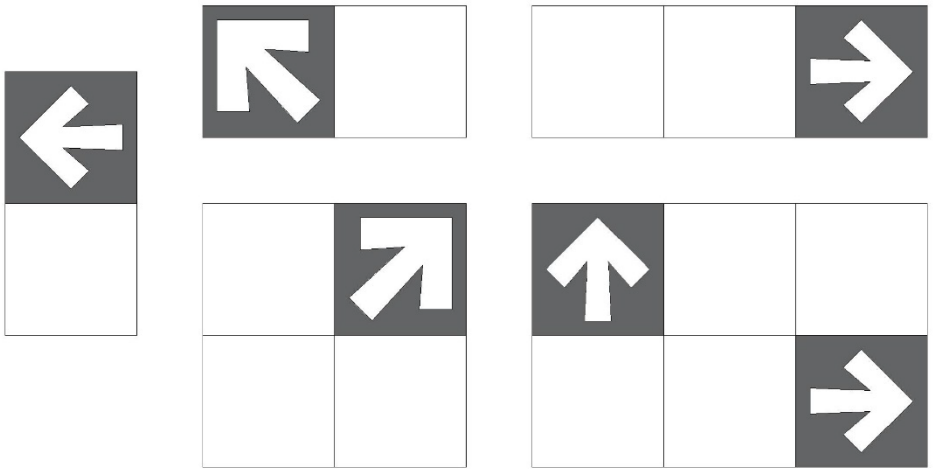


A = Lado del tablero

Tomar como referencia la Tabla III.5-1 Dimensiones de los tableros de las señales turísticas y de sevicios.

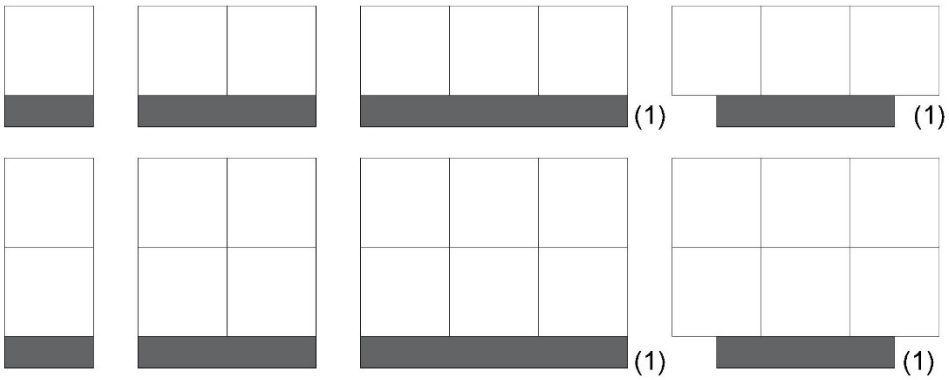
Dibujos fuera de escala

Figura III.5-8 Unidades dimensionales modulares



Dibujos fuera de escala

Figura III.5-9 Ejemplo del manejo de flechas en conjuntos modulares



(1) El tablero adicional podrá ser de dos o tres módulos, dependiendo de la longitud del texto; en caso de llevar solo flecha será de dos módulos.

Dibujos fuera de escala

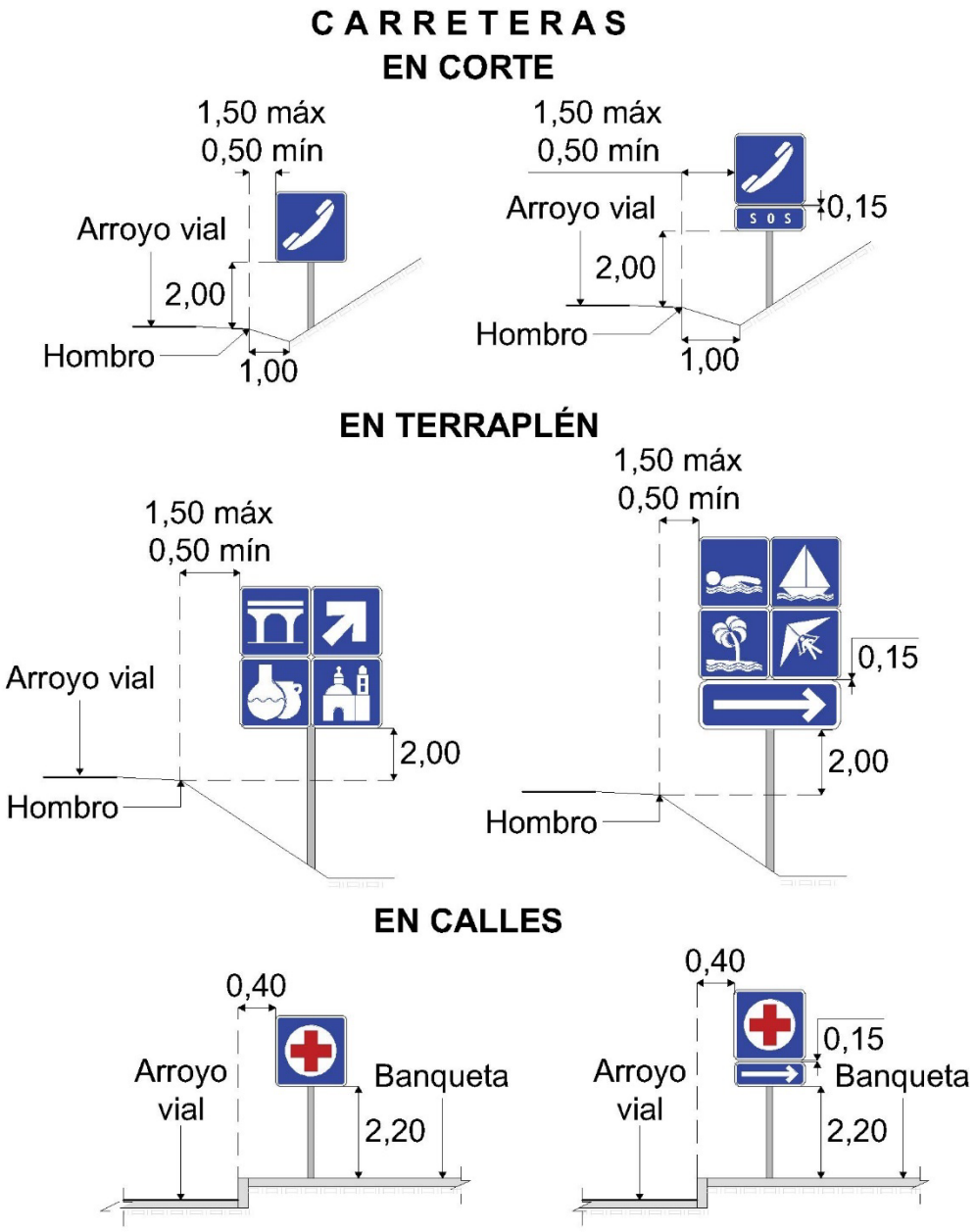
Figura III.5-10 Ejemplo del manejo de tableros adicionales en conjuntos modulares

III.5.3. Ubicación

Longitudinalmente, las señales turísticas y de servicios se deben colocar en el lugar donde exista el servicio o se encuentre el sitio de interés y máximo a una distancia antes del mismo de un 1 km. En ningún caso deben interferir con cualquiera de los otros tipos de señales. Los servicios que existan en un radio no mayor de 5 km de una intersección se pueden indicar colocando señales de servicios, anticipadas a la intersección, con un tablero adicional que contenga el nombre del poblado donde se presentan dichos servicios.

Cuando el proyectista lo estime conveniente, estas señales se pueden colocar a la salida de las poblaciones, para informar la distancia a la que se encuentran los servicios más próximos indicados en las señales. Lateralmente se deben colocar como señales bajas según lo establecido en el inciso III.8 Estructuras de soporte para señales verticales de este capítulo.

En calles, la parte inferior del tablero debe estar a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta y en carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro. En el caso de las señales adosadas a muros, la parte inferior debe estar a 2,50 m, como se observa en la Figura III.5-11. El tablero de la señal debe estar en posición vertical y la cara del tablero de la señal debe estar de forma perpendicular al eje longitudinal de la calle o carretera.



NOTA: Se tendrá una separación de 1,50 cm entre el tablero de la señal y el tablero adicional.

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura III.5-11 Ejemplo de colocación lateral de las señales turísticas y de servicios

III.5.4. Contenido

En las señales turísticas y de servicios que indican la existencia de los lugares de interés turístico o recreativo, o de los servicios a que pueden tener acceso los usuarios de las calles y carreteras, deben contener los elementos siguientes:

- **Pictogramas:** La geometría de deben tener las señales, se establece en el Banco digital de señalización vial que se describe en el inciso III.1.4.

- **Flechas complementarias:** Las flechas complementarias para indicar la dirección a seguir para llegar al sitio indicado en la señal deben cumplir con lo indicado en el inciso III.5.2.2.

- **Leyendas:** Para la separación y distribución de los elementos dentro de los tableros adicionales que se coloquen debajo de las señales turísticas y de servicios, se debe tomar en cuenta lo indicado en el Apéndice A5. *Tipografía México*. Si el proyectista lo considera necesario, los espacios pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando el tablero adicional no pierda su presentación ni se alteren sus dimensiones.

  La geometría se debe determinar como lo establece el Apéndice A5. *Tipografía México*. Si la leyenda contiene números, la separación entre estos y las palabras debe ser como mínimo igual a la altura de las letras mayúsculas o se debe utilizar un doble espacio entre la cifra y las palabras. Cuando la leyenda se distribuya en dos renglones, el número de serie de letras debe ser el mismo en ambos. La leyenda debe estar centrada en el tablero, excepto cuando se complemente con una flecha horizontal, en cuyo caso debe estar debajo de ésta, como lo muestra la Figura III.5-5.

III.5.5. Color

Todos los colores utilizados en las señales turísticas y de servicios, deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5. El color del fondo de las señales turísticas debe ser azul reflejante con los pictogramas, caracteres y filetes blanco

reflejante y en las señales “AUXILIO TURÍSTICO” (SIS-4) y “MÉDICO” (SIS-17), la cruz debe ser rojo reflejante en fondo blanco reflejante.

El color de fondo de los tableros adicionales debe ser azul reflejante, con pictogramas, caracteres y filetes en blanco reflejante.

III.5.6. Uso de las señales turísticas y de servicios

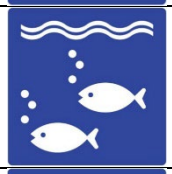
De acuerdo con la función o propósito de cada una de los mensajes, estos pueden ubicarse en uno o varios de los cuatro siguientes sitios:

1) Publicación
2) Espacio cerrado
3) Espacio abierto
4) Vía

En la Tabla III.5-3 se muestran las opciones de ubicación de las señales informativas turísticas y en la Tabla III.5-4 se indican los sitios donde pueden utilizarse las señales informativas de servicios.

Tabla III.5-3 Opciones de ubicación de las señales turísticas

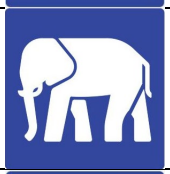
Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-1 ACUEDUCTO	✔		✔	✔
	SIT-2 ARTESANÍAS	✔	✔	✔	✔
	SIT-3 BALNEARIO	✔	✔	✔	✔
	SIT-4 CASCADA	✔		✔	✔
	SIT-5 GRUTAS	✔		✔	✔
	SIT-6 LAGO - LAGUNA	✔		✔	✔
	SIT-7 MONUMENTO COLONIAL	✔		✔	✔
	SIT-8 PARQUE NACIONAL	✔			✔
	SIT-9 PLAYA	✔	✔	✔	✔

Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-10 ZONA ARQUEOLÓGICA	✔			✔
	SIT-11 ACUARIO	✔	✔	✔	✔
	SIT-12 PLANETARIO	✔	✔	✔	
	SIT-13 AGENCIA DE VIAJES	✔	✔	✔	
	SIT-14 AGUAS TERMALES	✔	✔	✔	✔
	SIT-15 TIRO CON ARCO	✔	✔	✔	✔
	SIT-16 ASADORES	✔		✔	✔
	SIT-17 AUTÓDROMO	✔		✔	✔
	SIT-18 BÁDMINTON	✔	✔	✔	
	SIT-19 BALONCESTO	✔	✔	✔	✔

Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-20 BAR	✔	✔	✔	
	SIT-21 BEISBOL	✔		✔	✔
	SIT-22 BOLICHE	✔	✔	✔	
	SIT-23 BUCEO	✔	✔	✔	✔
	SIT-24 CAMBIO DE MONEDA	✔	✔	✔	
	SIT-25 CAZA	✔			✔
	SIT-26 VELODROMO	✔		✔	✔
	SIT-27 FESTIVAL FOLCLÓRICO	✔	✔	✔	✔
	SIT-28 FUTBOL	✔	✔	✔	✔
	SIT-29 GALERÍA	✔	✔	✔	

Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-30 GALGÓDROMO	✔	✔	✔	✔
	SIT-31 GO KART	✔	✔	✔	✔
	SIT-32 GOLF	✔	✔	✔	✔
	SIT-33 GUÍA DE TURISTAS	✔	✔	✔	
	SIT-34 HIPÓDROMO	✔		✔	✔
	SIT-35 JAI ALAI	✔	✔	✔	✔
	SIT-36 JUEGOS DE SALÓN	✔	✔	✔	
	SIT-37 JUEGOS INFANTILES	✔	✔	✔	
	SIT-38 LIENZO CHARRO	✔		✔	✔
	SIT-39 MIRADOR	✔	✔	✔	✔

Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-40 MONTAÑISMO	✔		✔	✔
	SIT-41 MUSEO	✔	✔	✔	✔
	SIT-42 PALENQUE	✔	✔	✔	✔
	SIT-43 PESCA	✔		✔	✔
	SIT-44 PLANEADORES	✔		✔	✔
	SIT-45 REGATAS	✔		✔	✔
	SIT-46 REMO	✔	✔	✔	✔
	SIT-47 SALVAVIDAS		✔	✔	
	SIT-48 SKI ACUÁTICO	✔	✔	✔	✔
	SIT-49 SQUASH	✔	✔	✔	

Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-50 TENIS	✔	✔	✔	
	SIT-51 TENIS DE MESA	✔	✔	✔	
	SIT-52 TIRO	✔	✔	✔	✔
	SIT-53 TOROS	✔	✔	✔	✔
	SIT-54 VELA .	✔		✔	✔
	SIT-55 VOLEIBOL	✔	✔	✔	
	SIT-56 ZOOLÓGICO	✔		✔	✔
	SIT-57 CENOTE	✔		✔	✔
	SIT-58 BAILE	✔	✔	✔	✔
	SIT-59 JUEGOS MECÁNICOS	✔		✔	✔

Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-60 BOSQUE URBANO	✔		✔	✔
	SIT-61 LUCHAS	✔	✔	✔	
	SIT-62 ARTES MARCIALES	✔	✔	✔	
	SIT-63 ATLETISMO	✔	✔	✔	✔
	SIT-64 BOX	✔	✔	✔	✔
	SIT-65 EQUITACIÓN	✔	✔	✔	✔
	SIT-66 FUTBOL AMERICANO	✔		✔	✔
	SIT-67 GIMNASIA	✔	✔	✔	
	SIT-68 PATINAJE	✔	✔	✔	
	SIT-69 PATINAJE SOBRE HIELO	✔	✔	✔	

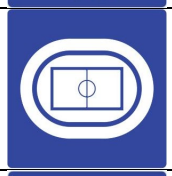
Señal informativa turística	Nomenclatura	Publicación	Espacio cerrado	Espacio abierto	Vía
	SIT-70 PESAS	✔	✔	✔	
	SIT-71 ESTADIO	✔		✔	✔
	SIT-72 ESCALADA EN ROCA	✔	✔	✔	✔

Tabla III.5-4 Opciones de ubicación de las señales de servicios

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-1 AEROPUERTO	✔			✔
	SIS-2 ALBERGUE	✔			✔
	SIS-3 PARQUE URBANO O ÁREA RECREATIVA	✔			✔
	SIS-4 AUXILIO TURÍSTICO	✔			✔
	SIS-5 CAMPAMENTO	✔		✔	✔

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-6 CHALANA	✔			✔
	SIS-7 DEPÓSITO DE BASURA		✔	✔	
	SIS-8 ESTACIONAMIENTO	✔	✔	✔	✔
	SIS-8A ESTACIONAMIENTO PARA VEHÍCULOS DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD	✔	✔	✔	✔
	SIS-8B ESTACIONAMIENTO BICICLETAS	✔	✔	✔	✔
	SIS-8C ESTACIONAMIENTO BICICLETAS DE CARGA	✔	✔	✔	✔
	SIS-8D ESTACIONAMIENTO AMBULANCIAS				✔
	SIS-8E ESTACIONAMIENTO BOMBEROS				✔
	SIS-8F ESTACIONAMIENTO DE PATRULLAS			✔	✔

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-8G ESTACIONAMIENTO MOTOCICLETAS	✔	✔	✔	✔
	SIS-8H ESTACIONAMIENTO DE EMBAJADA				✔
	SIS-9 ESTACIONAMIENTO PARA CASAS RODANTES	✔		✔	✔
	SIS-10 ESTACIÓN FERROVIARIA	✔	✔	✔	✔
	SIS-11 GASOLINERA	✔			✔
	SIS-12 HELIPUERTO	✔	✔	✔	✔
	SIS-13 ALOJAMIENTO	✔		✔	✔
	SIS-14 INFORMACIÓN	✔	✔	✔	✔
	SIS-15 METRO	✔	✔	✔	✔
	SIS-16 SERVICIO MECÁNICO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS	✔			✔

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-16ASERVICIO MECÁNICO BICICLETAS	✔			✔
	SIS-17 MÉDICO	✔	✔	✔	✔
	SIS-18 MUELLE - EMBARCADERO	✔	✔	✔	✔
	SIS-18A EMBARCADERO TRAJINERA	✔	✔	✔	✔
	SIS-19 PARADA DE AUTOBÚS	✔	✔	✔	✔
	SIS-19A PARADA DE AUTOBÚS ESCOLAR	✔	✔	✔	✔
	SIS-19B PARADA DE AUTOBÚS TURÍSTICO	✔	✔	✔	✔
	SIS-19C ESTACIÓN DE AUTOBÚS	✔	✔	✔	✔
	SIS-20 ESTACIÓN DE TREN LIGERO	✔	✔	✔	✔
	SIS-21 PARADA DE TROLEBÚS	✔	✔	✔	✔

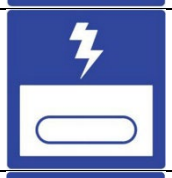
Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-21A ESTACIÓN DE TROLEBÚS	✔	✔	✔	✔
	SIS-22 RESTAURANTE	✔	✔	✔	
	SIS-23 SANITARIOS GENERALES	✔	✔	✔	✔
	SIS-23A SANITARIO FAMILIAR	✔	✔	✔	✔
	SIS-23B SANITARIO TIPO CAMBIADOR INCLUSIVO	✔	✔	✔	✔
	SIS-24A SITIO BICITAXI	✔	✔	✔	✔
	SIS-24B SITIO CICLOTAXI	✔	✔	✔	✔
	SIS-24C SITIO DE TAXI	✔	✔	✔	✔
	SIS-25 TELEFÉRICO	✔	✔	✔	✔
	SIS-26 TELÉFONO	✔	✔	✔	✔

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-27 TRANSBORDADOR	✔			✔
	SIS-28A CÁMARA DE SEGURIDAD		✔	✔	✔
	SIS-29A BANCO				✔
	SIS-29B CAJERO AUTOMÁTICO	✔	✔	✔	
	SIS-30 UNIVERSIDAD	✔			✔
	SIS-31 AEROPUERTO LLEGADA	✔	✔		✔
	SIS-32 AEROPUERTO SALIDA	✔	✔		✔
	SIS-33 ASEO DE CALZADO		✔	✔	
	SIS-34 AUDIORAMA	✔	✔	✔	
	SIS-35 AUDITORIO	✔	✔	✔	✔

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-36 BIBLIOTECA	✔	✔	✔	✔
	SIS-37 BOMBEROS	✔		✔	✔
	SIS-38 CAFETERÍA	✔	✔	✔	
	SIS-39 CINE	✔	✔	✔	✔
	SIS-40 CORREO	✔	✔	✔	
	SIS-41 ELEVADOR		✔	✔	
	SIS-41A ELEVADOR PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD		✔	✔	
	SIS-42 EQUIPAJE		✔		
	SIS-43 ESCALERAS CONVENCIONALES		✔	✔	
	SIS-43A ESCALERAS ELÉCTRICAS		✔	✔	

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-43B BANDA TRANSPORTADORA		✔	✔	
	SIS-44 ADUANA	✔	✔	✔	
	SIS-45 GUARDA BOSQUES	✔		✔	✔
	SIS-46 GUARDA EQUIPAJE		✔		
	SIS-47 MALETERO		✔		
	SIS-48 MIGRACIÓN	✔	✔	✔	
	SIS-49 OFICINA PÚBLICA	✔		✔	✔
	SIS-50 PAQUETERÍA		✔		
	SIS-51 ACCESIBILIDAD	✔	✔	✔	✔
	SIS-51A PERSONAS CON MOVILIDAD LIMITADA		✔	✔	✔

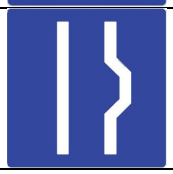
Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-51B ASIENTOS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD LIMITADA	✔	✔	✔	✔
	SIS-51C PERSONA CON PERRO DE ASISTENCIA	✔	✔	✔	✔
	SIS-52 POLICÍA	✔	✔	✔	✔
	SIS-53A ESTACIÓN DE BICICLETAS PÚBLICAS	✔	✔	✔	✔
	SIS-53B PUNTO DE ARRIBO DE BICICLETAS SIN ANCLAJE Y MONOPATINES	✔	✔	✔	✔
	SIS-53C RENTA MOTOCICLETAS	✔	✔	✔	✔
	SIS-53D RENTA MOTOCICLETAS ELÉCTRICAS	✔	✔	✔	✔
	SIS-53E RENTA DE AUTOMÓVILES	✔	✔	✔	✔
	SIS-54 TALLER DE REPARACIÓN DE LLANTAS	✔			✔
	SIS-55 SALA DE ESPERA		✔		

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-56 SANITARIO DE HOMBRES		✔	✔	
	SIS-56A SANITARIO ACCESIBLE PARA HOMBRES		✔	✔	
	SIS-57 SANITARIO DE MUJERES		✔	✔	
	SIS-57A SANITARIO ACCESIBLE PARA MUJERES		✔	✔	
	SIS-58 TEATRO	✔	✔	✔	✔
	SIS-59 TELÉGRAFO	✔	✔	✔	✔
	SIS-60 CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL		✔	✔	✔
	SIS-61A TERMINAL AUTOBUSES FORÁNEOS	✔	✔	✔	✔
	SIS-61B PARADA AUTOBUSES FORÁNEOS	✔	✔	✔	✔
	SIS-62 ABASTO	✔	✔	✔	✔

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-63 TAQUILLA	✔	✔	✔	
	SIS-64 VÍA PEATONAL	✔		✔	✔
	SIS-65 ASISTENCIA TELEFÓNICA EN VÍAS	✔	✔	✔	✔
	SIS-66 DEPÓSITO DE AGUA			✔	✔
	SIS-67 TIENDA DE CONVENIENCIA	✔	✔	✔	✔
	SIS-68 PAGO DE CUOTA EN EFECTIVO	✔	✔	✔	✔
	SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA	✔	✔	✔	✔
	SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE	✔		✔	✔
	SIS-71 ESTACIONAMIENTO CON PAGO	✔			✔
	SIS-72 DEPÓSITO DE VEHÍCULOS	✔			✔

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-73 EMBAJADA	✔		✔	✔
	SIS-74 RECICLAJE	✔	✔	✔	
	SIS-75 ÁREA DE FUMADORES	✔	✔	✔	
	SIS-76 ÁREA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS				✔
	SIS-77 ÁREA TRANSPORTE DE VALORES			✔	✔
	SIS-78 ÁREA CARGA Y DESCARGA			✔	✔
	SIS-79 ÁREA ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS		✔	✔	✔
	SIS-80 ÁREA ACOMODADOR		✔	✔	✔
	SIS-81 VÍA CICLISTA	✔	✔	✔	✔
	SIS-82 VÍA PEATONAL ADJUNTA A VÍA CICLISTA	✔		✔	✔

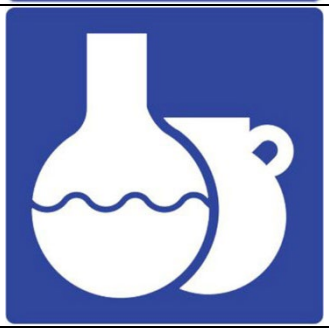
Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-83 VÍA PEATONAL Y CICLISTA COMPARTIDA	✔		✔	✔
	SIS-84 VÍA DE TRÁNSITO MIXTO	✔		✔	✔
	SIS-85 FARMACIA	✔	✔	✔	✔
	SIS-86 PUNTO O ESTACIÓN DE RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	✔	✔	✔	✔
	SIS-87 PAGO DE CUOTA MULTIMEDIO				✔
	SIS-88 ANIMAL DE COMPAÑÍA	✔	✔	✔	
	SIS-89 SUPERMERCADO	✔	✔	✔	✔
	SIS-90 ZONA COMERCIAL	✔	✔	✔	✔
	SIS-91 CARRIOLA	✔	✔	✔	

Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	SIS-92 RED INALÁMBRICA	✔	✔	✔	
	SIS-93 BAHÍA DE EMERGENCIA	✔	✔	✔	✔
	SIST-A DISTANCIA				✔
	SIST-B HORARIO				✔
	SIST-C1 CONDICIÓN ESPECIFICA				✔
	SIST-C2 CONDICIÓN ESPECIFICA				✔
	SIST-D1 FLECHA COMPLEMENTARIA				✔
	SIST-D2 FLECHA COMPLEMENTARIA Y CONDICIÓN ESPECIFICA				✔
	SIST-D3 FLECHA COMPLEMENTARIA			✔	✔
	SIST-D4 FLECHA COMPLEMENTARIA			✔	✔

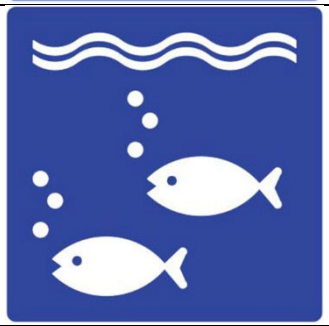
Señales informativasde servicios	Descripción	Publicaciones	Recintos Cubiertos	Recintos Abiertos	Vías
	**SIST-D5 FLECHA COMPLEMENTARIA**			✔	✔
	**SIST-D6 FLECHA COMPLEMENTARIA**			✔	✔
	**SIST-D7 FLECHA COMPLEMENTARIA**			✔	✔

A continuación, se presenta el catálogo de las señales turísticas y de servicios con su descripción y uso:

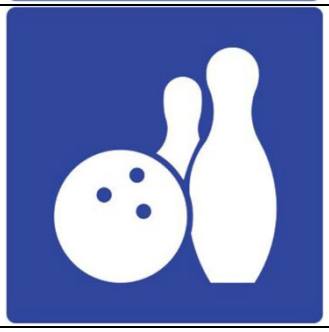
III.5.6.1. Señales turísticas (SIT)

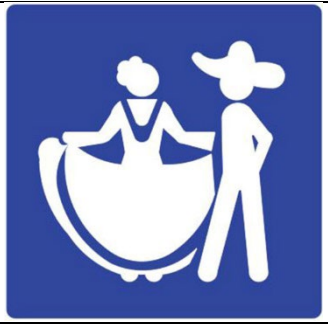
SIT-1 ACUEDUCTO Indica a los usuarios la presencia de una atracción turística de conductos de agua formados por canales y caños subterráneos, o por arcos levantados.	
SIT-2 ARTESANÍAS Se Indica a los usuarios la existencia de sitios de exhibición y venta de objetos o productos de identidad cultural comunitaria, usualmente elaborados por procesos manuales.	

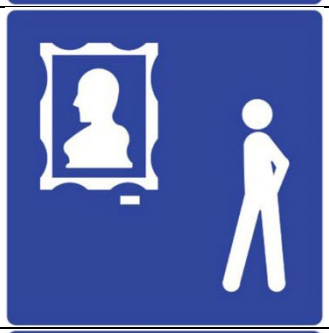
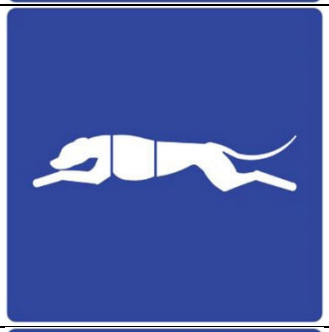
SIT-3 BALNEARIO Indica a los usuarios la existencia de sitios turísticos con instalaciones acuáticas, que pueden implicar tanto fines medicinales como de entretenimiento, recreación o descanso.	
SIT-4 CASCADA Indica a los usuarios la presencia sitios naturales con una caída de agua de un río u otra corriente de forma vertical por efecto de la gravedad.	
SIT-5 GRUTAS Indica a los usuarios sitios turísticos con presencia de cavidades profundas, subterráneas o entre rocas, de naturaleza natural o artificial.	
SIT-6 LAGO - LAGUNA Indica a los usuarios la existencia de cuerpos de agua con paisajes naturales que pueden implicar fines de entretenimiento, recreación o descanso.	
SIT-7 MONUMENTO COLONIAL Indica a los usuarios la presencia de inmuebles cuya protección y conservación presente un interés público desde el punto de vista de la arquitectura e historia.	

SIT-8 PARQUE NATURAL Indica a los usuarios un área natural constituida por uno o más ecosistemas, que gozan de protección, ya que en ellos solo están permitidas actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, ecoturismo y educación ecológica.	
SIT-9 PLAYA Indica a los usuarios la presencia de playas.	
SIT-10 ZONA ARQUEOLÓGICA Indica a los usuarios la presencia de un lugar donde se concentran numerosas ruinas u objetos antiguos, que suelen encontrarse enterrados u ocultos por diversos motivos.	
SIT-11 ACUARIO Indica a los usuarios la presencia de un recinto destinado a la exhibición de animales acuáticos vivos.	
SIT-12 PLANETARIO Indica a los usuarios la presencia de un sitio equipado con una sala que muestra distintos objetos celestes a partir de una proyección digital, relacionadas con las ciencias del espacio.	

SIT-13 AGENCIA DE VIAJES Indica a los usuarios la ubicación de una empresa dedicada, ya sea de forma directa o como intermediarios a la prestación de servicios turísticos tanto nacionales como internacionales.	
SIT-14 AGUAS TERMALES Indica a los usuarios la presencia de una zona con agua que brota de forma natural a temperaturas superiores a la media ambiental, que se le atribuyen virtudes terapéuticas o medicinales.	
SIT-15 TIRO CON ARCO Indica a los usuarios la presencia de un campo equipado para practicar la disciplina tiro con arco y flechas.	
SIT-16 ASADORES Indica a los usuarios la presencia de áreas destinadas de asadores para cocinar al aire libre.	
SIT-17 AUTÓDROMO Indica a los usuarios la presencia de un circuito diseñado para realizar carreras automovilísticas.	

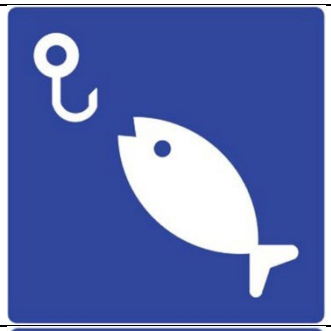
SIT-18 BÁDMINTON Indica a los usuarios la presencia de un campo equipado para practicar la disciplina de raqueta y volante o pluma.	
SIT-19 BALONCESTO Indica a los usuarios la presencia de un campo equipado para jugar o practicar baloncesto.	
SIT-20 BAR Indica a los usuarios la ubicación de un establecimiento comercial autorizado destinado a la venta de bebidas alcohólicas, no alcohólicas y aperitivos, por lo general, consumidos dentro del mismo establecimiento en un servicio de barra.	
SIT-21 BÉISBOL Indica a los usuarios la presencia de un estadio o lugar con instalaciones equipadas para jugar o practicar béisbol.	
SIT-22 BOLICHE Indica a los usuarios la presencia de un sitio equipado para practicar el juego de bolos.	

SIT-23 BUCEO Indica a los usuarios la presencia de un sitio equipado para practicar buceo.	
SIT-24 CAMBIO DE MONEDA Indica a los usuarios la ubicación de un establecimiento comercial que ofrece el servicio de cambio de moneda.	
SIT-25 CAZA Se usa para informar la presencia de un sitio en el que se permite la caza deportiva.	
SIT-26 VELÓDROMO Indica a los usuarios la presencia de pistas para practicar ciclismo o realizar carreras en bicicleta.	
SIT-27 FESTIVAL FOLCLÓRICO Indica a los usuarios la ubicación de un sitio donde se lleva a cabo un festival relacionado con costumbres culturales que incluyen cantos, danza, teatro, festividades, de carácter tradicional y popular.	

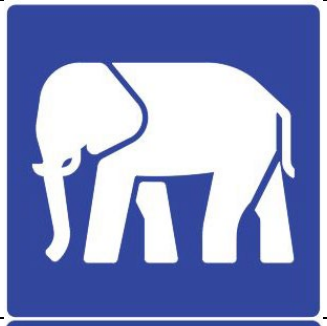
SIT-28 FUTBOL Indica a los usuarios la presencia de un estadio o lugar con instalaciones equipadas para juegos o prácticas de fútbol.	
SIT-29 GALERÍA Indica a los usuarios la presencia de un establecimiento para la exposición y venta de obras de arte.	
SIT-30 GALGÓDROMO Indica a los usuarios la presencia de pistas para realizar carreras de perros galgo.	
SIT-31 GO KART Indica a los usuarios la ubicación de circuitos para realizar carreras de vehículos tipo kart.	
SIT-32 GOLF Indica a los usuarios la presencia de un campo de golf.	

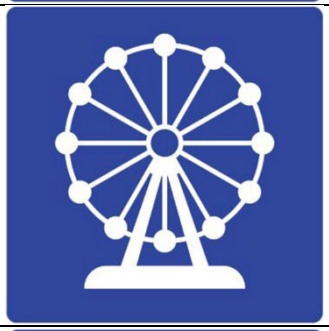
SIT-33 GUIA DE TURISTAS Indica a los usuarios la ubicación de un sitio en el que se le proporciona información al turista nacional y extranjero, orientación e información profesional sobre el patrimonio turístico, cultural y de atractivos relacionados con el turismo, así como de servicios de asistencia.	
SIT-34 HIPÓDROMO Indica a los usuarios la presencia de pistas para realizar carreras de caballos.	
SIT-35 JAI ALAI Indica a los usuarios la presencia de una cancha de frontón equipada en el que se practica jai alai.	
SIT-36 JUEGOS DE SALÓN Indica a los usuarios la ubicación de espacios destinados a juegos de salón.	
SIT-37 JUEGOS INFANTILES Indica a los usuarios la ubicación de espacios destinados a la recreación y distracción de la niñez, cuya ubicación en el sitio permite la seguridad y vigilancia de los niños.	

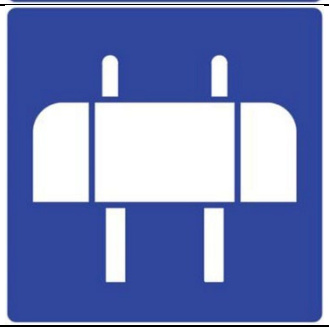
SIT-38 LIENZO CHARRO Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se realizan prácticas o eventos de charrería.	
SIT-39 MIRADOR Indica a los usuarios la presencia de un lugar acondicionado, comúnmente elevado y bien situado desde el que es posible contemplar un paisaje (natural o urbano) extenso o un acontecimiento.	
SIT-40 MONTAÑISMO Indica a los usuarios la presencia de un sitio autorizado destinado a realizar prácticas de alpinismo.	
SIT-41 MUSEO Indica a los usuarios la presencia de un lugar público destinado a la conservación y exposición de colecciones de objetos artísticos, científicos, de interés cultural.	
SIT-42 PALENQUE Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se realizan peleas de gallos y espectáculos tradicionales.	

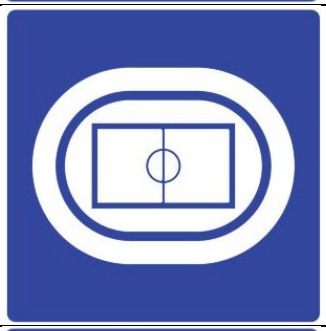
SIT-43 PESCA Indica a los usuarios la presencia de un cuerpo de agua donde se permite la pesca deportiva.	
SIT-44 PLANEADORES Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se realizan actividades deportivas relacionadas con el uso de planeadores.	
SIT-45 REGATAS Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se realizan competencias deportivas de embarcaciones de la misma clase, a vela, motor o remo.	
SIT-46 REMO Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se realizan prácticas en una embarcación impulsada por medio de remos.	
SIT-47 SALVAVIDAS Indica a los usuarios la ubicación del personal dedicado a la seguridad alrededor del agua en las áreas acuáticas de turismos, recreación y deporte.	

SIT-48 ESQUÍ ACUÁTICO Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se realiza la práctica de esquí acuático.	
SIT-49 SQUASH Indica a los usuarios la ubicación de un campo equipado para practicar la disciplina de raqueta y pelota de goma.	
SIT-50 TENIS Indica a los usuarios la presencia de un campo equipado para practicar la disciplina de tenis.	
SIT-51 TENIS DE MESA Indica a los usuarios la presencia de un sitio destinado a practicar el tenis de mesa.	
SIT-52 TIRO Indica a los usuarios la presencia de un sitio o campo equipado en el que se realizan prácticas de disparar un arma de fuego o de aire comprimido con precisión al blanco de tiro.	

SIT-53 TOROS Indica a los usuarios la presencia de una plaza de toros.	
SIT-54 VELA Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se puede abordar un velero para realizar recorridos náuticos.	
SIT-55 VOLEIBOL Indica a los usuarios la ubicación de un campo equipado para practicar el voleibol.	
SIT-56 ZOOLÓGICO Indica a los usuarios espacios públicos en los que se conservan, cuidan y a veces se crían diversas especies animales para que sean contempladas por el público y para su estudio.	
SIT-57 CENOTE Indica a los usuarios la presencia de profundos pozos naturales abiertos, semiabiertos o subterráneos de origen kárstico.	

SIT-58 BAILE Indica a los usuarios la presencia de espacios públicos destinados para bailar o impartir cursos de baile.	
SIT-59 JUEGOS MECÁNICOS Indica a los usuarios la presencia de espacios destinados a juegos mecánicos, de habilidades y destrezas.	
SIT-60 BOSQUE URBANO Indica a los usuarios la presencia de áreas de valor ambiental que se localizan en suelo urbano que brindan a las zonas urbanas servicios ambientales.	
SIT-61 LUCHAS Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se práctica o se llevan a cabo espectáculos de lucha libre.	
SIT-62 ARTES MARCIALES Indica a los usuarios presencia de un sitio en el que se practica artes marciales.	

SIT-63 ATLETISMO Indica a los usuarios la presencia de espacios equipados para practicar o realizar competencias de actividades y normas deportivas que comprenden las pruebas de velocidad, saltos y lanzamiento.	
SIT-64 BOX Indica a los usuarios presencia de un sitio en el que se practica boxeo.	
SIT-65 EQUITACIÓN Indica a los usuarios la presencia de un sitio equipado para practicar o realizar competencias de equitación, entre otras disciplinas ecuestres similares.	
SIT-66 FUTBOL AMERICANO Indica a los usuarios la presencia de un campo en el que se practica o se realizan juegos de fútbol americano.	
SIT-67 GIMNASIA Indica a los usuarios la presencia de un sitio equipado para practicar o realizar competencias de gimnasia.	

SIT-68 PATINAJE Indica a los usuarios la presencia de espacios destinados para practicar o realizar competencias de patinaje sobre ruedas.	
SIT-69 PATINAJE SOBRE HIELO Indica a los usuarios la presencia de espacios equipados para practicar o realizar competencias de patinaje sobre hielo.	
SIT-70 PESAS Indica a los usuarios la presencia de un sitio equipado en el que se practica el levantamiento de pesas.	
SIT-71 ESTADIO Indica a los usuarios la presencia de un recinto de grandes dimensiones con graderías para los espectadores, destinado a competiciones deportivas o grandes espectáculos.	
SIT-72 ESCALADA EN ROCA Indica a los usuarios la presencia de un sitio destinado para practicar escalada de roca.	

III.5.6.2. Señales de servicios (SIS)

SIS-1 AEROPUERTO Indica a los usuarios la presencia de una terminal aeroportuaria, independientemente de su alcance. Se puede añadir un tablero adicional de Distancia.	
SIS-2 ALBERGUE Indica a los usuarios un lugar donde se proporciona alojamiento temporal a personas necesitadas sin un pago por pernoctar.	
SIS-3 PARQUE URBANO O ÁREA RECREATIVA Indica a los usuarios la presencia de un sitio para el paseo, descanso y convivencia de la población.	
SIS-4 AUXILIO TURÍSTICO Indica a los usuarios la presencia de un sitio en el que se proporciona asistencia médica, mecánica e información turística en las carreteras.	
SIS-5 CAMPAMENTO Indica a los usuarios la presencia de un sitio recreativo al aire libre para albergar viajeros, turistas, personas en vacaciones.	

SIS-6 CHALANA Indica a los usuarios la presencia de un muelle para abordar una embarcación.	
SIS-7 DEPÓSITO DE BASURA Indica a los usuarios la presencia de un depósito de basura.	
SIS-8 ESTACIONAMIENTO Indica a los usuarios las áreas para el estacionamiento de vehículos motorizados fuera de las vías.	
SIS-8A ESTACIONAMIENTO PARA VEHÍCULOS DE PERSONAS Indican a los usuarios la ubicación de espacios de estacionamiento reservados para vehículos que trasladan a personas con discapacidad; los cuales se acreditan a través de su matrícula o tarjetón expedido por la autoridad competente. Se colocan en vías urbanas, en estacionamientos fuera de la vía o estacionamientos al interior de predios. Se puede agregar un tablero adicional con la condición específica “EXCLUSIVO	

SIS-8B ESTACIONAMIENTO BICICLETAS Indica a los usuarios la existencia de un área de estacionamiento de bicicletas.	
SIS-8C ESTACIONAMIENTO BICICLETAS DE CARGA Indica a los usuarios la existencia de un área de estacionamiento de bicicletas de carga.	
SIS-8D ESTACIONAMIENTO AMBULANCIAS Indica a los usuarios la existencia de un área de estacionamiento de ambulancias.	
SIS-8E ESTACIONAMIENTO BOMBEROS Indica a los usuarios la existencia de un área de estacionamiento para vehículo de bomberos.	
SIS-8F ESTACIONAMIENTO DE PATRULLAS Indica a los usuarios la existencia de un área de estacionamiento de patrullas.	

SIS-8G ESTACIONAMIENTO MOTOCICLETAS Indica a los usuarios la existencia de un área de estacionamiento de motocicletas.	
SIS-8H ESTACIONAMIENTO DE EMBAJADA Indica a los usuarios la existencia de un área de estacionamiento de embajada.	
SIS-9 ESTACIONAMIENTO PARA CASAS RODANTES Indica a los usuarios áreas para el estacionamiento de casas rodantes.	
SIS-10 ESTACIÓN FERROVIARIA Indica a los usuarios la presencia de una estación ferroviaria o tren de cercanías de pasajeros y de carga.	
SIS-11 GASOLINERA Indica a los usuarios la presencia de un establecimiento de venta de combustible. Se puede añadir un tablero adicional de Distancia, en su caso, de Condición específica del tipo de combustible que se suministra.	

SIS-12 HELIPUERTO Indica a los usuarios la presencia de un área definida, destinada al despegue y aterrizaje de helicópteros.	
SIS-13 ALOJAMIENTO Indica a los usuarios la presencia de un servicios de hospedaje al público mediante precio, de forma profesional, bien sea de modo permanente o temporal, con o sin prestación de servicios complementarios. Se puede añadir un tablero adicional Condición específica del tipo de alojamiento (hotel, motel, villa, posada).	
SIS-14 INFORMACIÓN Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona información.	
SIS-15 METRO Indica a los usuarios la existencia de un Sistema de Transporte Masivo tipo Metro.	
SIS-16 SERVICIO MECÁNICO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona servicio mecánico para vehículos motorizados.	

SIS-16A SERVICIO MECÁNICO DE BICICLETAS Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona servicio mecánico para bicicletas	
SIS-17 MÉDICO Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona atención médica.	
SIS-18 MUELLE - EMBARCADERO Indica a los usuarios la presencia de un muelle o embarcadero.	
SIS-18A EMBARCADERO TRAJINERA Indica a los usuarios la presencia de un embarcadero de trajineras.	
SIS-19 PARADA DE AUTOBÚS Indica a los usuarios la existencia de una parada autorizada de transporte público de pasajeros (convencional o concesionado).	

SIS-19A PARADA DE AUTOBÚS ESCOLAR Indica a los usuarios la existencia de una parada de transporte especial para escolares.	
SIS-19B PARADA DE AUTOBÚS TURÍSTICO Indica a los usuarios la existencia de una parada de de transporte especial turístico.	
SIS-19C ESTACIÓN DE AUTOBÚS Indica a los usuarios la existencia de una estación de un sistema de transporte masivo o semimasivo de pasajeros tipo BRT.	
SIS-20 ESTACIÓN DE TREN LIGERO Indica a los usuarios la existencia de una estación de un sistema de transporte masivo tipo tren ligero.	
SIS-21 PARADA DE TROLEBÚS Indica a los usuarios la existencia de una parada de trolebús.	

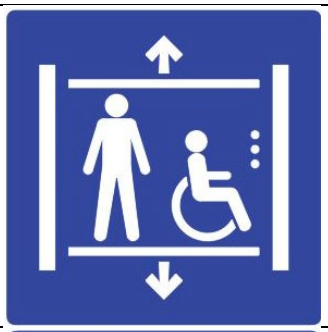
SIS-21A ESTACIÓN DE TROLEBÚS Indica a los usuarios la existencia de un sistema de transporte masivo o semimasivo de pasajeros tipo trolebús.	
SIS-22 RESTAURANTE Indica a los usuarios la presencia de un restaurante.	
SIS-23 SANITARIOS Indica a los usuarios la presencia de un espacio sanitario tradicional con varios cubículos, destinados a cada género.	
SIS-23A SANITARIOS GENERALES Indica a los usuarios la presencia de un espacio independiente y accesible de mayores dimensiones para personas con discapacidad o adultos mayores y su acompañante de cualquier género como apoyo, así como con cambiador para infantes horizontal de pared.	
SIS-23B SANITARIO TIPO CAMBIADOR INCLUSIVO Indica a los usuarios la presencia de un cubículo con entrada independiente para personas que requieren del cuidado, asistencia o apoyo de hasta dos personas para su higiene personal; con el espacio, mobiliario, equipo y accesorios necesarios para ello, tal como cambiador tipo camilla y grúa.	

SIS-24A SITIO BICITAXI Indica a los usuarios la existencia de un sitio de bicitaxis.	
SIS-24B SITIO CICLOTAXI Indica a los usuarios la existencia de un sitio de ciclotaxis.	
SIS-24C SITIO DE TAXI Indica a los usuarios la existencia de un sitio de taxis.	
SIS-25 TELEFÉRICO Indica a los usuarios la existencia de una estación de un Sistema de Transporte tipo teleférico.	
SIS-26 TELÉFONO Indica a los usuarios la presencia de un teléfono público.	

SIS-27 TRANSBORDADOR Indica a los usuarios la presencia de un muelle con servicio de transbordador que transporta pasajeros y a veces vehículos, normalmente en horarios programados.	
SIS-28A CÁMARA DE SEGURIDAD Indica a los usuarios la existencia de un sistema de videovigilancia en lugares públicos, abiertos o cerrados.	
SIS-29A BANCO Indica a los usuarios la ubicación de un establecimiento dedicado a realizar operaciones financieras.	
SIS-29B CAJERO AUTOMÁTICO Indica a los usuarios la ubicación de un cajero automático, que se encuentra, principalmente, al interior de equipamientos o sitios de interés.	
SIS-30 UNIVERSIDAD Indican a los usuarios la existencia de instituciones de educación superior o científica.	

SIS-31 AEROPUERTO LLEGADA Indica a los usuarios la ubicación del área de llegadas en una terminal aeroportuaria.	
SIS-32 AEROPUERTO SALIDA Indica a los usuarios la ubicación del área de salidas en una terminal aeroportuaria.	
SIS-33 ASEO DE CALZADO Indica a los usuarios la ubicación de un servicio para aseo de calzado.	
SIS-34 AUDIORAMA Indica a los usuarios la ubicación de un espacio donde se presta el servicio de audiorama (relajación, meditación, lectura y música).	
SIS-35 AUDITORIO Indica a los usuarios la ubicación de un auditorio; espacio destinado a conciertos, recitales, conferencias, coloquios, lecturas públicas entre otros eventos.	

SIS-36 BIBLIOTECA Indica a los usuarios la ubicación de una biblioteca; lugar donde se puede tomar prestados libros.	
SIS-37 BOMBEROS Indica a los usuarios la presencia de estación de bomberos.	
SIS-38 CAFETERÍA Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona el servicio de cafetería.	
SIS-39 CINE Indica a los usuarios la ubicación de salas donde se exhiben películas cinematográficas.	
SIS-40 CORREO Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona el servicio de correos; transporte de correspondencia oficial y privada.	

SIS-41 ELEVADOR Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona el servicio de elevador accesible de uso general.	
SIS-41A ELEVADOR PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona el servicio de elevador accesible de uso exclusivo para personas con discapacidad o movilidad limitada, así como sólo un acompañante.	
SIS-42 EQUIPAJE Indica a los usuarios la ubicación de un sitio para recoger el equipaje.	
SIS-43 ESCALERAS CONVENCIONALES Indica a los usuarios la ubicación de una zona de escaleras convencionales,que sirven para subir y/o bajar. Diferenciando entre uso común y de emergencia.	
SIS-43A ESCALERAS ELÉCTRICAS Indica a los usuarios la ubicación de una zona de escaleras eléctricas; escaleras dotadas de automoción que se deslizan en marcha ascendente o descendente.	

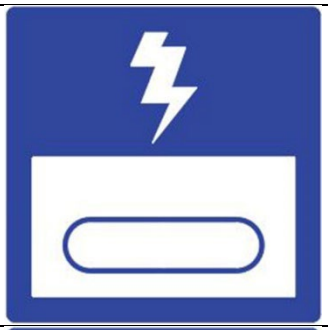
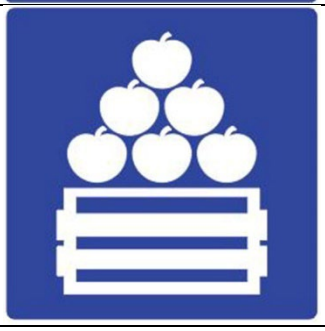
SIS-43B BANDA TRANSPORTADORA Indica a los usuarios la ubicación de una banda transportadora de personas y objetos entre dos puntos determinados de manera ágil y rápida.	
SIS-44 ADUANA Indica a los usuarios la ubicación de una aduana.	
SIS-45 GUARDABOSQUES Indica a los usuarios la ubicación de una caseta de personal dedicada a la protección y conservación de áreas naturales como bosques o parques forestales.	
SIS-46 GUARDA EQUIPAJE Indica a los usuarios la ubicación de un sitio para guardar el equipaje.	
SIS-47 MALETERO Indica a los usuarios el servicio de transporte de maletas o, en general, equipajes.	

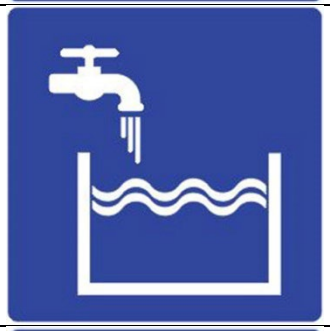
SIS-48 MIGRACIÓN Se usa para indicar la ubicación de un sitio de migración.	
SIS-49 OFICINA PÚBLICA Indica a los usuarios la ubicación de una oficina.	
SIS-50 PAQUETERÍA Indica a los usuarios la ubicación de una zona de servicio que consiste en el almacenamiento y el reparto de envíos de mercancías por paquetería.	
SIS-51 ACCESIBILIDAD Indica el acceso a espacios, adaptaciones o ayudas técnicas para personas con discapacidad o movilidad limitada.	
SIS-51A PERSONAS CON MOVILIDAD LIMITADA Indica el acceso a espacios, adaptaciones o ayudas técnicas para personas con movilidad limitada temporal o permanente, ya sea por enfermedad, edad, accidente o alguna otra condición.	

SIS-51B ASIENTOS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD LIMITADA Indica el acceso a asientos destinados preferentemente para personas con discapacidad o movilidad limitada temporal.	
SIS-51C PERSONA CON PERRO DE ASISTENCIA Indica un servicio o acceso a personas con perro de asistencia para su acompañamiento, conducción y auxilio.	
SIS-52 POLICÍA Indica a los usuarios la presencia de una estación de policía.	
SIS-53A ESTACIÓN DE BICICLETAS PÚBLICAS Indica a los usuarios la existencia de un lugar de renta de bicicletas o las estaciones de los sistemas de bicicletas públicas.	
SIS-53B PUNTO DE ARRIBO DE BICICLETAS SIN ANCLAJE Y MONOPATINES Indica a los usuarios la existencia de puntos de arribo de bicicletas sin anclaje y monopatines.	

SIS-53C RENTA MOTOCICLETAS Indica a los usuarios la existencia de un lugar de renta de motocicletas.	
SIS-53D RENTA MOTOCICLETAS ELÉCTRICAS Indica a los usuarios la existencia de un lugar de renta de motocicletas eléctricas.	
SIS-53E RENTA DE AUTOMÓVILES Indica a los usuarios la ubicación de un servicio de renta de automóviles.	
SIS-54 TALLER DE REPARACIÓN DE LLANTAS Indica a los usuarios el sitio donde se presta el servicio de reparación de llantas.	
SIS-55 SALA DE ESPERA Indica a los usuarios espacios donde tienen que permanecer para ser atendidos.	

SIS-56 SANITARIO DE HOMBRES Indica a los usuarios la presencia de un espacio sanitario tradicional destinado exclusivo para hombres.	
SIS-56A SANITARIO ACCESIBLE PARA HOMBRES Indica a los usuarios la presencia de un espacio independiente y accesible de mayores dimensiones para personas con discapacidad o adultos mayores del género masculino.	
SIS-57 SANITARIO DE MUJERES Indica a los usuarios la presencia de un espacio sanitario tradicional destinado exclusivo para mujeres.	
SIS-57A SANITARIO ACCESIBLE PARA MUJERES Indica a los usuarios la presencia de un espacio independiente y accesible de mayores dimensiones para personas con discapacidad o adultos mayores del género femenino.	
SIS-58 TEATRO Indica a los usuarios la presencia de un sitio destinado a la representación de obras dramáticas o a otros espectáculos públicos propios de la escena.	

SIS-59 TELÉGRAFO Indica a los usuarios el sitio donde se proporciona el servicio telegráfico de comunicación que permite transmitir con rapidez y a distancia mensajes codificados.	
SIS-60 CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL Indican a los usuarios la existencia de espacios diseñados que les permite el fácil intercambio entre sistemas de transporte público.	
SIS-61A TERMINAL AUTOBUSES FORÁNEOS Indica a los usuarios el sitio de salido o llegada de autobuses foráneos.	
SIS-61B PARADA AUTOBUSES FORÁNEOS Indica a los usuarios la existencia de una parada autorizada de autobuses foráneos.	
SIS-62 ABASTO Indica a los usuarios la ubicación de un sitio para la provisión de bastimentos de productos básicos al mayoreo, que se encuentra, principalmente, al interior de equipamientos o sitios de interés.	

SIS-63 TAQUILLA Indica a los usuarios la existencia de un servicio de venta de entradas para acceder a un evento público.	
SIS-64 VÍA PEATONAL Indica a los usuarios la existencia de calles y pasos peatonales a desnivel; el acceso de vehículos es excepcional sólo para la prestación de servicios públicos y de distribución de mercancías.	
SIS-65 ASISTENCIA TELEFÓNICA EN VÍAS Indica a los usuarios la existencia de un servicio de asistencia telefónica en vías marcando el número que se indique en el tablero.	
SIS-66 DEPÓSITO DE AGUA Indica a los usuarios la presencia de un depósito de agua.	
SIS-67 TIENDA DE CONVENIENCIA Indica a los usuarios la presencia de un establecimiento comercial que ofrece la venta de una variedad de artículos como bebidas y alimentos.	

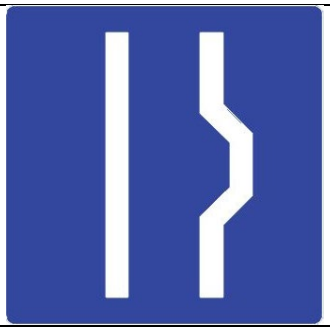
SIS-68 PAGO DE CUOTA EN EFECTIVO Indica a los usuarios el pago de cuota en efectivo.	
SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA Indica a los usuarios el pago con tarjeta de crédito o débito.	
SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE Indica a los usuarios el pago por medio de un sistema electrónico de tecnología remota.	
SIS-71 ESTACIONAMIENTO CON PAGO Indica a los usuarios la existencia de estacionamiento con pago, como parquímetros.	
SIS-72 DEPÓSITO DE VEHÍCULOS Indica a los usuarios espacios donde se llevan los vehículos que han sido retirados debido a la acción de una grúa, debido a supuestos legalmente establecidos.	

SIS-73 EMBAJADA Indica a los usuarios la ubicación de una embajada.	
SIS-74 RECICLAJE Indica a los usuarios la presencia de un contenedor de materiales reciclables.	
SIS-75 ÁREA DE FUMADORES Indica a los usuarios la existencia de un área destinada a fumadores debidamente autorizada y acodicionada para su uso.	
SIS-76 ÁREA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS Indican a los usuarios la existencia de áreas o espacios reservados de estacionamiento momentáneo de vehículos para el servicio de recolección de residuos.	
SIS-77 ÁREA TRANSPORTE DE VALORES Indican a los usuarios la existencia de áreas o espacios reservados de estacionamiento momentáneo de estacionamiento de vehículos para el servicio de transporte de valores.	

SIS-78 ÁREA CARGA Y DESCARGA Indican a los usuarios la existencia de áreas o espacios reservados de estacionamiento momentáneo de estacionamiento de vehículos para el servicio de carga y descarga de bienes y mercancías.	
SIS-79 ÁREA ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS Indican a los usuarios la existencia de áreas o espacios reservados de estacionamiento momentáneo destinadas al ascenso y descenso de pasajeros.	
SIS-80 ÁREA ACOMODADOR Indican a los usuarios la existencia de áreas o espacios reservados de estacionamiento momentáneo destinadas para el servicio de acomodadores (Valet parking).	
SIS-81 VÍA CICLISTA Indica a los usuarios la existencia de un carril o vía exclusiva para ciclistas u otros servicios especiales, como rampas en escaleras. Se puede añadir un tablero adicional de Distancia o de Condición especifica.	
SIS-82 VÍA PEATONAL ADJUNTA A VÍA CICLISTA Indica a los usuarios la existencia de un área peatonal adyacente a una vía de circulación ciclista.	

SIS-83 VÍA PEATONAL Y CICLISTA COMPARTIDA Indica a los usuarios la existencia de un sendero compartido entre peatones y ciclistas; únicamente se puede usar en espacios con presencia de no más de 100 peatones en la hora de máxima demanda.	
SIS-84 VÍA DE TRÁNSITO MIXTO Indica a los usuarios la existencia de una vía con prioridad para la circulación de peatones, a través de un diseño de plataforma única que limita la velocidad de los vehículos motorizados y tiene restricción parcial o total para el estacionamiento.	
SIS-85 FARMACIA Indica a los usuarios la ubicación de una farmacia.	
SIS-86 ESTACIÓN DE RECARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Indica a los usuarios la presencia de una estación o puntos de recarga de vehículos eléctricos. Se puede añadir un tablero adicional de Distancia.	
SIS-87 PAGO DE CUOTA MULTIMEDIO Indica a los usuarios de las calles el pago con diferentes métodos para el uso de servicios como sistemas de bicicletas públicas, parquímetros y/o transporte público.	

SIS-88 ANIMAL DE COMPAÑÍA Indica a los usuarios la presencia de áreas o sitios donde se permite el acceso con animales de compañía.	
SIS-89 SUPERMERCADO Indica a los usuarios la ubicación de un establecimiento comercial de venta al por menor que ofrece bienes de consumo en sistema de autoservicio.	
SIS-90 ZONA COMERCIAL Indica a los usuarios la existencia de un complejo formado por establecimientos dedicados a actividades comerciales y de ocio.	
SIS-91 CARRIOLA Indica a los usuarios la presencia de áreas designadas donde se permite la colocación o el acceso con carriolas.	
SIS-92 RED INALÁMBRICA Indica a los usuarios la presencia de áreas o puntos de servicio de conexión inalámbrica a través del cual se puede acceder a Internet.	

SIS-93 BAHÍA DE EMERGENCIA Indica a los usuarios la proximidad de un sitio o área de estacionamiento para emergencias. La señal se podrá complementar con un tablero adicional que indique la distancia próxima a la que se encuentra el servicio o con una flecha.	
SIST-A DISTANCIA Indica a los usuarios la distancia aproximada a la que se encuentra el sitio turístico o de servicio. Se coloca en la parte inferior de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. El texto se coloca en un renglón utilizando la Tipografía México Serie 1, conforme a los criterios del uso de esta. Cuando se haga referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación debe ser en múltiplos de 100 metros (m); si es mayor, se coloca en kilómetros (km).	
SIST-B HORARIO Indica a los usuarios los días y el horario en que pueden visitar el sitio turístico o hacer uso del servicio. Se coloca en la parte inferior de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. El texto se coloca en uno, dos o tres reglones utilizando la Tipografía México Serie 1 o 2, conforme a los criterios del uso de esta; se usarán mayúsculas, con excepción del símbolo de hora «h».	
SIST-C1 CONDICIÓN ESPECÍFICA Indica a peatones y conductores alguna característica particular del servicio. Se coloca en la parte inferior de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. El texto se coloca en uno o dos renglones, usando la tipografía de la serie 1 ó 2 conforme a los criterios del uso de esta; se usarán mayúsculas, según se requiera. Algunas leyendas que se pueden usar son: «Exclusivo» «Entrada»	

«Nombre del servicio» «Prioritario» Este listado no es limitativo y se puede ajustar a los requerimientos que determine el sitio turístico o de servicio. No se permitirá el uso de mensajes de carácter educativo o cívico en este tipo de tableros.	
SIST-D1 FLECHA COMPLEMENTARIA Indica a los usuarios la dirección en la cual se encuentra el sitio turístico o de servicio. Se coloca en la parte inferior de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. El texto se coloca en uno o dos renglones, usando la tipografía de la serie 1 o 2 conforme a los criterios del uso de esta; se usarán mayúsculas, según se requiera.	
SIST-D2 FLECHA COMPLEMENTARIA Y CONDICIÓN ESPECIFICA	
SIST-D3 FLECHA COMPLEMENTARIA Indica a los usuarios la dirección en la cual se encuentra el sitio turístico o servicio. Se coloca en la parte superior o lateral de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. Son tableros cuadrados con las esquinas redondeadas, cuyas dimensiones deben ser iguales a las de la señal que acompaña.	
SIST-D4 FLECHA COMPLEMENTARIA Indica a los usuarios la dirección en la cual se encuentra el sitio turístico o servicio. Se coloca en la parte superior o lateral de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. Son tableros cuadrados con las esquinas redondeadas, cuyas dimensiones deben ser iguales a las de la señal que acompaña.	

SIST-D5 FLECHA COMPLEMENTARIA Indica a los usuarios la dirección en la cual se encuentra el sitio turístico o servicio. Se coloca en la parte superior o lateral de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. Son tableros cuadrados con las esquinas redondeadas, cuyas dimensiones deben ser iguales a las de la señal que acompaña.	
SIST-D6 FLECHA COMPLEMENTARIA Indica a los usuarios la dirección en la cual se encuentra el sitio turístico o servicio. Se coloca en la parte superior o lateral de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. Son tableros cuadrados con las esquinas redondeadas, cuyas dimensiones deben ser iguales a las de la señal que acompaña.	
SIST-D7 FLECHA COMPLEMENTARIA Indica a los usuarios la dirección en la cual se encuentra el sitio turístico o servicio. Se coloca en la parte superior o lateral de las señales informativas turísticas y de servicios para formar un conjunto. Son tableros cuadrados con las esquinas redondeadas, cuyas dimensiones deben ser iguales a las de la señal que acompaña.	

III.6. Señales adicionales

III.6.1. Indicadores de obstáculos (OD-5)

Son señales bajas que se utilizan en calles y carreteras para indicar al usuario la presencia de obstáculos que tengan un ancho igual a 30 cm o menor, o la existencia de una bifurcación, isla o glorieta.

III.6.1.1. Forma de los tableros

Los tableros de los indicadores de obstáculos deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición vertical, sin ceja y con las esquinas redondeadas.

III.6.1.2. Tableros de las señales

Los tableros de los indicadores de obstáculos deben ser los indicados en la Tabla siguiente.

Tabla III.6- 1 Dimensiones de los tableros para indicadores de obstáculos OD-5

Tipo de indicador de obstáculo	Dimensión de la señal cm	Tipo de vía	Radio de redondeo de las esquinas cm
Sencillos	30 x 122	Carretera o vía de circulación continua	4
	30 x 90	Calle con velocidad de hasta 50 Km/h	4
Dobles	61 x 122	Carretera o vía de circulación continua	6
	40 x 90	Calle con velocidad de hasta 50 Km/h	4

III.6.1.3. Ubicación

Los tableros de los indicadores de obstáculos se deben colocar inmediatamente antes del obstáculo o entre las ramas que formen la bifurcación, como se indica en el inciso III.8. *Estructuras de soporte para señales verticales* de este capítulo. Se colocan a 20 cm sobre el nivel de piso terminado.

III.6.1.4. Contenido

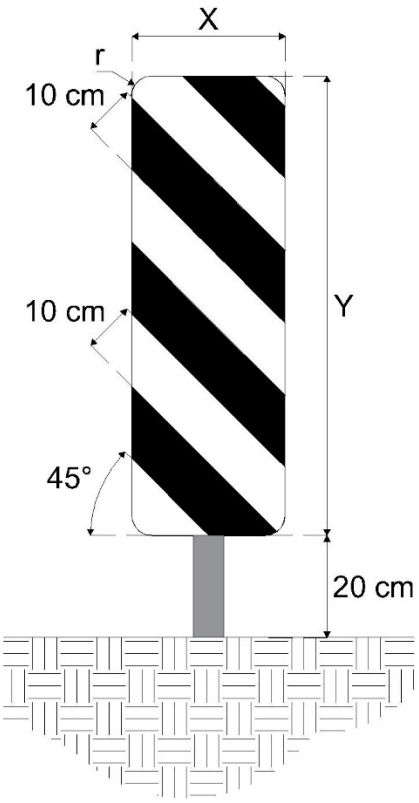
El contenido de los tableros debe ser como se indica a continuación:

1) **Tableros de los indicadores de obstáculos sencillos**: los tableros de los indicadores de obstáculos sencillos deben tener franjas de 10 cm de ancho, separadas entre sí 10 cm. Dichas franjas deben estar inclinadas a 45°, descendiendo hacia la derecha cuando la señal se ubique a la derecha del tránsito o descendiendo hacia la izquierda cuando se ubique a la izquierda, como se muestran en la Figura III.6-1.

2) **Tableros de los indicadores obstáculos dobles**: los tableros de los indicadores de obstáculos dobles deben tener franjas de 10 cm de ancho, separadas entre sí 10 cm. Dichas franjas deben estar inclinadas a 45° que descienden hacia el centro del eje vertical de simetría del tablero, como se muestran en la Figura III.6-2.

Cuando es necesario señalar la existencia de un obstáculo o de una bifurcación e indicar la dirección que debe tomar el conductor, se puede añadir la señal SR-11 C, D o E SEPARADOR O ISLA o SR-41 CIRCULACIÓN EN GLORIETA, en la parte superior del indicador; un conjunto modular vertical de máximo dos señales, como se muestran en la Figura III.6-3.

SENCILLOS



Donde:

X = Ancho del tablero

Y = Altura del tablero

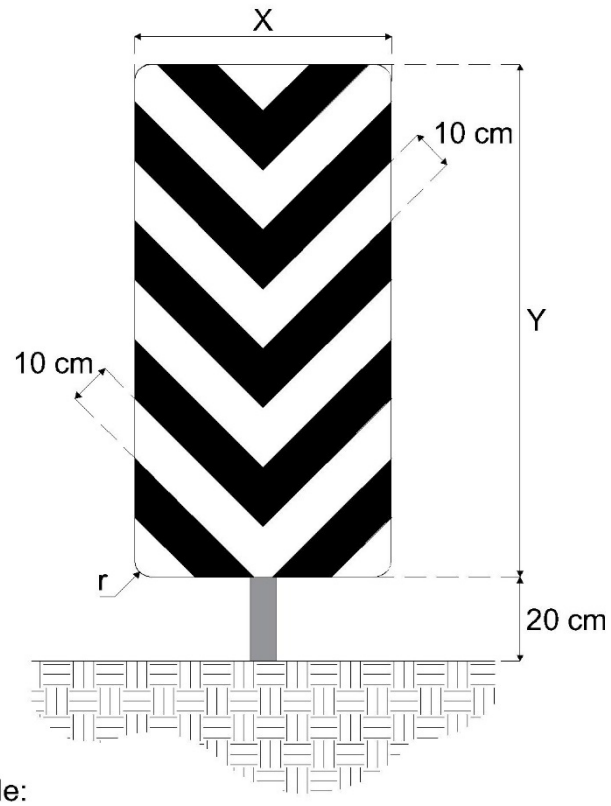
r = radio de redondeo de esquinas

Tomar como referencia la Tabla III.6-1 Dimensiones de los tableros para indicadores de obstáculos OD-5.

Dibujos fuera de escala

Figura III.6- 1 Indicadores de obstáculos sencillos

DOBLES



Donde:

X = Ancho del tablero

Y = Altura del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

Tomar como referencia la Tabla III.6-1 Dimensiones de los tableros para indicadores de obstáculos OD-5.

Dibujos fuera de escala

Figura III.6- 2 Indicadores de obstáculos dobles

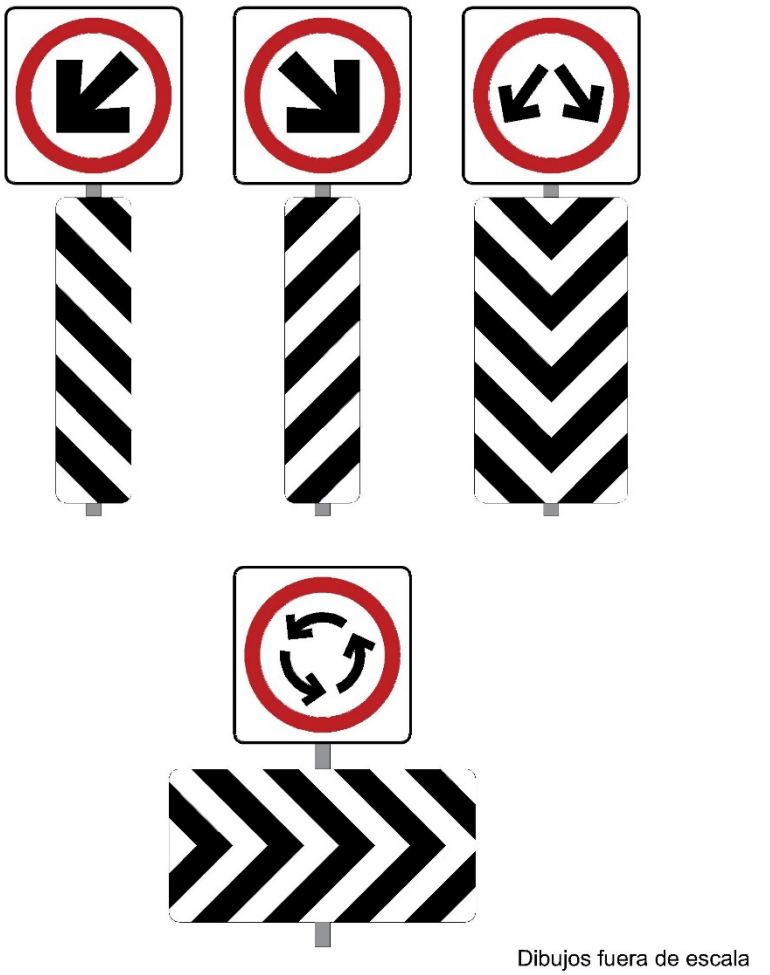


Figura III.6- 3 Indicadores de obstáculos y restrictiva en señal baja

III.6.1.5. Color

El color del fondo de los indicadores de obstáculos debe ser negro y el color de las franjas debe ser blanco reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4 del presente manual, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 *Calidad de Películas Reflejantes*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. La película reflejante, según su tipo, debe tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5.

III.6.2. Reglas para vados y zonas inundables (OD-8)

Son señales bajas que se usan en pasos a desnivel inferiores de calles y carreteras donde existan vados y zonas inundables, para indicar al usuario el tirante máximo de agua que va a encontrar sobre ellos.

III.6.2.1. Forma

Las reglas deben estar compuestas por un tablero metálico, graduada cada 25 cm, como se muestra en la Figura III.6-4.

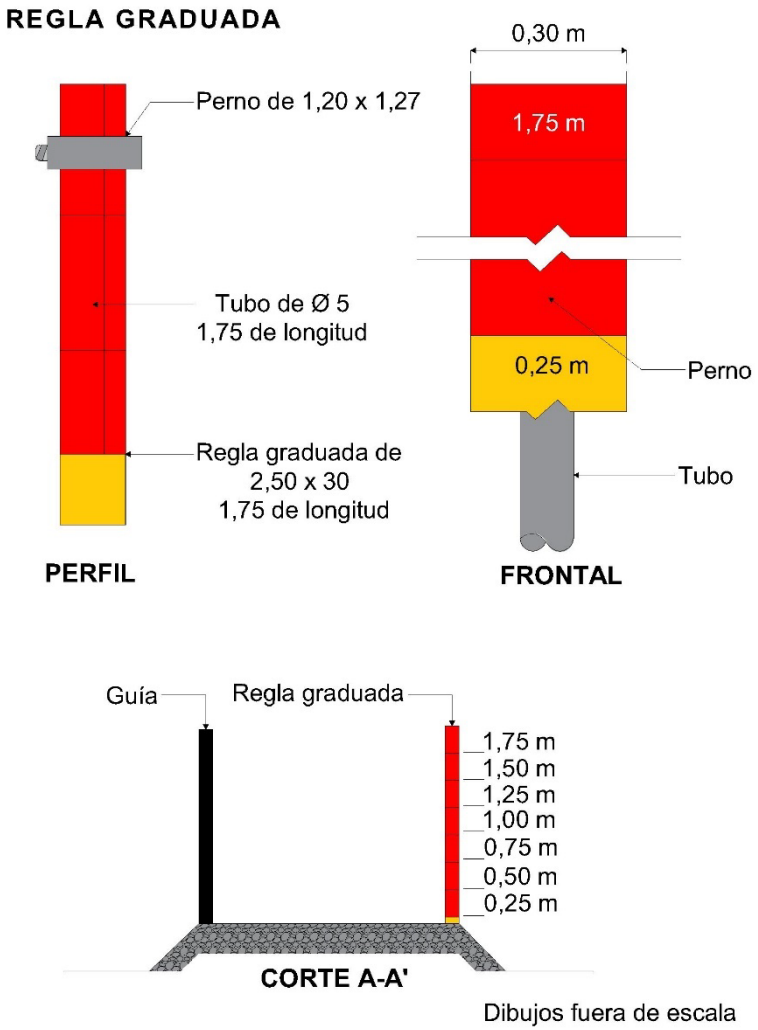


Figura III.6- 4 Regla graduada

III.6.2.2. Tamaño

Las reglas deben ser de 1,75 m de largo, medidos a partir de la superficie de rodadura y 30 cm de ancho; deben ser visibles en el anverso y reverso de la regla y se deben colocar en ambos lados de la calle o camino. Las guías deben ser de 5 cm de diámetro, con la longitud necesaria para que una vez hincadas firmemente en los hombros de la carretera, sobresalga de la superficie de rodadura 1,75 m.

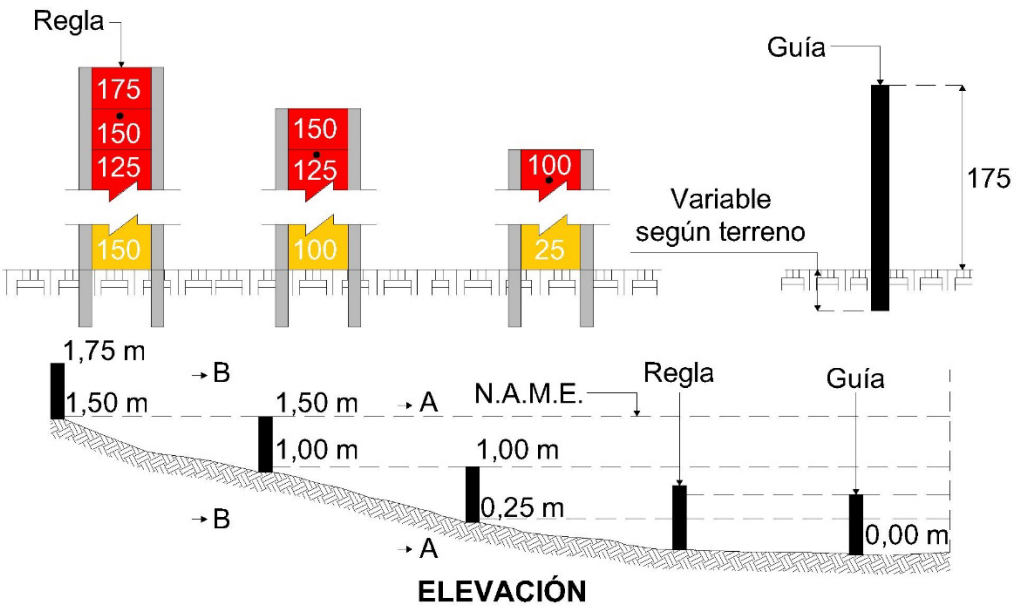
III.6.2.3. Ubicación

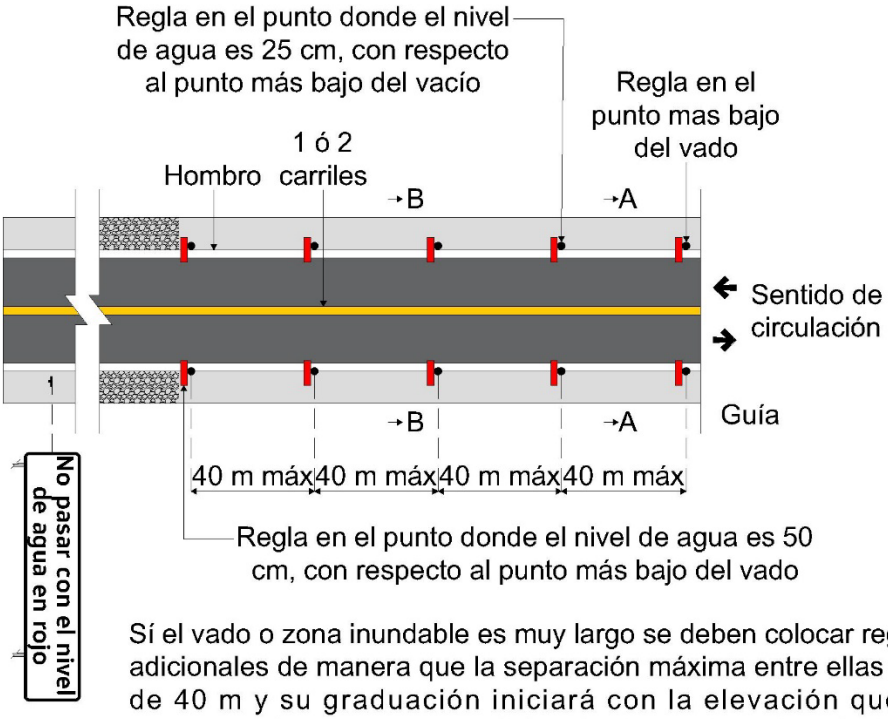
Las reglas para vados y zonas inundables se deben colocar de manera que su orilla interior coincida con el hombro de la carretera, en ambos lados del vado o zona inundable y a lo largo del mismo, de forma que sirvan como guía para indicar el ancho del vado o zona inundable, como se muestra en la Figura III.6-5.

La altura de seguridad para el cruce de vehículos será de 25 cm, medidos a partir de la superficie de rodadura. Las reglas deben colocarse de forma tal que una de ellas se ubique en el punto más bajo del vado o zona inundable, cuya graduación iniciará con el nivel correspondiente a 0 cm; a partir de este punto las reglas se colocarán antes y después en los sitios donde el desnivel con respecto a ese punto sea múltiplo de 25 cm.

Si el vado o zona inundable es muy largo se deben colocar reglas adicionales de manera que la separación máxima entre ellas sea de 40 m y en cualquier caso su graduación iniciará con la elevación que le corresponda con respecto al desnivel con el punto más bajo, como se indica en la Figura III.6-5.

Las guías extremas se deben colocar en los sitios donde la parte inferior de las reglas coincida con el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME).





Sí el vado o zona inundable es muy largo se deben colocar reglas adicionales de manera que la separación máxima entre ellas sea de 40 m y su graduación iniciará con la elevación que le corresponda con respecto al desnivel con el punto más bajo.

Figura III.6- 5 Regla y guía para vados

III.6.2.4. Color

Las reglas graduadas deben ser rojas por arriba de la altura de seguridad y amarillas en su parte inferior, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, con los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5, con caracteres blancos en el fondo rojo.

Las reglas para vados y zonas inundables se complementarán con una señal de información general (SIG) con la leyenda: “NO PASAR CON NIVEL DE AGUA EN ROJO”, ubicada al inicio del vado o zona inundable y antes del vado o zona inundable con señales preventivas y restrictivas que indiquen la proximidad de la existencia del vado o zona inundable y las precauciones para cruzarlo.

III.6.3. Indicadores de curvas cerradas (OD-12)

Son señales bajas que se utilizan para indicar, mediante puntas de flecha, los cambios en el alineamiento horizontal de las calles y carreteras con el propósito de proporcionar un énfasis adicional y una mejor orientación a los usuarios en las curvas cerradas.

No debe utilizarse para indicar la presencia de un obstáculo o una barrera de contención, o en las siguientes condiciones:

1. En combinación con balizas delineadoras.
2. En transiciones de angostamientos o en cierre de vías.
3. En reemplazo de marcadores de obstáculos.

III.6.3.1. Forma de los tableros

Los tableros de los indicadores de curvas cerradas deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición vertical, con las esquinas redondeadas y deben tener una ceja perimetral doblada de 2,5 cm, con excepción de los tableros de 60 x 45 cm

III.6.3.2. Tamaño de los tableros

Los tableros de los indicadores de curvas cerradas, ya sean con ceja perimetral doblada o sin ella, deben tener las dimensiones indicadas en la Tabla III.6-2.

Tabla III.6-2 Dimensiones del tablero de los indicadores de curvas cerradas

Dimensiones de la señal cm	Uso		Radio de redondeo de las esquinas cm
	Carretera	Calle	
61 × 45	Con un carril por sentido de circulación del tránsito con ancho de arroyo vial hasta de 6,5 m	Secundaria y terciaria	3
71 × 60 [2]	Con un carril por sentido de circulación del tránsito con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6,5 m [3]	Primaria [1]	4
86 × 76 [2]	De dos o más carriles por sentido de circulación del tránsito [3]	Vía de circulación continua [1]	6

[1] En el ámbito urbano, se podrá utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.
[2] En carreteras estas señales deben llevar ceja; en calles no.
[3] Incluyen ceja.

III.6.3.3. Ubicación

Los tableros de los indicadores de curvas cerradas se deben colocar en todas las curvas cuya velocidad de operación sea menor del 80 % de la velocidad de operación del tramo inmediato anterior a la curva, en la orilla exterior de dichas curvas si la calle o carretera es de dos carriles o en la orilla exterior de cada cuerpo si es dividida, como se indica en el inciso III.8.1.1. *Ubicación de las señales bajas*.

El espaciamiento de los tableros debe ser tal que el usuario siempre tenga en su ángulo visual por lo menos dos señales y deben estar orientados con su cara normal a la línea de aproximación del tránsito, de forma que sean visibles desde por lo menos 150 m antes de la curva.

Las distancias máximas de espaciamiento en función del grado de curvatura pueden ser consultadas en la Tabla III.6-3 y en la Figura III.6-6.

Tabla III.6-3 Distancia máxima del espaciamiento para indicador de curva cerrada OD-12

Grado de curvatura	Distancia máxima del espaciamiento (m)
Menos de 3	40
3 a 5	24
6 a 10	12
11 a 15	8
16 a 20	6
21 a 25	5
26 a 30	4
Más de 30	3

Si se desea utilizar un grado de curvatura intermedio, para obtener la distancia de espaciamiento entre cada indicador de curva cerrada, se debe utilizar la gráfica de la Figura III.6-5.

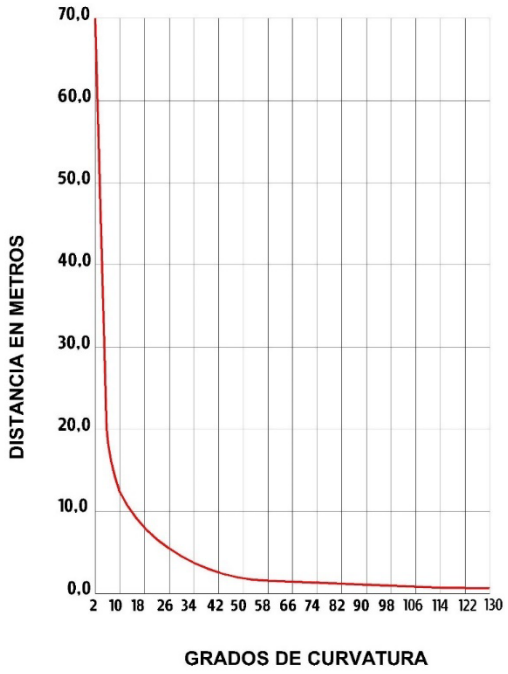
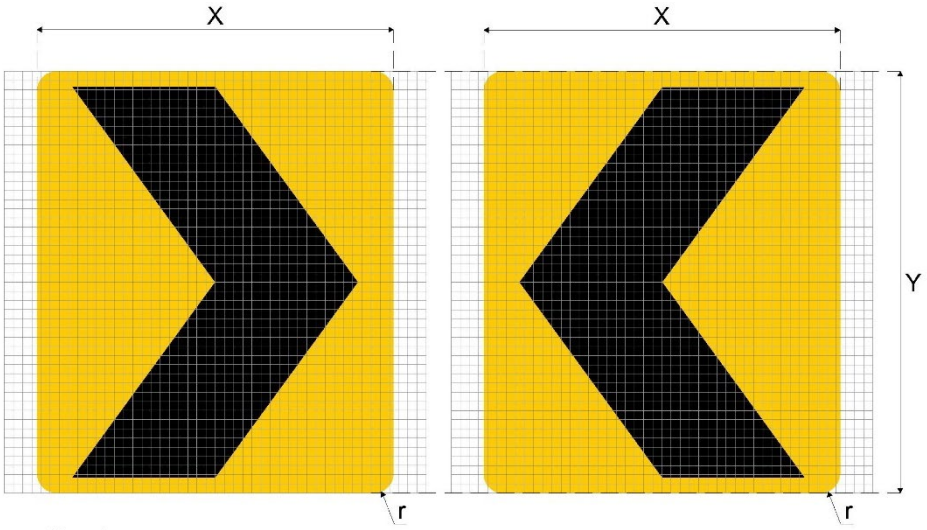


Figura III.6- 6 Distancia máxima de espaciamiento entre indicadores de curva cerrada OD-12

III.6.3.4. Contenido

Los indicadores de curvas cerradas deben tener una punta de flecha con la forma y geometría que se indica en la Figura III.6-7 y su tamaño debe ser proporcional al tamaño del tablero. La punta de flecha debe indicar el lado hacia el que se desarrolle la curva que se señale.



Donde:

X = Ancho del tablero

Y = Altura del tablero

r = Radio de redondeo de esquinas

Tomar como referencia la Tabla III.6-2 Dimensiones del tablero de los indicadores de curvas cerradas.

Dibujos fuera de escala

Figura III.6- 7 Indicador de curva cerrada

III.6.3.5. Color

El color del fondo de los indicadores de curvas cerradas debe ser amarillo reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5 y la cabeza de la flecha en color negro.

III.7. Combinación de señales

Se trata de una combinación de señales restrictivas, preventivas, turísticas y de servicios, así como informativas y señales adicionales, que se instalan en calles en un solo soporte. Según la disposición de sus componentes, las combinaciones de señales bajas pueden ser un conjunto de señales independientes o un conjunto de señales o leyendas integradas en un mismo tablero; y elevadas a través de un conjunto de señales y/o leyendas integradas en un mismo tablero. Las características específicas de las señales deben corresponder a lo establecido en los incisos correspondientes según su tipo.

Longitudinalmente, se deben colocar en función de las señales que contengan, siendo las preventivas las que siempre tienen prioridad, seguidas de las restrictivas y finalmente las informativas. El lugar de instalación debe estar de acuerdo con lo indicado en el inciso correspondiente de la señal que se toma como referencia; por ejemplo, si la combinación está formada por una señal preventiva, se coloca a una distancia que permita a los conductores realizar la maniobra correspondiente, de acuerdo con lo que se establece en el inciso correspondiente.

Las combinaciones de señales pueden estar integradas de acuerdo con lo establecido en las Tablas III.7-1 y III.7-2.

Tabla III.7-1 Combinaciones de señales bajas

	Preventivas	**Restrictivas**	**Turísticas y de servicio**	**Adicionales**
Restrictivas [1]	X	X		X
Turísticas y de servicio		X	X	
Información general	X	X		

[1] Con excepción de las señales “Alto” (SR-6) y “Ceda el paso”

Tabla III.7-2 Combinaciones de señales elevadas

	Preventivas	**Restrictivas**	**Destino**	**Información general**
Preventivas		X		
Restrictivas		X		
Informativas de identificación			X	
Información general	X	X		
Mensaje cambiable/variable	X	X		X

III.8. Estructuras de soporte para señales verticales

III.8.1. Señales bajas

Las señales bajas son aquellas que tienen una altura máxima libre de 2,20 m para calles y de 2,0 m para carreteras, entre el nivel de la banqueta u hombro de la calle o carretera, respectivamente, y la parte inferior de la señal, incluyendo el tablero adicional, en su caso. Los postes en los que se colocan las señales bajas podrán ser del tipo colapsables, a criterio del proyectista.

III.8.1.1. Ubicación de las señales bajas

Las señales bajas se deben colocar longitudinalmente como se establece en los incisos III.2.4. Ubicación (SP), III.3.4 Ubicación (SR), III.4.1.3. Ubicación (SII), III.4.2.3. Ubicación (SID), III.4.3.2. Ubicación (SIR), III.4.4.2. Ubicación (SIG), III.5.3. Ubicación (STS), III.6.1.3. Ubicación (OD-5), III.6.2.3. Ubicación (OD-8), III.6.3.3. Ubicación (OD-12), para cada tipo de señal según su función y en el sentido lateral como se muestra en la Figura III.8-1, y se describe a continuación:

1) **Ubicación lateral de las señales**: las señales bajas se deben colocar a un lado del arroyo vial, fuera del acotamiento o sobre la banqueta, montadas en uno o dos postes según su ubicación y tamaño.

   En carreteras, las señales bajas se deben colocar de modo que la proyección vertical de su orilla interior quede a una distancia de 50 cm del hombro más próximo a ella, siempre que sea posible, pero no a más de 150 cm, incluyendo los indicadores de obstáculos que indiquen bifurcaciones; los demás indicadores de obstáculos se deben colocar centrados al obstáculo inmediatamente antes de éste; las reglas para vados y zonas inundables se deben colocar de manera que su orilla interior coincida con el hombro de la carretera; y los indicadores de curvas cerradas, que se ubiquen sobre barreras separadoras de sentido de circulación (barreras centrales), se deben colocar centrados respecto al eje de la barrera.

   Cuando la carretera esté en corte, el poste de la señal o el indicador de alineamiento se debe colocar en el talud, a nivel del hombro aproximadamente, pero sin obstruir el área hidráulica de la cuneta. En los casos en que el tamaño de la señal y la inclinación del talud del corte ocasionen que la ubicación del poste caiga dentro del área hidráulica de la cuneta, se puede utilizar un solo poste excéntrico, o dos postes simétricos, de tal manera que el funcionamiento de la cuneta no sea obstruido.

En calles, la distancia mínima entre la proyección vertical de la orilla interior de la señal respecto al arroyo vial y la orilla de la banqueta debe ser de 40 cm. En el caso de que el ancho de la banqueta sea reducido, la señal se debe colocar con el poste en su orilla interior respecto al arroyo vial, con el propósito de no obstruir la circulación de los peatones.

En calles con más de tres carriles y en carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación, que sean de cuerpos separados o cuenten con camellón, las señales bajas deben colocarse paralelamente en ambos lados del arroyo vial.

Altura de colocación: para carreteras, la parte inferior de las señales bajas, incluyendo el tablero adicional, en su caso, debe estar a 2 m sobre el nivel del hombro de la carretera, a excepción de las señales informativas de identificación de kilometraje, los indicadores de obstáculos y las reglas para vados y zonas inundables.

Para calles, la parte inferior de las señales bajas, incluyendo el tablero adicional, en su caso, debe estar a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta, a excepción de los indicadores de obstáculos. En todos los casos, la orilla inferior de los tableros de las señales informativas de identificación de kilometraje debe estar a 1 m sobre el hombro de la calle o carretera, a 20 cm cuando se trate de indicadores de obstáculos y al nivel del hombro en el caso de las reglas para vados y zonas inundables.

2) **Ángulo de colocación:** las caras de los tableros de las señales bajas y en su caso, de los tableros adicionales, deben estar en posición vertical y normales al eje longitudinal de la calle o carretera, a excepción de las señales restrictivas de sentido de circulación e informativas de identificación de nomenclatura, cuyas caras deben estar paralelas al eje longitudinal de la calle a la que correspondan, así como los indicadores de curvas cerradas, cuyas caras deben estar normales a la línea de aproximación del tránsito.

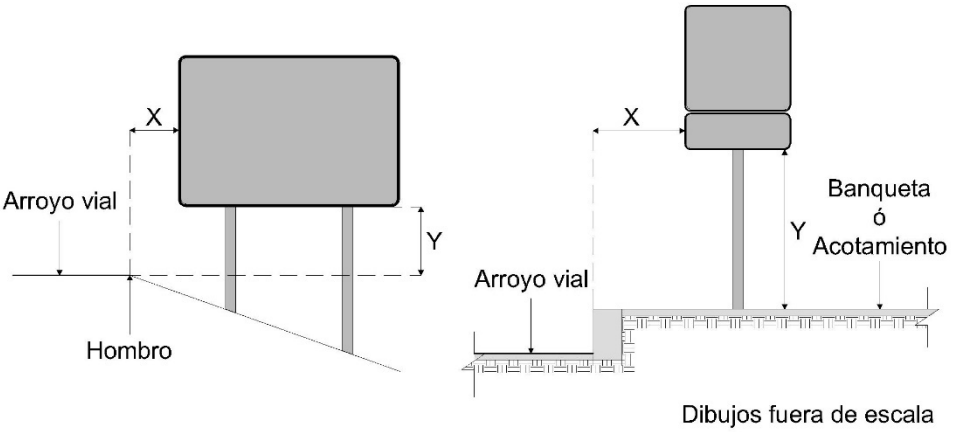


Figura III.8- 1 Ubicación de señales bajas

III.8.1.2. Estructura de soporte de las señales bajas

Las estructuras de soporte para las señales bajas dependen de su tipo, tamaño y ubicación.

1) **Estructuras de soporte para tableros de señales bajas**: la estructura de soporte para las señales bajas a que se refieren los incisos III.2., III.3., III.4., III.5. y III.6, se compone de uno o dos postes como se muestra en la Figura III.8-2, dependiendo de su ubicación, del tamaño de la señal o del conjunto de tableros que la integran y de las características del suelo donde se desplantará, así como de las presiones y succiones debidas al viento a que estará sujeta.

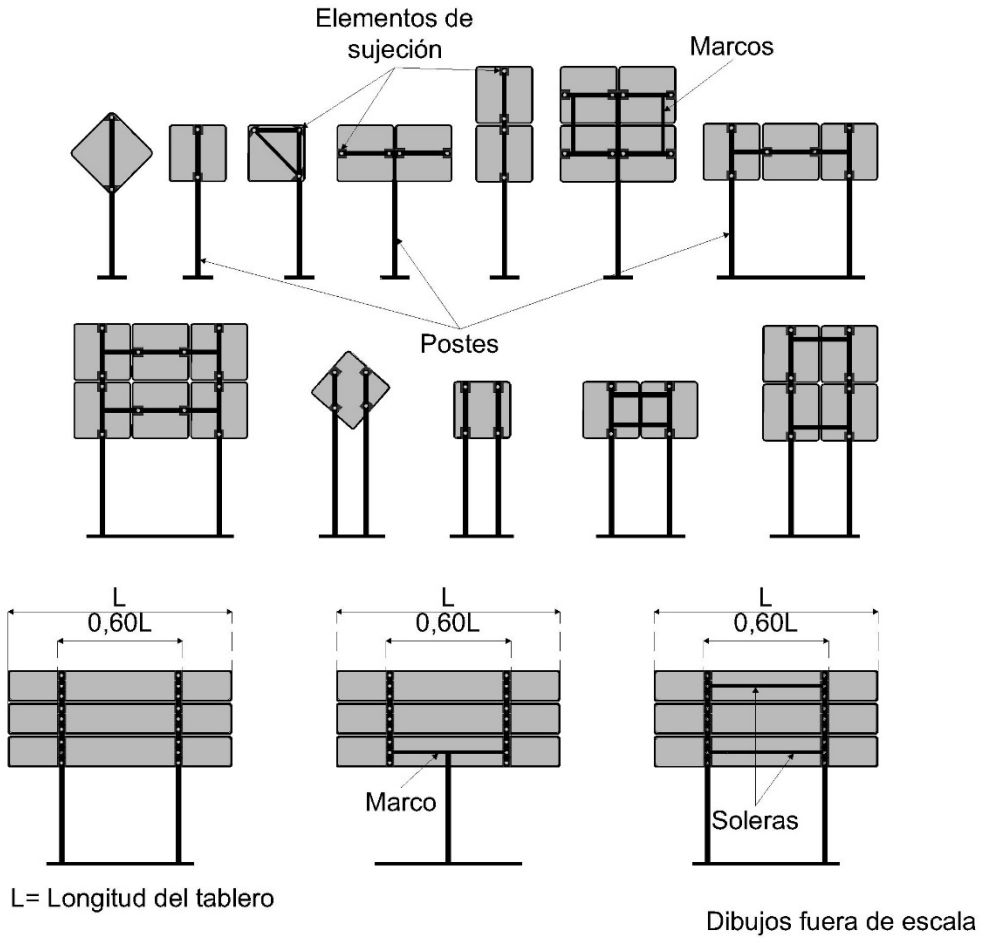


Figura III.8- 2 Disposición de elementos de sujeción para señales bajas

Las secciones estructurales para los postes que soportan los tableros de las señales, para carreteras se indican en la Tabla III.8-2, y para calles se muestran en la Tabla III.8-2, en ambos casos, son las mínimas recomendadas y aplican para condiciones del viento con velocidad menor o igual a 50 Km/h, y contemplando que el diseño de la cimentación, se apegue a la ilustrada en la Figura II.8-3, que muestra las dimensiones mínimas para ésta, en donde se toman en cuenta los parámetros de diseño requeridos y solo en caso de que la señal se ubique fuera del cuerpo del terraplén, se requiere verificar que la capacidad de carga del terreno sea igual o mayor a 4 kg/cm2.

La longitud de los postes es la necesaria para que una vez empotrados en el terreno, las señales queden a la altura previamente indicada o la establecida en el proyecto aprobado por la autoridad responsable de la calle o carretera.

Tabla III.8-1 Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en carreteras

Tipo de señal [1]	Lado mayor del tablero o ancho del conjunto (cm)	Estructura de soporte			
		Número de postes	Sección del poste [2] (mm)		Sección del marco (mm)
SP SR	hasta 86	1	L	64 x 4	-
	más de 86	2			
STS señal con 1 o 2 (V) tableros	hasta 90	1	L	64 x 4	-
	más de 90	2			
STS señal con 2 (H) o 4 tableros	hasta 90	1	L	64 x 4	L 51 x 5
	más de 90	2			
STS señal con 3 o 6 tableros	hasta 215	2	L	64 x 4	
	más de 215		L	89 x 6	
SID SIR SIG	hasta 239	2	L	89 x 6	-
	hasta 300 [3]		L	89 x 6	solera de 25 x 3
SII OD	hasta 60	1	L	51 x 5	-
	más de 60		L	64 x 4	

L: Sección en ángulo de lados iguales.
V: Disposición vertical de los tableros.
H: Disposición horizontal de los tableros.
[1] Clasificación funcional del señalamiento vertical como se indica en el Capítulo III.1. Generalidades de la señalización vertical.
[2] También pueden usarse los postes de perfil tubular rectangular de lados iguales que se muestran en la Tabla III.8-2. u otros perfiles que sean aprobados por la autoridad responsable de la carretera.
[3] Las estructuras de soporte para las señales diagramáticas mayores están sujetas a un diseño especial.

Tabla III.8-2 Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en calles

Tipo de señal [1]	Lado mayor del tablero o ancho del conjunto (cm)	Estructura de soporte		
		Número de postes	Sección del poste [2] (mm)	Sección del marco (mm)
SP SR	todas	1	□ 51 x 4	-
STS señal con 1 o 2 (V) tableros	hasta 90	1	□ 51 x 4	-
	más de 90			
STS señal con 2 (H) o 4 tableros	hasta 125	1	□ 51 x 4	51 x 4 cerrado
	más de 125		□ 76 x 4.8	
STS señal con 3 o 6 tableros	todas	1	□ 76 x 4.8	
SID SIR SIG	hasta 300 [3]	1	□ 76 x 4.8	51 x 4 abierto
SII OD	todas	1	□ 51 x 4	-

□ Perfil tubular rectangular de lados iguales.

V Disposición vertical de los tableros.

H Disposición horizontal de los tableros.

[1] Clasificación funcional del señalamiento vertical como se indica en el inciso III.1. Generalidades de la señalización vertical.

[2] También pueden usarse otros perfiles que sean aprobados por la autoridad responsable de la calle.

[3] Las estructuras de soporte para las señales diagramáticas mayores están sujetas a un diseño especial.

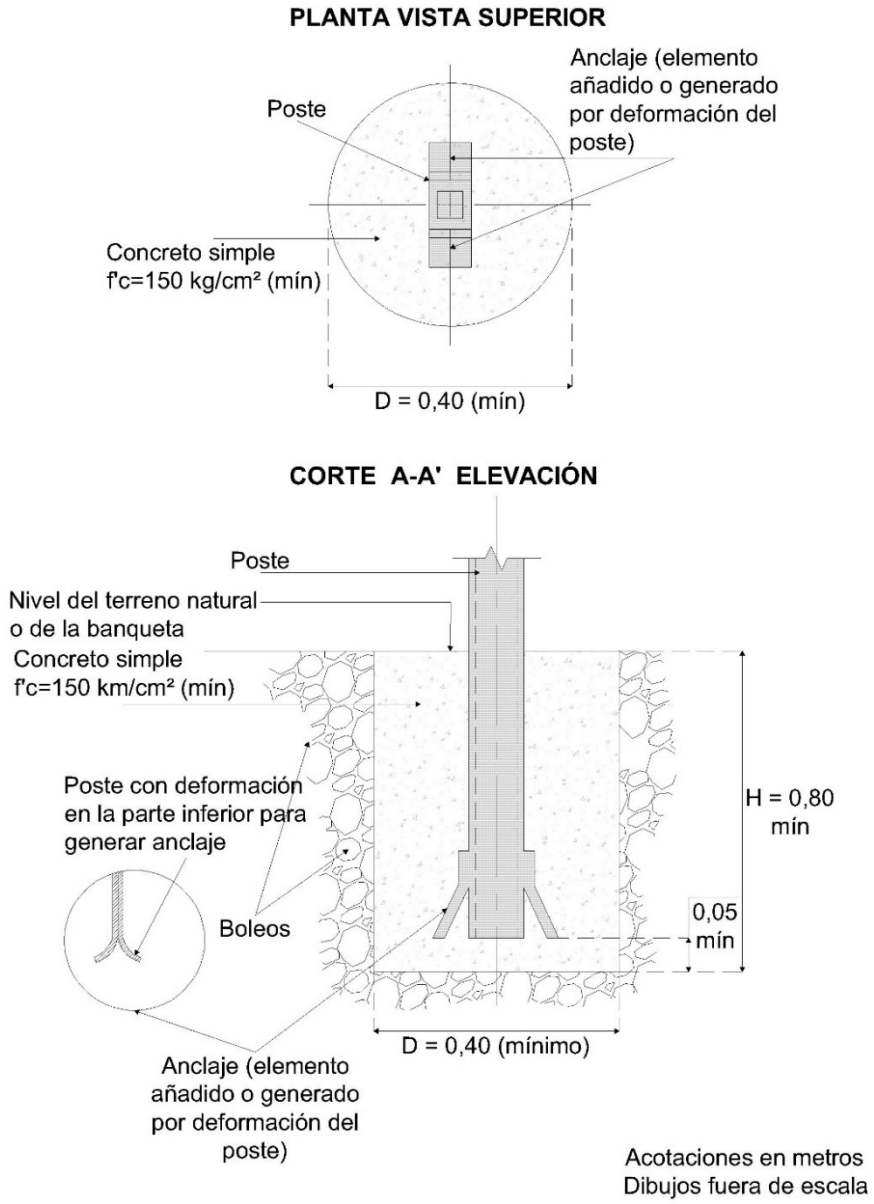


Figura III.8- 3 Cimentación tipo para los postes de las señales bajas

Cuando el proyecto de señalización se contemple en regiones donde se registren velocidades de viento mayores a 50 Km/h, el diseño de las secciones estructurales debe cumplir el procedimiento indicado en el Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por viento de la Comisión Federal de Electricidad, que se ilustra en la Figura III.8-3, incluido en el documento mencionado y muestra el diagrama de flujo de la metodología para evaluar las acciones ocasionadas por el viento para el diseño de estructuras, el cual debe ser aprobado por la autoridad responsable de la vía.

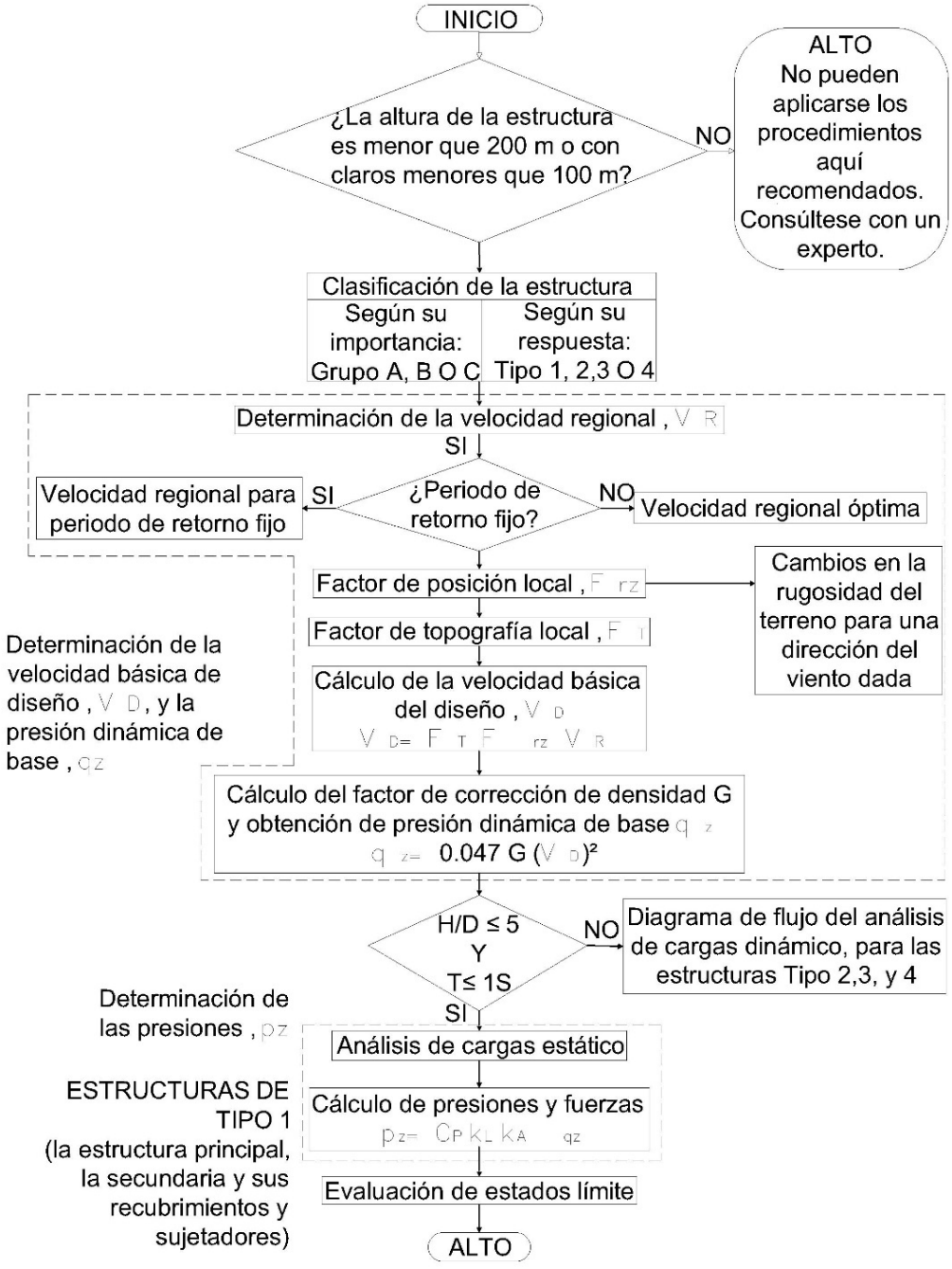


Figura III.8- 4 Diagrama de flujo del procedimiento para obtener las cargas por viento para el diseño de estructuras

También, se incluye en la Tabla III.8-3. a manera de ejemplo, las secciones estructurales para el soporte de los tableros de algunos tipos de señales bajas en calles y carreteras, para una altura de 2,20 m y velocidad de viento

de 120 Km/h, así como las dimensiones de la cimentación correspondiente, recomendaciones mínimas para ambos elementos, que fueron obtenidas aplicando el procedimiento enunciado en el Manual de diseño de obras civiles, Diseño por viento de la Comisión Federal de Electricidad.

Tabla III.8-3 Secciones estructurales para soporte de tableros para señales bajas para velocidades del viento de 120 Km/h

Consideraciones básicas de proyecto	
Velocidad regional del viento	120 Km/h
Capacidad de carga del terreno	4 kg/cm^2
Ángulo de fricción interna	30°
Peso volumétrico del suelo	1 800 Kg/m^3
Altura sobre el nivel del mar	10 m
Temperatura	25.5°C
Altura de la señal sobre el terreno o sobre la banqueta	2.50 m

Señales colocadas en carreteras		
Tipo de señal (Lado mayor del tablero o ancho total del conjunto en cm, Número de postes) [1]	**Perfil poste requerido [2]**	**Cimentación redonda requerida (D x H) [4]**
SP (86 x 86,1)	Li (102 x 10)	0.40 x 0.90
SR (150 x 150,2)	Li (102 x 10)	0.40 x 0.85
STS señal con 1 tablero (86 x 86,1)	Li (102 x 10)	0.40 x 0.90
STS señal con 2 (V) tableros (172 x 86,2)	Li (102 x 10)	0.40 x 0.90
STS señal con 2 (H) tableros (172 x 86,2)	Li (102 x 10)	0.40 x 0.90
STS señal con 4 tableros (172 x 172,2)	Li (127 x 13)	0.55 x 0.90
STS señal con 3 tableros (213 x 71,2)	Li (102 x 10)	0.40 x 0.85
STS señal con 6 tableros (258 X 172,2)	Li (152 x 10)	0.55 x 0.85

Señales colocadas en calles		
Tipo de señal (Lado mayor del tablero o ancho total del conjunto en cm, Número de postes) [1]	**Perfil poste requerido [3]**	**Cimentación redonda requerida (D x H) [4]**
SP (86 x 86,1)	OR (64 x 6.4)	0.40 x 0.90
SR (86 x 86,1)	OR (64 x 6.4)	0.40 x 0.90
STS señal con 1 tablero (86 x 86,1)	OR (76 x 4.8)	0.40 x 0.90
STS señal con 2 (V) tableros (172 x 86,1)	OR (76 x 4.8)	0.40 x 0.90
STS señal con 2 (H) o 4 tableros (172 x 172,1)	OR (89 x 6.4)	0.65 x 0.90
STS señal con 3 ó 6 tableros (258 x 172,1)	OR (102 x 9.5)	0.70 x 0.90

V Disposición vertical de los tableros

H Disposición horizontal de los tableros.
[1] Clasificación funcional del señalamiento vertical como se indica en el Capítulo III.1. Generalidades de la señalización vertical.
[2] Li (Tamaño y espesor). Ángulo de lados iguales
[3] OR (Tamaño y espesor). Tubo cuadrado
[4] (D x H). Diámetro por profundidad en m

Los tableros, tornillos y perfiles para los postes deben ser de acero galvanizado conforme con lo indicado en el Capítulo N·CMT·5·02·002 Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, y los tableros deben estar sujetos a cada poste mediante elementos de sujeción de acero galvanizado.

En el caso de tableros con ceja perimetral, los elementos de sujeción deben ser engargolados a las cejas, mediante remachado o punción mecánica, de manera que no se dañe el galvanizado de ambos elementos y que se garantice la permanencia de la unión, distribuidos como se muestra en la Figura III.8-5.

Para tableros sin ceja perimetral, los elementos de sujeción deben ser soldados al reverso de los tableros, en cuyo caso, las áreas soldadas deben ser limpiadas eliminando cualquier residuo de aceite, grasas y productos corrosivos, y pintadas con 2 capas de pintura con alto contenido en zinc, para disminuir el riesgo de corrosión.

Dichos elementos de sujeción tienen la forma y dimensiones que se muestran en la Figura III.8-5 y deben fijarse a los postes con tornillos para uso estructural galvanizados.

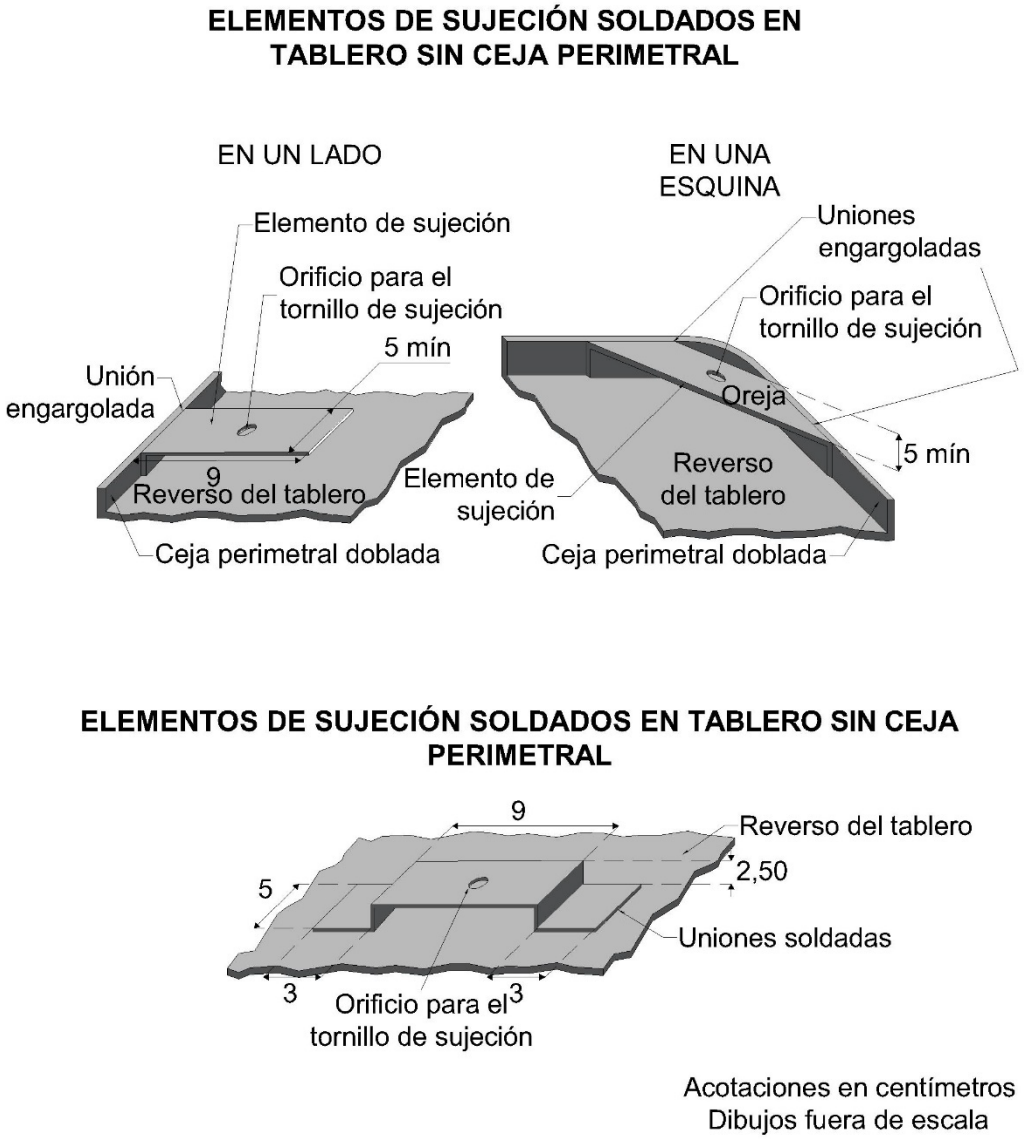


Figura III.8- 5 Elementos de sujeción para señales bajas

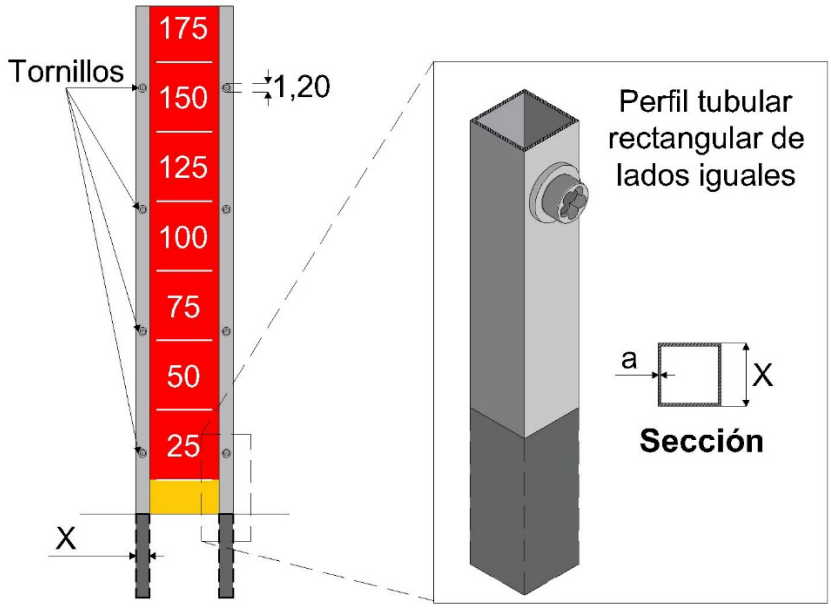
Para las estructuras de soporte para las señales diagramáticas, con ancho mayor de 3,66 m, se debe aplicar lo establecido en el inciso III.8.2.

2) **Estructuras para reglas para vados y zonas inundables (OD-8):** la estructura de soporte para las reglas será a base de 2 postes colocados en los extremos del tablero, de ángulo de lados iguales de 64 x 4 mm de espesor y debe cumplir con lo establecido en el inciso anterior.

Los ángulos contarán con 4 perforaciones repartidas de forma equidistante a lo largo de su longitud, de 1,20 cm (½ in) de diámetro, las cuales coincidirán con las perforaciones del mismo diámetro practicadas en el tablero, que permitirán fijar el tablero a los ángulos con tornillos para uso estructural de 1,20 cm, con cabeza y tuercas antirrobo.

Los postes y reglas para vados y zonas inundables deben ser de acero galvanizado conforme con lo indicado en el Capítulo N·CMT·5·02·002 Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

ELEMENTOS DE SUJECIÓN SOLDADOS EN TABLERO SIN CEJA PERIMETRAL



Donde:

X = Sección del poste

a = Espesor

Tomar como referencia la Tabla III.8-1 Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en carreteras ó la Tabla III.8-2 Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en calles, según sea el caso.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura III.8- 6 Estructura para reglas para vados y zonas inundables (OD-8)

III.8.2. Señales elevadas

Las señales elevadas son aquellas que tienen una altura libre igual que 5,50 m o mayor, entre la parte inferior del tablero y el máximo nivel del arroyo vial en ese sitio. Los postes o estructura en los que se colocan las señales elevadas podrán ser del tipo colapsables, a criterio del proyectista. De acuerdo con su ubicación y estructura de soporte, las señales elevadas se clasifican de la siguiente manera:

- **Bandera**: cuando las señales se ubican en una orilla del arroyo vial y se integran por un tablero colocado a un solo lado del poste que las sostiene;

- **Bandera doble**: cuando las señales se integran con dos tableros, uno a cada lado del poste que los sostiene, colocado entre los dos cuerpos del arroyo vial en una bifurcación, por lo que solo pueden ser señales decisivas informativas de destino; y

- **Puente**: cuando las señales se integran por uno o más tableros ubicados sobre el arroyo vial y colocados en una estructura apoyada en ambos lados del mismo.

III.8.2.1. Ubicación de las señales elevadas

Las señales elevadas se deben colocar longitudinalmente como se establece en el inciso III.4.2. Señales informativas de destino (SID), para cada tipo de señal según su función y en el sentido lateral como se muestra en la Figura III.8-7, y se describe a continuación.

1) **Ubicación lateral de las señales elevadas:** Los postes de las señales elevadas se deben colocar a un lado del arroyo vial.

   En carreteras, la señal se debe colocar de modo que la orilla interior de los postes quede a una distancia no menor de 50 cm ni mayor de 150 cm del hombro más próximo a ella.

   En calles, la distancia mínima entre la orilla interior del poste y la orilla interna de la guarnición más próxima al poste, debe ser de 40 cm. En las señales elevadas ubicadas en las isletas de canalización de los entronques, se debe evitar que sus postes invadan el arroyo vial en los enlaces.

2) **Altura de colocación:** En todos los casos, las señales elevadas se deben colocar de tal manera que la parte inferior de los tableros quede a una altura libre mínima de 5,50 m mayor, respecto de la parte más alta del arroyo vial.

3) **Ángulo de colocación:** Los postes de las señales elevadas siempre deben estar en posición vertical y, con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de la señal, las caras de sus tableros se deben colocar con un ángulo de inclinación hacia el frente de 5° y normales al eje longitudinal de la calle o carretera.

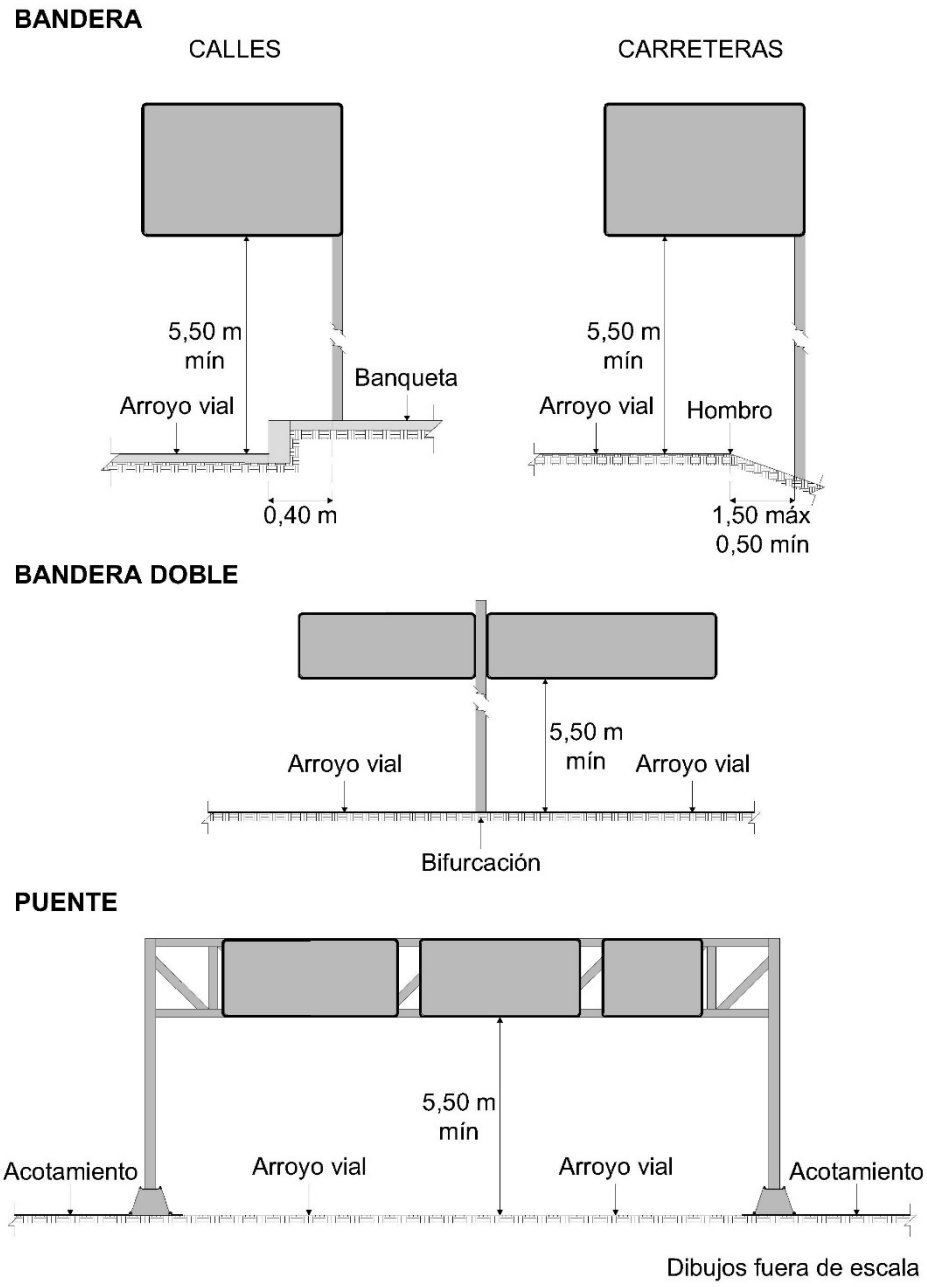


Figura III.8- 7 Ubicación de las señales elevadas

III.8.2.2. Estructuras de soporte de las señales elevadas

Las estructuras de soporte para las señales elevadas dependen de su tipo, tamaño, ubicación y características del terreno para su cimentación, así como de las presiones y succiones debidas al viento a que están sujetas, por lo que en cada caso se debe elaborar un proyecto particular, como se explica a continuación:

1) Estudios

Es necesario contar con un estudio geotécnico del suelo de cimentación en el sitio que se coloca la estructura con objeto de poder determinar la capacidad de carga del suelo, prevenir posibles asentamientos y deformaciones diferenciales, elegir el tipo de cimentación adecuado y recomendar el proceso de construcción más conveniente.

2) Diseño

Para el diseño de la estructura de soporte de la señal se considera la masa propia y la masa propia más la carga de viento como combinaciones de carga.

Para determinar el factor de seguridad al volteo de la estructura, la presión en la base de apoyo y los esfuerzos generados en los elementos que la integran, se consideran las presiones y succiones debidas al viento según lo establecido en el Manual de diseño de obras civiles, Diseño por viento, de la Comisión Federal de Electricidad.

Para el diseño de los elementos principales y de las conexiones de la estructura, se toma en cuenta lo establecido en el Manual de diseño de estructuras de acero de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Los tableros, postes, estructuras rigidizantes y de soporte, elementos de sujeción, tornillos y anclas deben ser de acero galvanizado conforme con lo indicado en el Capítulo N·CMT·5·02·002 *Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Los elementos de sujeción y las estructuras rigidizantes pueden ser soldados al reverso de los tableros, en cuyo caso, las áreas soldadas deben ser limpiadas eliminando cualquier residuo de aceite, grasas y productos corrosivos, y pintadas con 2 capas de pintura con alto contenido en zinc, para disminuir el riesgo de corrosión.

III.9. Troquelado o embozado de señales verticales

Con objeto de indicar la pertenencia de la señal, así como de otra información que se estime pertinente como su ubicación, tramo, carretera, entre otras, las señales podrán ser troqueladas o embozadas siempre y cuando no se alteren las características principales como color y reflexión de la película reflejante.

La información que se deba incorporar directamente en la película reflejante no invadirá el área destinada a pictogramas y leyendas propias de la señal vertical.

III.10. Restricciones de publicidad

Para evitar distraer a los usuarios de las calles o carreteras con mensajes diferentes a los propios de las señales, éstas y sus soportes por ningún motivo deben mostrar elementos comerciales o políticos, ya sea pintados o adosados. Igualmente, no deben de cambiar de forma, color o posición para hacer parecer que promocionan productos o servicios. Esta prohibición es extensiva a las empresas que fabrican o colocan las señales, esto es queda prohibida la colocación de logotipos pertenecientes a dichas empresas.

Capítulo IV.
Dispositivos diversos

Contenido

Contenido **2**
IV.1. Generalidades **6**
IV.1.1. Definición 6
IV.1.2. Clasificación 6
IV.1.3. Color de los dispositivos diversos 6
IV.2. Indicadores de alineamiento (DD-1) **8**
IV.2.1. Forma 8
IV.2.2. Tamaño 8
IV.2.3. Ubicación 8
IV.2.4. Color 9
IV.3. Baliza (DD-2) **12**
IV.4. Botones (B) **15**
IV.4.1. Botones reflejantes sobre el pavimento (BRM) 15
IV.4.2. Botones reflejantes sobre estructuras (BRE) 20
IV.4.3. Botones ciclistas para áreas peatonales (BC) 22
IV.4.4. Botones alertadores (BT) 23
IV.5. Delimitadores para confinamiento (DC) **25**
IV.5.1. Delimitador para confinamiento de carril exclusivo ciclista 25
IV.5.2. Delimitador para confinamiento de carril exclusivo de transporte público 27
IV.5.3. Delimitador para confinamiento de carril exclusivo en acceso a predios 28
IV.6. Limitadores de gálibo **29**
IV.7. Barreras fijas de protección peatonal (DD-5) **31**
IV.8. Parapetos para peatones y ciclistas (DD-6) **32**
IV.9. Reductores de velocidad (RV) **34**
IV.9.1. Color 35
IV.9.2. Reductor de velocidad tipo sinusoidal, trapecial y circular 37
IV.9.3. Reductor de velocidad tipo cojín en calles 41
IV.9.4. Reductor de velocidad tipo meseta en calles 44
IV.9.5. Reductor de velocidad tipo delantal en calles 45
IV.9.6. Reductor de velocidad tipo vibrador 46
IV.9.7. Reductor de velocidad tipo bordo en calles 48
IV.9.8. Reductor de velocidad para motocicletas en vías ciclistas 50
IV.10. Limitadores de sentido (DD-7) **51**
IV.11. Dispositivos antideslumbrantes **53**
IV.11.1. Malla antideslumbrante 53
IV.11.2. Valla antideslumbrante 54
IV.12. Barreras para el control de paso de vehículos (DD-9) **55**
IV.12.1. Barreras para cruces a nivel de ferrocarril 56
IV.13. Bolardos (DD-10) **58**
IV.13.1. Bolardo fijo 58
IV.13.2. Bolardo retráctil 60
IV.13.3. Bolardo desmontable 61
IV.14. Estructuras de soporte **62**

Índice de figuras

Figura IV.2- 1 Indicadores de alineamiento 10
Figura IV.2- 2 Distancia centro a centro de indicadores de alineamiento en curvas horizontales 11

Figura IV.3- 1 Ejemplo de baliza 13
Figura IV.3- 2 Ubicación de balizas 14

Figura IV.4- 1 Botones reflejantes sobre el pavimento (BRM) 16
Figura IV.4- 2 Botones reflejantes de acuerdo con el tipo de raya 17
Figura IV.4- 3 Botones reflejantes sobre barreras separadoras de sentido de circulación 21
Figura IV.4- 4 Botones reflejantes sobre estructuras diversas como túneles 22
Figura IV.4- 5 Botones ciclistas para áreas peatonales 23
Figura IV.4- 6 Botones alertadores (BT) en rayas con espaciamiento logarítmico 24

Figura IV.5- 1 Delimitador para confinamiento de carril exclusivo ciclista 26
Figura IV.5- 2 Delimitador para confinamiento de carril exclusivo de transporte público 27
Figura IV.5- 3 Delimitador para confinamiento de carril exclusivo en acceso a predios 28

Figura IV.6- 1 Ejemplo de limitadores de gálibo 30

Figura IV.7- 1 Ejemplo de barreras fijas de protección peatonal 31

Figura IV.8- 1 Parapetos para peatones y ciclistas 33

Figura IV.9- 1 Reductor de velocidad en cruce a nivel con vías férreas 35
Figura IV.9- 2 Reductor de velocidad en carreteras 36
Figura IV.9- 3 Reductor de velocidad tipo sinusoidal 37
Figura IV.9- 4 Reductor de velocidad tipo trapecial 38
Figura IV.9- 5 Reductor de velocidad tipo circular 39
Figura IV.9- 6 Reductor de velocidad tipo trapecial en carriles exclusivos de transporte público 41
Figura IV.9- 7 Reductor de velocidad tipo cojín 43
Figura IV.9- 8 Reductor de velocidad tipo cojín en carriles exclusivos de transporte público 43
Figura IV.9- 9 Reductor de velocidad tipo meseta 45
Figura IV.9- 10 Reductor de velocidad tipo delantal 46
Figura IV.9- 11 Reductor de velocidad tipo vibrador 48
Figura IV.9- 12 Reductor de velocidad tipo bordo 49
Figura IV.9- 13 Reductor de velocidad para motocicletas en vías ciclistas exclusivas 50

Figura IV.10- 1 Limitadores de sentido..... 52

Figura IV.11- 1 Detalle de malla antideslumbrante..... 53
Figura IV.11- 2 Valla antideslumbrante 54

Figura IV.12- 1 Barreras para el control de paso de vehículos 56
Figura IV.12- 2 Barreras para cruces a nivel de ferrocarril..... 57

Figura IV.13- 1 Bolardo fijo..... 59
Figura IV.13- 2 Ubicación de bolardos fijos..... 59
Figura IV.13- 3 Bolardo retráctil..... 60
Figura IV.13- 4 Bolardo desmontable..... 61

Índice de tablas

Tabla IV.1- 1 Clasificación de los dispositivos diversos 6
Tabla IV.1- 2 Coordenadas cromáticas 7

Tabla IV.4- 1 Coeficientes de intensidad luminosa inicial mínimos para botones reflejantes 15
Tabla IV.4- 2 Botones reflejantes y delimitadores para confinamiento sobre el pavimento 17
Tabla IV.4- 3 Botones reflejantes sobre estructuras adyacentes a la superficie de rodadura (BRE) 20

Tabla IV.9- 1 Dimensiones y distancias de los reductores de velocidad tipo sinusoidal, trapecial y circular 40
Tabla IV.9- 2 Dimensiones y distancias del reductor de velocidad tipo cojín en calles 42
Tabla IV.9- 3 Dimensiones de las rampas del reductor de velocidad tipo meseta en calles 44
Tabla IV.9- 4 Dimensiones del reductor de velocidad tipo vibrador 47
Tabla IV.9- 5 Distancias entre bordos y entre grupo de bordos en función de la velocidad de operación en calles 49

IV.1. Generalidades

IV.1.1. Definición

Los dispositivos diversos tienen como objetivo complementar algunas marcas sobre el pavimento, delimitar, confinar y proteger áreas de circulación peatonal y vehicular, así como advertir a los conductores de situaciones de riesgo al transitar por la vía.

IV.1.2. Clasificación

Por su función, los dispositivos diversos se clasifican de la siguiente manera.

Tabla IV.1- 1 Clasificación de los dispositivos diversos

Clasificación	Nombre
DD-1	Indicadores de alineamiento
DD-2	Baliza
B	Botones
DC	Delimitadores para confinamiento
DD-4	Limitadores de gálibo
DD-5	Barreras fijas de protección peatonal
DD-6	Parapetos para peatones y ciclistas
RV	Reductores de velocidad
DD-7	Limitadores de sentido
DD-8	Dispositivos antideslumbrantes
DD-9	Barreras para el control de paso de vehículos
DD-10	Bolardos

IV.1.3. Color de los dispositivos diversos

Los colores de los elementos integrantes de los dispositivos deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4 y Tabla IV.1-2 y, en el caso de pinturas para reductores de velocidad, limitadores de sentido y de películas reflejantes, con los coeficientes mínimos de reflexión que se indican en la Tablas II.1-2 y III.2-5 de este manual.

El cuerpo de los botones reflejantes sobre estructuras, las barreras fijas de protección peatonal y los bolardos, deben ser de color gris, de acuerdo con lo establecido en la Tabla IV.1-2.

Tabla IV.1- 2 Coordenadas cromáticas

Color	Línea	CIE L*, a*, b*
Aluminio	Metálico	89,67; -0,26; -0,29
Gris	Mate	40,54; -1,27; -3,0
Negro	Mate	26,21; 0,05; -0,63

L* = Luminosidad
a* = coordenadas rojo/verde (+a indica rojo, -a indica verde)
b* = coordenadas amarillo/azul (+b indica amarillo, -b indica azul)

En el caso de dispositivos diversos que requieren de una estructura de soporte, ésta debe ser color aluminio de acuerdo con la Tabla IV.1-2, con excepción de los galvanizados, que no debe tener un tratamiento de pintura adicional.

IV.2. Indicadores de alineamiento (DD-1)

Son señales bajas que se usan para delinear la orilla de una carretera en ciertas zonas, donde es necesario indicar al conductor cambios del alineamiento horizontal y estrechamientos del arroyo vial.

IV.2.1. Forma

Son postes que delimitan la orilla exterior de los acotamientos, sobresaliendo 75 cm respecto al hombro de la carretera y que tienen un elemento reflejante en su parte superior, dispuesto de tal forma que al incidir en él la luz proveniente de los faros de los vehículos, se refleja hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso. Los postes deben ser de algún material flexible, inastillable y resistente a la intemperie.

IV.2.2. Tamaño

Los postes que se utilicen para los indicadores de alineamiento deben tener una longitud de 1,00 m y 13 cm de diámetro, de tal forma que, una vez hincados o colocados en el hombro de la carretera, sobresalgan 75 cm.

El elemento reflejante debe ser de 7,50 cm de altura y 8,00 cm de ancho como mínimo o, si el poste es de sección circular, cubrir todo su semiperímetro como se muestra en la Figura IV.2-2 y estar colocado a 10 cm del extremo superior del poste, en el lado que sea visible por el tránsito que se aproxima y otra franja de 15 cm en el extremo inferior de color negro sin reflejante.

IV.2.3. Ubicación

Los indicadores de alineamiento se deben colocar de manera que su orilla interior coincida con el hombro de la carretera, conforme a lo siguiente:

- En el lado exterior de las curvas horizontales, desde el principio de la transición de entrada hasta el final de la transición de salida, con una separación entre postes que depende del grado de curvatura, como se indica en la Figura IV.2-1.
- En ambos lados cuando se utilicen para marcar estrechamientos de la carretera, a cada 5 m, en 50 m antes y 50 m después del estrechamiento.
- En tramos en donde existan problemas de visibilidad por condiciones climáticas adversas u otros factores que puedan poner en riesgo al usuario.

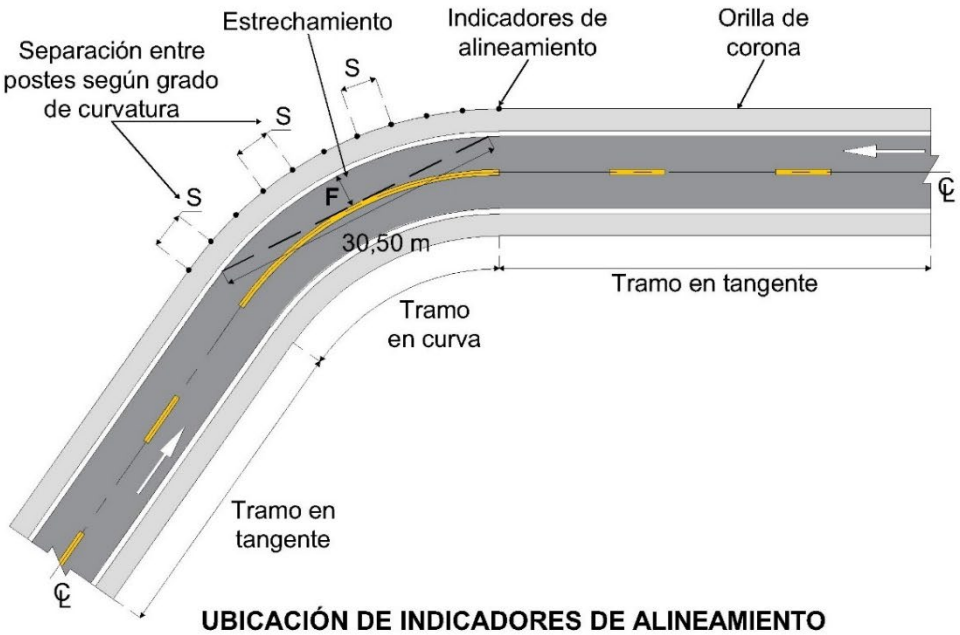
Los indicadores de alineamiento no se deben colocar en los sitios donde existan barreras de orilla de corona (OD-4.1) o señales de curva cerrada (OD-12).

IV.2.4. Color

Los postes para los indicadores de alineamiento deben ser blanco mate, con una franja de color negro de 15 cm en la parte inferior.

Cuando los indicadores de alineamiento se coloquen del lado derecho del tránsito, el elemento reflejante debe ser blanco. En carreteras de cuatro o más carriles en cuerpos separados, los indicadores de alineamiento que se coloquen en el lado izquierdo del tránsito deben tener el elemento reflejante amarillo.

Los colores blanco y amarillo de los elementos reflejantes, deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el *Capítulo N·CMT·5·03·001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5.



UBICACIÓN DE INDICADORES DE ALINEAMIENTO

Para obtener en el campo, con bastante aproximación, el grado de una curva para determinar el espaciamiento de los indicadores, puede seguirse el procedimiento mostrado en la figura, siendo el grado de la curva igual a los decimetros que mida la flecha F.
Ejemplo:

F = Estrechamiento = 0,85 m = 8,5 dm
G = Grado de curvatura = 8° 30'

S = Separación entre postes según grado de curvatura = $S = \frac{24}{\sqrt{G}}$

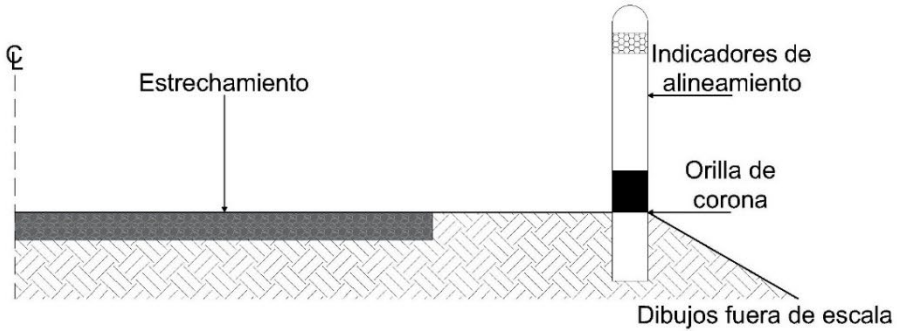


Figura IV.2- 1 Indicadores de alineamiento

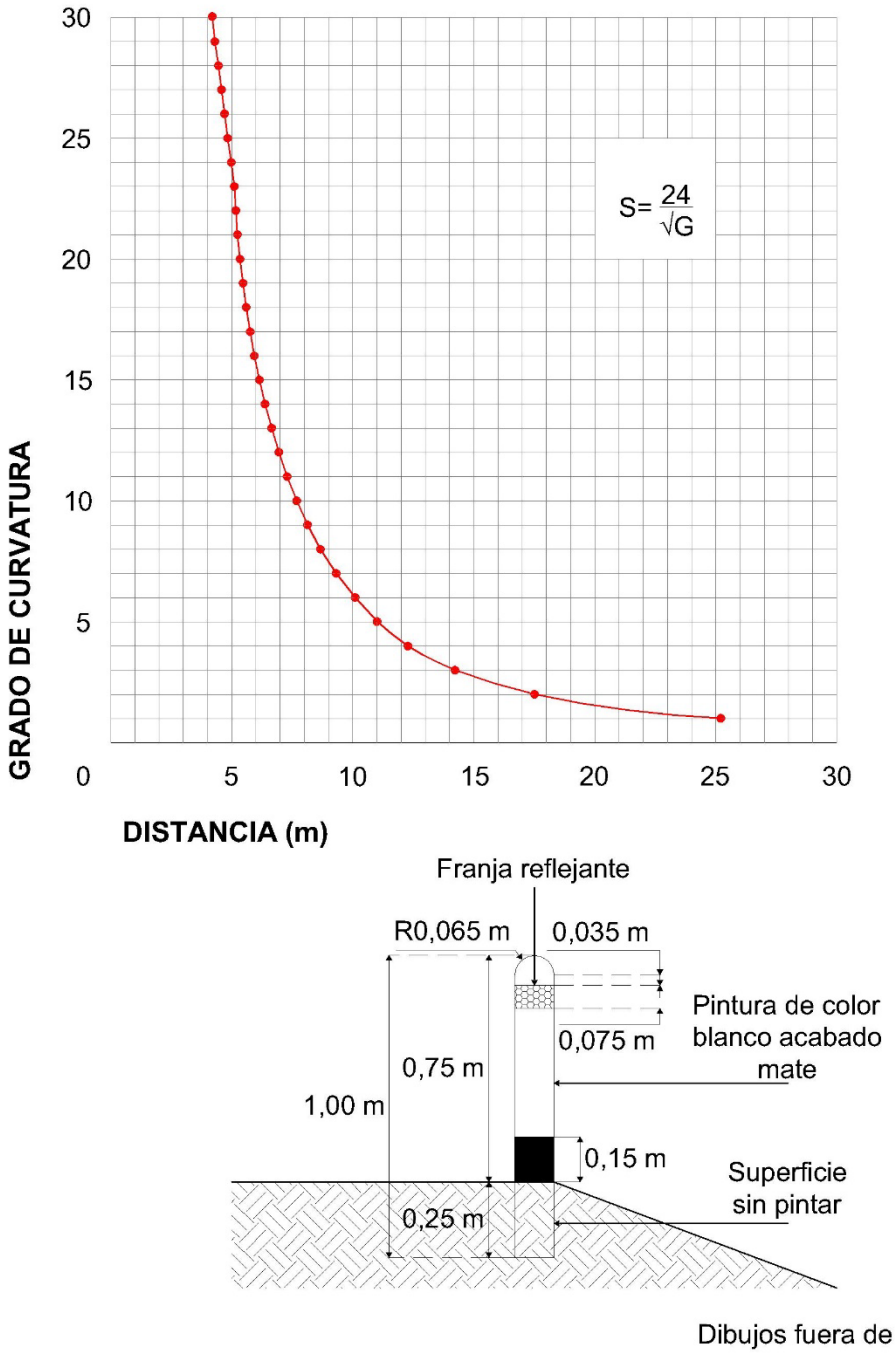


Figura IV.2- 2 Distancia centro a centro de indicadores de alineamiento en curvas horizontales

IV.3. Baliza (DD-2)

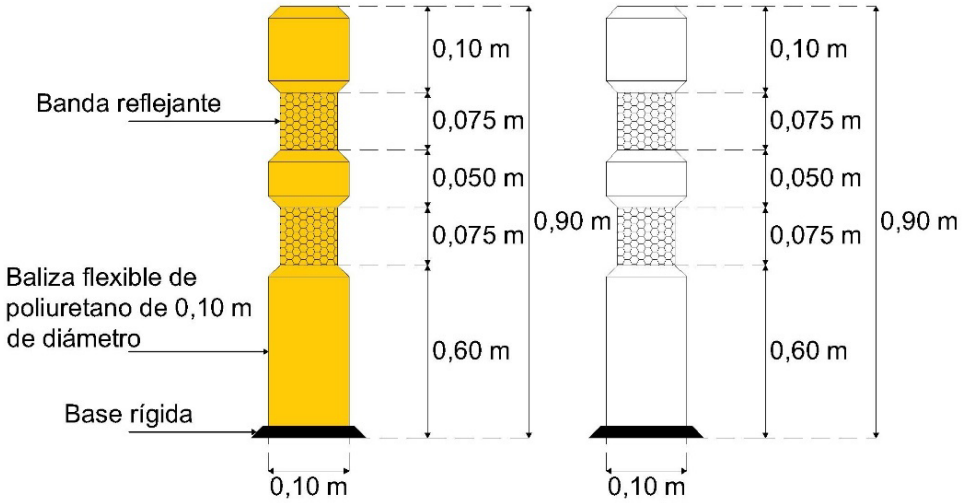
Es un dispositivo que se utiliza en calles para indicar a los usuarios la presencia de algún obstáculo adyacente al arroyo vial, mediante el uso de un poste flexible con material reflejante. El poste es color blanco cuando se coloca en el lado derecho del sentido de circulación del tránsito y amarillo, cuando se coloca en el costado izquierdo de la vía o cuando acompaña a los delimitadores para confinamiento de carril exclusivo ciclista o de transporte público.

El poste debe ser de un polímero flexible con un diámetro de 10 cm y una altura de 90 cm. Debe llevar dos franjas de material reflejante del mismo color que el cuerpo en la parte superior, alrededor del mismo, con un ancho de 7,50 cm y una separación entre ellas de 5 cm y estar instaladas a 10 cm del extremo superior del poste, como se observa en la Figura IV.3-1.

Debe ser flexible de forma que, cuando los vehículos pasen sobre éste, pueda regresar a su posición vertical cuando se inhiba la acción; debe ser ligero, fabricado de un material que genere un efecto sonoro al ser golpeado por un vehículo, resistente a altos impactos, y a la vez, que no cause daño a los vehículos cuando pasan por encima; tampoco debe dañar la superficie de rodadura, ni representar un riesgo para la circulación peatonal. No debe contar con piezas mecánicas para accionar el sistema de abatimiento.

Se coloca en calles en la orilla del arroyo vial o en los límites de las zonas neutrales, para indicar bifurcaciones, intersecciones, curvas peligrosas, reducción de carriles, cambios de alineamiento horizontal y en presencia de carriles exclusivos que cuenten con delimitadores para confinamiento de carril exclusivo ciclista o de transporte público, en cuyo caso se deben instalar al inicio de cada cuadra, como se observa en la Figura IV.3-2. Se puede complementar con el dispositivo Botón reflejante (B).

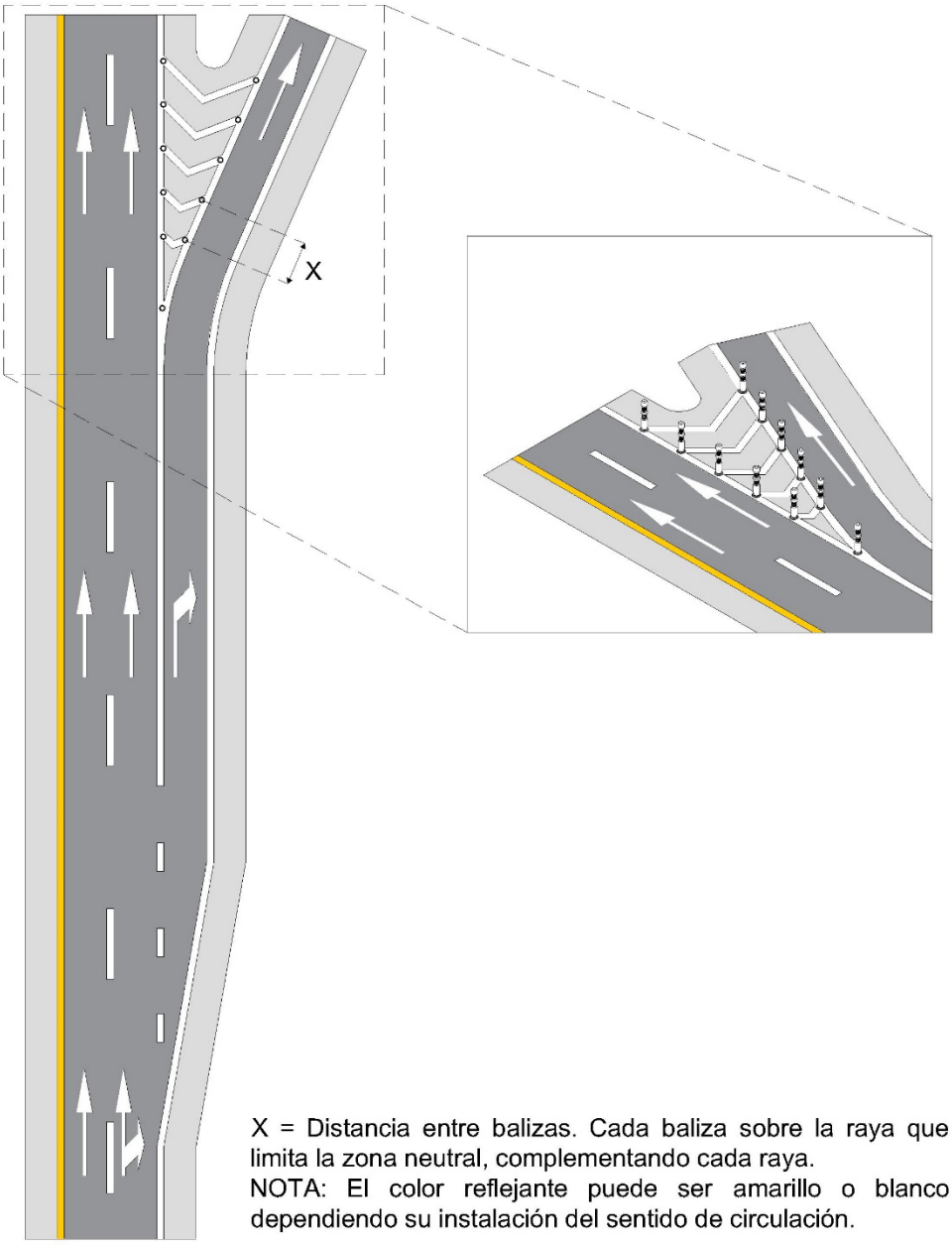
El distanciamiento de las balizas que se utilicen como dispositivos complementarios de la demarcación, y para delimitar la zona neutral, estará sujeta a las marcas en el pavimento y de acuerdo con la Tabla II.2-5 Ancho y separación de las rayas en la zona neutral, que se muestra en el Capítulo II. *Señalización horizontal*.



NOTA: El color del poste puede ser amarillo o blanco dependiendo su instalación del sentido de circulación.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.3- 1 Ejemplo de baliza



X = Distancia entre balizas. Cada baliza sobre la raya que limita la zona neutral, complementando cada raya.
NOTA: El color reflejante puede ser amarillo o blanco dependiendo su instalación del sentido de circulación.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.3- 2 Ubicación de balizas

IV.4. Botones (B)

Son dispositivos que se instalan en la superficie de rodadura para complementar las marcas en el pavimento. También se instalan en el cuerpo de las estructuras adyacentes al arroyo vial como complemento de las barreras de protección. Se clasifican en botones reflejantes sobre el pavimento, botones reflejantes en estructuras, botones ciclistas para áreas peatonales y botones alertadores.

IV.4.1. Botones reflejantes sobre el pavimento (BRM)

Se usan para complementar las marcas, mejorando la visibilidad de la geometría del arroyo vial cuando prevalecen condiciones climáticas adversas o durante la noche; son dispositivos que tienen un elemento reflejante en una o en dos caras opuestas, dispuestos de tal forma que al incidir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos, se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso. Los lados de las caras reflejantes deben tener las dimensiones adecuadas para que su reflexión cumpla con los coeficientes de intensidad luminosa inicial mínimos que se muestran en la Tabla IV.4-1 según su color.

Tabla IV.4- 1 Coeficientes de intensidad luminosa inicial mínimos para botones reflejantes

Ángulo de observación		Ángulo de entrada horizontal		Coeficiente de intensidad luminosa mcd/lx (cd/fc)[1]				
Laboratorio	Campo	Laboratorio	Campo	Blanco	Amarillo	Rojo	Azul[2]	Verde[2]
0,2	0,2 ± 0,01	0	0 ± 2	279 (3)	167 (1,8)	70 (0,75)	26 (0,28)	93 (1)
		+20 o -20	+20 o -20	112 (1,2)	67 (0,72)	28 (0,30)	10 (0,11)	37 (0,4)

[1] candelas/pie candela
Los coeficientes de intensidad luminosa iniciales cumplirán con lo indicado en el Título N·CMT·5·*04 Botones y Botones Reflejantes de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes*.
[2] Los botones reflejantes color verde, se pueden utilizar para delimitar el cruce de ciclistas (M-15.5) y los azules para las marcas de estacionamiento para servicios especiales (M-10.3).

Según su utilización, los colores reflejantes pueden ser blanco, amarillo, rojo, azul y verde, y deben estar dentro de las áreas correspondientes definidas por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. Señalización vertical de este manual.

Cuando las condiciones meteorológicas dominantes en un tramo de la calle o carretera lo ameriten, para mejorar la visibilidad de los botones reflejantes, a criterio

del proyectista, su luminosidad puede ser proporcionada por elementos emisores de luz propia continua, siempre y cuando los colores de los haces luminosos estén dentro de las áreas cromáticas mencionadas y que la utilización de un determinado tipo de botón con elementos emisores de luz propia, haya sido aprobada por la autoridad responsable de la calle o carretera, previo acuerdo con la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y con la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

Los botones reflejantes que se instalan sobre el pavimento deben ser de sección trapecial en ambos sentidos de circulación del tránsito, de base cuadrada o rectangular. Salvo en casos de usos específicos indicados en el proyecto, el ángulo entre su base y las caras reflejantes será igual a 45° o menor, como se muestra en la Figura IV.4-1.

Se deben colocar adheridos al pavimento, sin perno, mediante un adhesivo compatible con la superficie de contacto y el sustrato, especificado por el fabricante y que garantice su permanencia en el pavimento por lo menos 6 meses y que no sobresalga del ancho de las marcas que complementan; deben tener textura lisa, sin protuberancias en las aristas y no debe sobresalir más de 2 cm del nivel del pavimento.

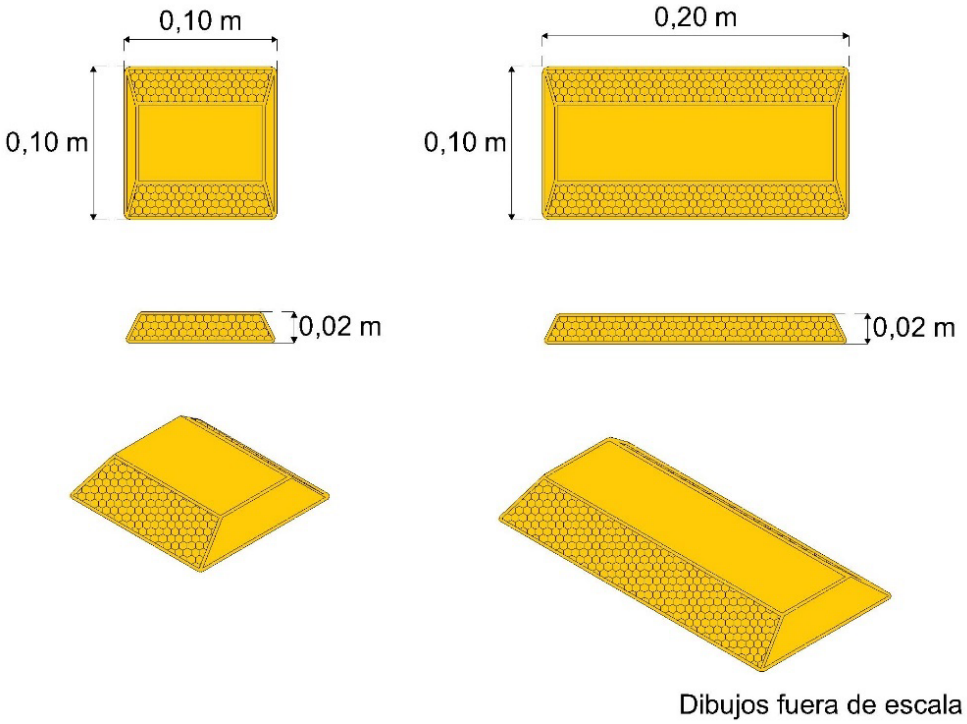


Figura IV.4- 1 Botones reflejantes sobre el pavimento (BRM)

El color del cuerpo de los botones reflejantes colocados sobre el pavimento debe ser igual al del reflejante que se coloque en el sentido de aproximación al tránsito.

En función del tipo de raya que complementan, el color de las caras reflejantes debe ser el que se indica en la Tabla IV.4-2, donde también se señala su ubicación, así como la orientación del reflejante y como se observa en la Figura IV.4-2.



Figura IV.4- 2 Botones reflejantes de acuerdo con el tipo de raya

Tabla IV.4- 2 Botones reflejantes y delimitadores para confinamiento sobre el pavimento

Tipo de marca	Rayas		Botón reflejante o delimitador para confinamiento	Clasificación, color y orientación del reflejante
	Clasificación	Nombre	Ubicación [1] [2]	
Raya separadora de sentidos de circulación M-1	**M-1.1**	Continua sencilla	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, sobre la raya a partir del inicio de la zona marcada para calles de circulación continua y carreteras; y a cada 7,50 m en calles primarias y secundarias	(BRM-A2) Amarillo en dos caras
	M-1.2	Discontinua sencilla [3]	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, al centro del espacio entre segmentos marcados para calles de circulación continua y carreteras; y a	

			cada 7,50 m en calles primarias y secundarias	
	M-1.3	Continua-discontinua	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes, sobre la raya a partir del inicio de la zona marcada para calles de circulación continua y carreteras; y a cada 7,50 m en calles primarias y secundarias	
	M-1.4	Continua doble	Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes para calles de circulación continua y carreteras; y a cada 7,50 m en calles primarias y secundarias; todas al centro del espacio entre segmentos marcados, en medio de las dos rayas	
			Botón reflejante a cada 15 m en curvas y 30 m en tangentes para calles de circulación continua y carreteras; y a cada 7,50 m en calles primarias y secundarias; sobre cada raya, cuando la separación entre rayas sea mayor de 50 cm	
			Delimitador para confinamiento a cada 2 m en curvas y en tangentes, en medio de las dos rayas, de carriles exclusivos y vías ciclistas, en contrasentido en calles	(DCM-A1-R1) Amarillo en la cara al tránsito y Rojo en la cara opuesta
Raya separadora de carriles M-2	**M-2.1**	Continua sencilla	Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya a partir del inicio de la zona marcada para calles de circulación continua y carreteras; y a cada 7,50 m en calles primarias y secundarias	(BRM-B1) Blanco en la cara al tránsito
	M-2.2	Continua doble	Delimitador para confinamiento a cada 2 m en medio de las dos rayas, de carriles exclusivos y vías ciclistas, en calles	(DCM-A1-R1) Amarillo en la cara al tránsito y Rojo en la cara opuesta
	M-2.3	Discontinua [3]	Botón reflejante a cada 30 m al centro del espacio entre segmentos marcados para calles de circulación continua y carreteras; y a cada 7,50 m en calles primarias y secundarias	(BRM-B1) Blanco en la cara al tránsito
Raya en la orilla del arroyo vial M-3	**M-3.1**	Derecha continua	Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya en carreteras de dos carriles, uno por sentido	(BRM-B2) Blanco en dos caras
			Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya, en carreteras con faja separadora central	(BRM-B1) Blanco en la cara al tránsito

	M-3.3	Izquierda	Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya en calles y carreteras con faja separadora central	(BRM-A1) Amarillo en la cara al tránsito
Rayas canalizadoras M-5	**M-5**	-	Botón reflejante para flujos en un solo sentido, a cada 2 m sobre la raya que delimita la zona neutral	(BRM-B1) Blanco en la cara al tránsito
			Botón reflejante para flujos en ambos sentidos, a cada 2 m sobre la raya que delimita la zona neutral	(BRM-A2) Amarillo en dos caras
Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas M-17	**M-17**	-	Botón reflejante a cada 50 cm respecto al eje del carril, solo en la primera raya de alto en el sentido de circulación del tránsito, en vías primarias	(BRM-B1) Blanco en la cara al tránsito
Marcas para identificar reductores de velocidad M-20	**M-20**	-	Botón reflejante a cada 50 cm respecto al eje del carril	(BRM-A1) Amarillo en la cara al tránsito

[1] La ubicación y el uso de botones de color rojo, verde o azul reflejante, debe apegarse a un estudio de ingeniería de tránsito que lo justifique, así como a la aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera.

[2] Siempre que sea posible, los botones reflejantes o delimitadores para confinamiento en las marcas M-1 Raya separadora de sentidos de circulación y M-3 Raya en la orilla del arroyo vial deben colocarse alternados longitudinalmente con respecto a los de M-2 Raya separadora de carriles.

[3] Aunque la longitud de las rayas se modifique, se conserva la relación 1:2 de raya a espacio, por lo que la ubicación longitudinal de los botones reflejantes debe alterarse en la misma proporción en que se afecte dicha longitud, de tal manera que estos queden colocados al centro del espacio entre segmentos marcados.

Su uso es obligatorio en vías de circulación continua, calles primarias y secundarias, y en carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación del tránsito. En todos los demás casos, el uso de los botones reflejantes se limita únicamente a intersecciones a nivel y entronques, desde 100 m antes hasta 100 m después; a zonas de alta precipitación pluvial, niebla o tolvaneras; a tramos que presentan un riesgo potencial para el usuario; a tramos donde el ancho del arroyo vial se reduzca o a cualquier otro sitio donde un estudio de ingeniería de tránsito lo justifique.

Únicamente se permite utilizar botones con reflejante de color rojo, en la marca M-14 *Raya de emergencia para frenado* a que se refiere el inciso II.2.1.14. y en zonas donde pueda existir una alta incidencia de siniestros de tránsito, como curvas cerradas, aproximaciones a entronques peligrosos o zonas urbanas, siempre y cuando exista un estudio de ingeniería de tránsito que lo justifique y sea aprobado por la autoridad responsable de la calle o carretera.

IV.4.2. Botones reflejantes sobre estructuras (BRE)

Los botones reflejantes que se adhieren a las estructuras referidas en el inciso II.2.1.13. y a las barreras de protección, de forma cuadrada, rectangular, triangular o trapecial, y es en este lado donde se adhiere la película reflejante, con las esquinas exteriores redondeadas, según se indique en el proyecto, de acuerdo con la configuración y tipo de estructura a la que se fijen y contar con los elementos de sujeción adecuados para su fijación, como se muestra en las Figuras IV.4-3 y IV.4-4.

Su tamaño debe ser tal que, al quedar colocados no interfieran con la circulación del tránsito ni con el paso de peatones y vehículos no motorizados. La ubicación de estos botones reflejantes, así como el color y posición del reflejante se indican en la Tabla IV.4-3; asimismo, las áreas cromáticas y coeficientes de reflexión correspondientes se indican en las Tablas III.2-4 y III.2-5, respectivamente. El color del cuerpo de los botones reflejantes instalados sobre estructuras debe ser gris metálico.

Tabla IV.4- 3 Botones reflejantes sobre estructuras adyacentes a la superficie de rodadura (BRE)

Tipo de estructura	Botones reflejantes [1]	Color y orientación del reflejante
	Ubicación	
Barrera separadora de sentido de circulación (barrera central) de concreto o metálica en la faja separadora central	A cada 30 m como máximo alternadas, siempre que sea posible, con las que se instalan sobre la raya de orilla (M-3.3)	**(BRE-A1) Amarillo** en la cara al tránsito
Barrera de orilla de corona (defensa) de concreto o metálica en la orilla izquierda con relación al sentido de circulación, de las calles o carreteras de dos o más carriles de circulación por sentido	A cada 30 m como máximo, dependiendo de las características geométricas de la carretera y de las condiciones operacionales del tránsito, pero nunca menos de tres botones reflejantes en cada barrera	
Barrera de orilla de corona (defensa) de concreto o metálica en la orilla derecha con relación al sentido de circulación de las calles y carreteras	A cada 30 m como máximo, dependiendo de las características geométricas de la carretera y de las condiciones operacionales del tránsito, pero nunca menos de tres botones reflejantes en cada estructura	**(BRE-B1) Blanco** en la cara al tránsito
Estructuras diversas como pilas, estribos, parapetos, túneles, entre otros.	Se deben delinear longitudinalmente con el criterio indicado para las barreras de orilla de corona; en el frente de la estructura se delinea el perímetro de ésta	

[1] Cuando exista un estudio de ingeniería de tránsito que justifique el uso de botones reflejantes con reflejante rojo y así lo autorice la autoridad responsable de la calle o carretera, estos se deben colocar tal y como lo establezca dicho estudio.

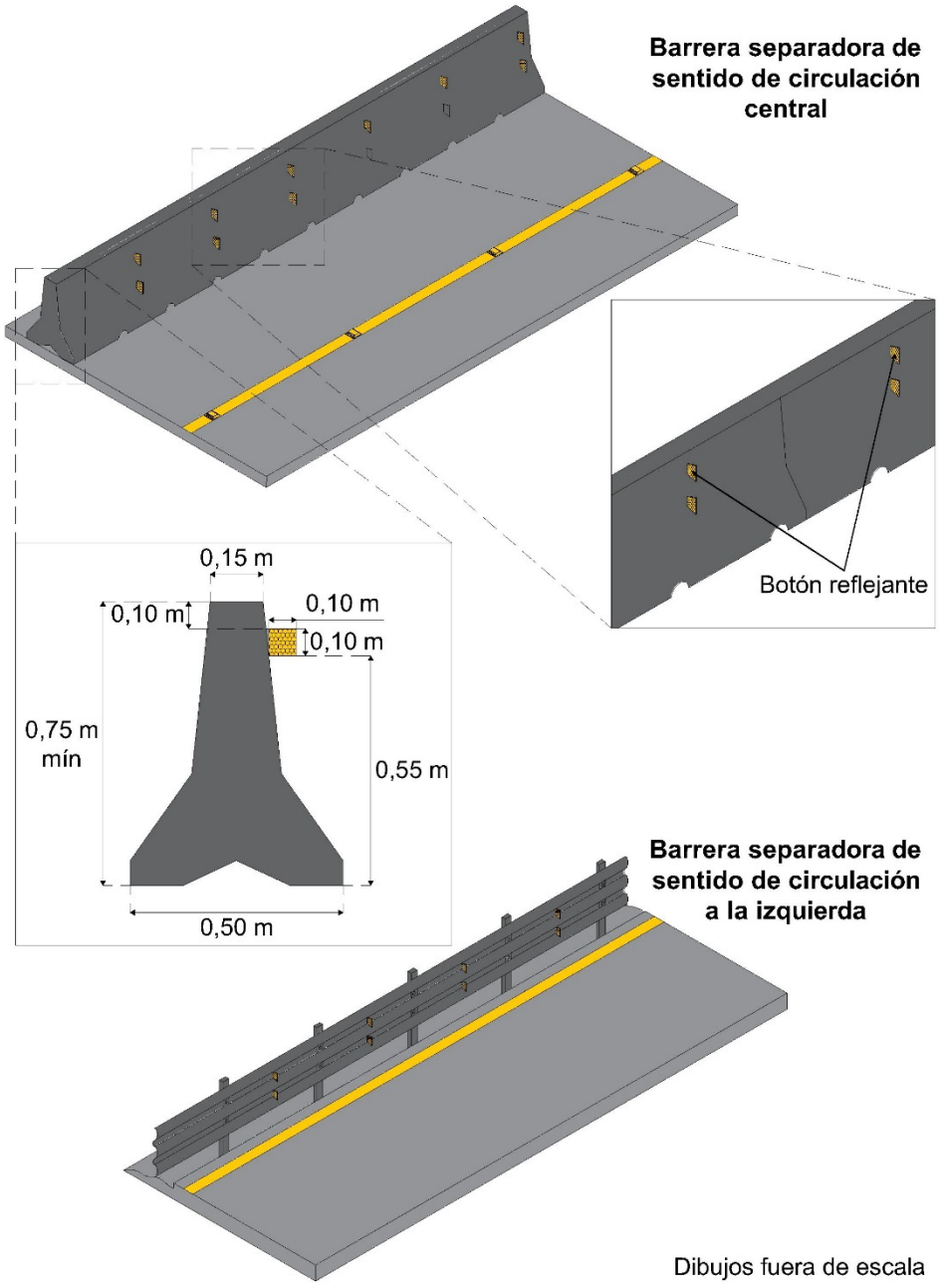
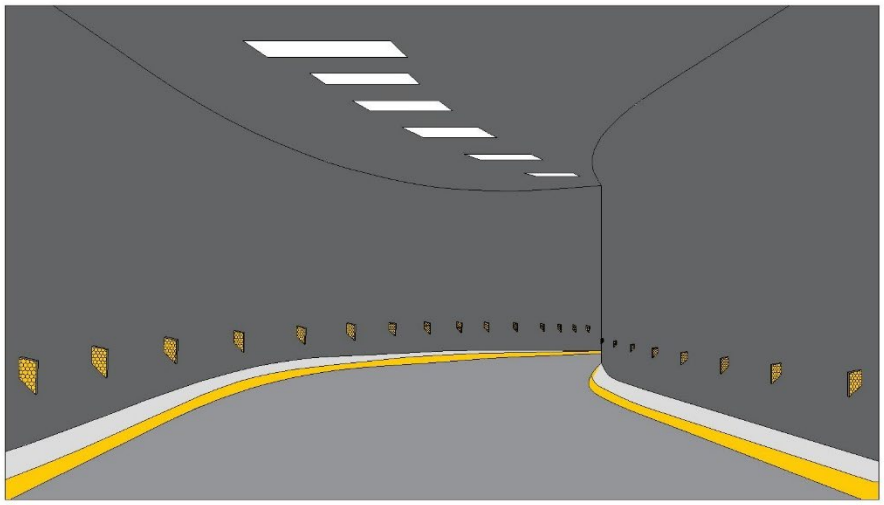


Figura IV.4- 3 Botones reflejantes sobre barreras separadoras de sentido de circulación



Dibujos fuera de escala

Figura IV.4- 4 Botones reflejantes sobre estructuras diversas como túneles

IV.4.3. Botones ciclistas para áreas peatonales (BC)

Se usan en las calles para indicar a los usuarios la ruta a seguir cuando ingresen a una vía compartida entre peatones y ciclistas. Son de color amarillo o aluminio natural en calles y en zonas de conservación patrimonial son de color aluminio natural, como se indica en la Figura IV.4-5.

Son botones circulares de 10 cm de diámetro con un pictograma de bicicleta en bajo relieve y su emplazamiento debe ser al mismo nivel del pavimento para evitar que los usuarios tropiecen con ellos. Se instalan en zonas peatonales en las cuales está permitido el tránsito de vehículos no motorizados, formando una línea con una separación entre los botones de 2 m.

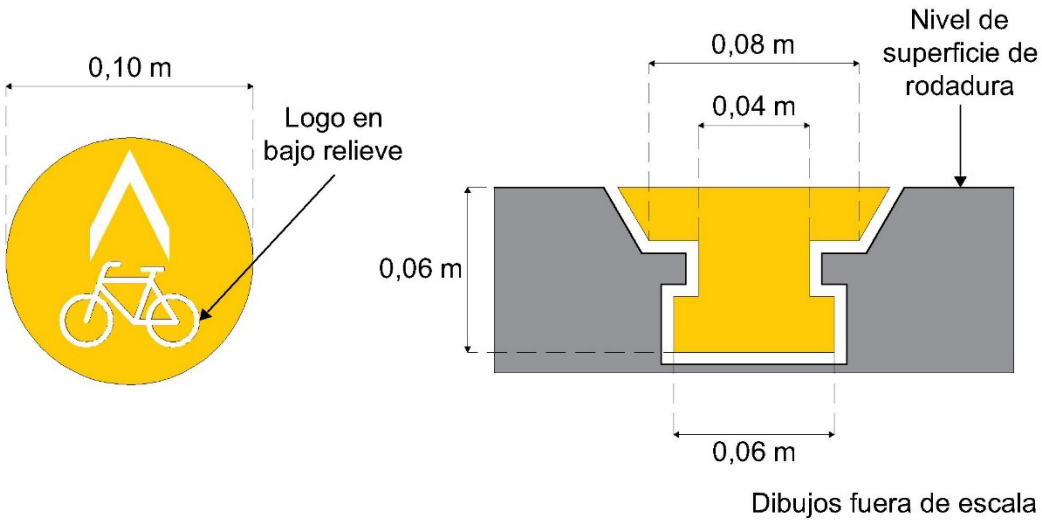


Figura IV.4- 5 Botones ciclistas para áreas peatonales

IV.4.4. Botones alertadores (BT)

Se utilizan como complemento de las rayas con espaciamiento logarítmico a que se refiere el inciso II.2.1.9. *Rayas con espaciamiento logarítmico (M-9)* y como vibradores para anunciar la llegada a una plaza de cobro, antes de un cruce a nivel con una vía férrea, en calles o carreteras antes de un entronque con otra vía de mayor importancia, incorporaciones y desincorporaciones de vías de circulación continua, o en algún otro sitio donde se considere conveniente.

Deben ser de sección trapecial en ambos sentidos de circulación del tránsito para calles y de forma semiesférica y de color aluminio natural para carreteras, con una superficie de contacto no mayor de 100 cm^2 y no sobresalir del pavimento más de 2 cm. Se debe evitar colocar botones de forma redonda en calles donde el tránsito de bicicletas y motocicletas tenga un volumen considerable, con base en un estudio de ingeniería, debido a que pueden sufrir algún percance con estos dispositivos.

Se deben colocar adheridos al pavimento, sin perno, mediante un adhesivo compatible con la superficie de contacto y el sustrato, especificado por el fabricante y que garantice su permanencia en el pavimento por lo menos 6 meses, dispuestos en tresbolillo en todo el ancho del arroyo vial, incluyendo en su caso los acotamientos cuando se usan como vibradores y complementan las rayas con espaciamiento logarítmico, tal como se muestra en la Figura II.2-20.

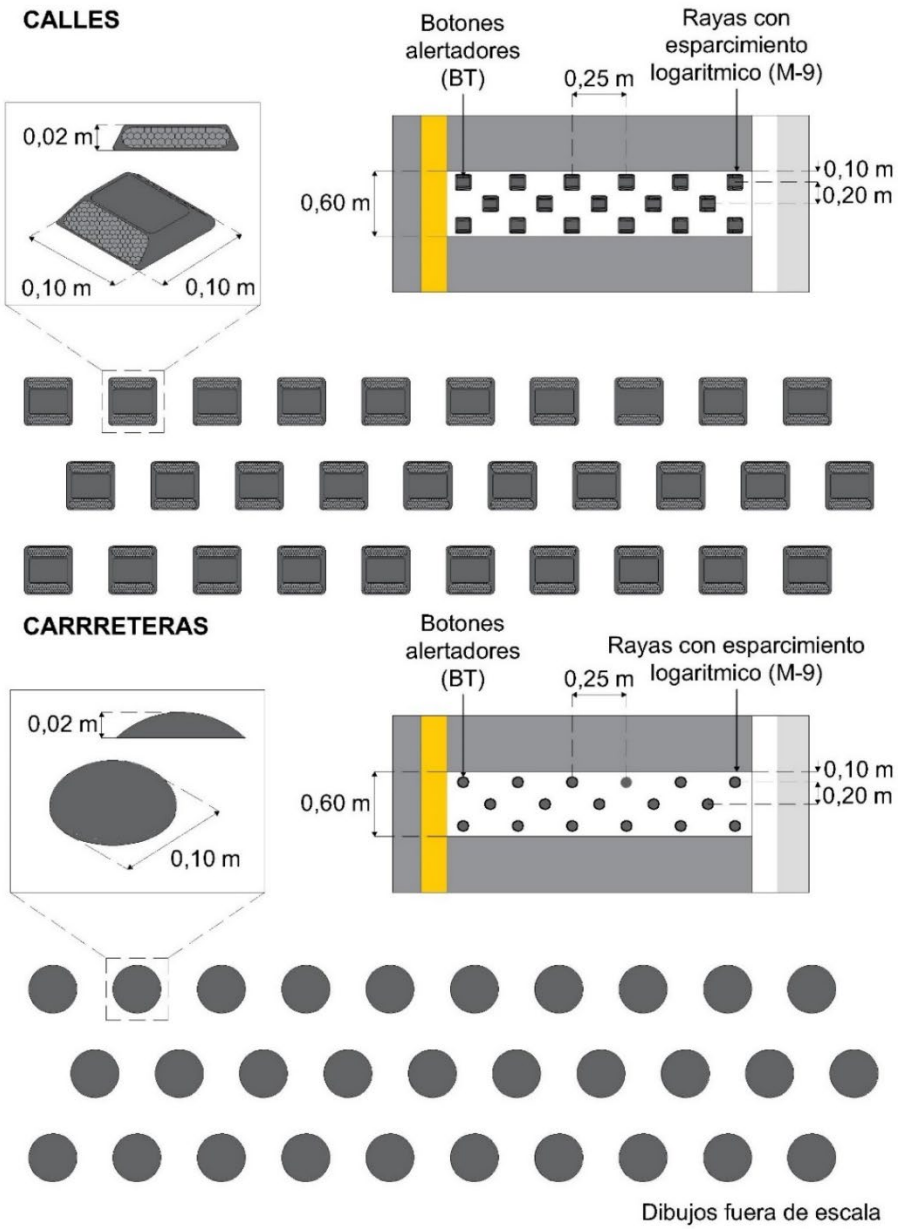


Figura IV.4- 6 Botones alertadores (BT) en rayas con espaciamiento logarítmico

IV.5. Delimitadores para confinamiento (DC)

Se utilizan en zonas urbanas para separar los carriles exclusivos de los carriles del tránsito de vehículos en general, tanto en el mismo sentido de circulación como en contrasentido.

Deben ser elementos plásticos o de concreto u otro material resistente que cumpla con lo establecido en este manual, de color amarillo con un elemento reflejante en dos caras opuestas, dispuestos de tal forma que al incidir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos, se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso, con las dimensiones adecuadas para que su reflexión cumpla con los coeficientes de intensidad luminosa inicial mínimos que se muestran en la Tabla III.2-5.

El elemento reflejante debe ser color amarillo en el sentido del tránsito y color rojo en el sentido contrario. Se deben colocar a través de anclas o pernos que garanticen su permanencia en el pavimento.

Se instalan en sentido longitudinal al eje de la vía en el espacio entre las marcas M-1.4 Raya continua doble y M-2.2 Raya separadora de carriles, continua doble, desde la M-6 Raya de alto y hasta 3,50 m antes del cruce peatonal de la siguiente intersección. En los accesos a predios se debe interrumpir la instalación de los delimitadores para carril exclusivo, 1 m antes y después de la proyección de la puerta. La separación entre delimitadores es de 2 m.

Los delimitadores para confinamiento pueden ser para carril exclusivo ciclista o de transporte público, así como para acceso a predios tal como se describe a continuación:

IV.5.1. Delimitador para confinamiento de carril exclusivo ciclista

Separa los carriles exclusivos para el tránsito de vehículos no motorizados. Es de forma trapecial irregular en su sección transversal, con una base mayor de 40 cm, una base menor de 19,5 cm y una altura de 13 cm; su sección longitudinal es de forma trapecial con una base mayor de 1,80 m, una base menor de 1,38 m. Es de textura lisa con las aristas redondeadas con un radio mínimo de 1 cm y la plataforma superior debe ser antideslizante, como se muestra en la Figura IV.5-1.

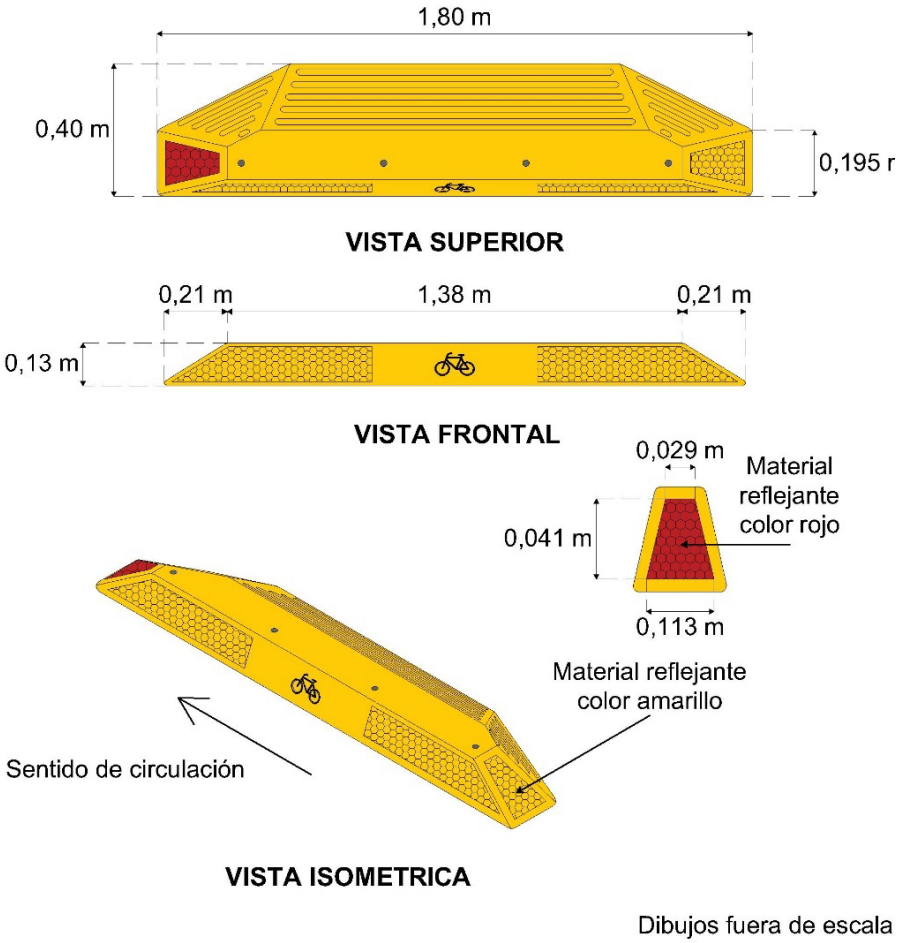


Figura IV.5- 1 Delimitador para confinamiento de carril exclusivo ciclista

IV.5.2. Delimitador para confinamiento de carril exclusivo de transporte público

Separa los carriles exclusivos para el tránsito de vehículos de transporte público. Es de forma trapecial en su sección transversal, con una base mayor de 15 cm, una base menor de 5 cm y una altura de 11 cm; su sección longitudinal es de forma trapecial con una base mayor de 1,80 m, una base menor de 1,43 m. Es de textura lisa con las aristas redondeadas con un radio mínimo de 1 cm y la plataforma superior debe ser antideslizante, como se muestra en la Figura IV.5-2.

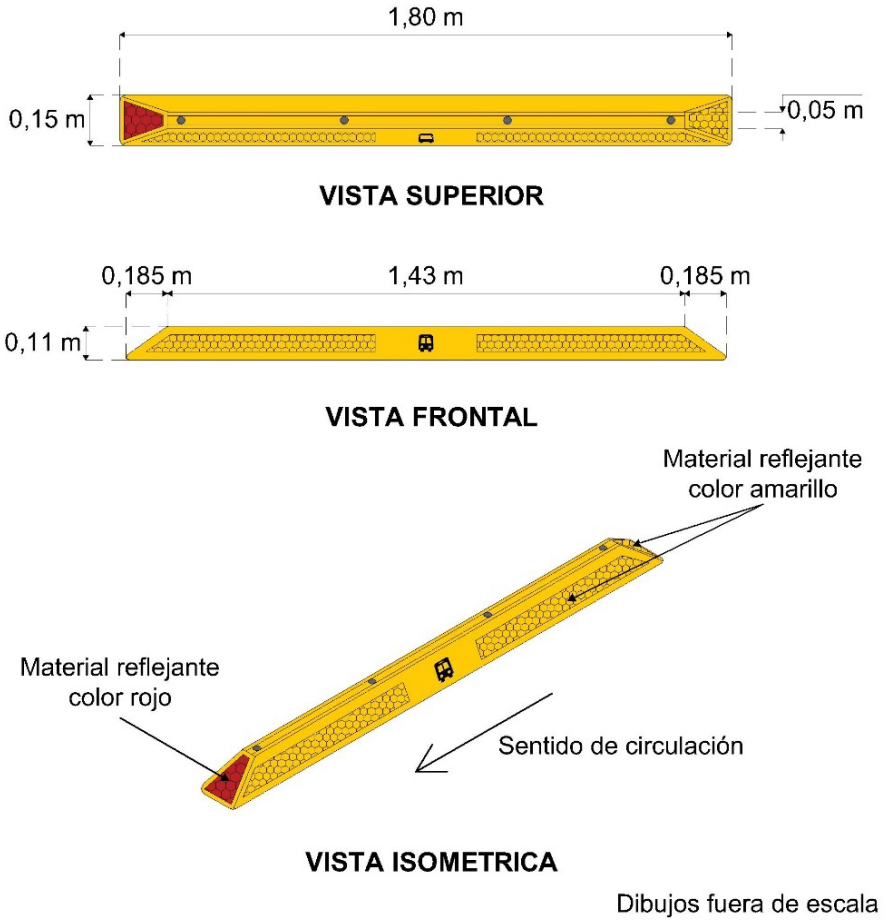


Figura IV.5- 2 Delimitador para confinamiento de carril exclusivo de transporte público

IV.5.3. Delimitador para confinamiento de carril exclusivo en acceso a predios

Es un dispositivo con el que se separan los carriles exclusivos para el tránsito de vehículos no motorizados o de transporte público en las entradas a los predios o en las entradas y salidas del transporte público derivadas de los cambios de dirección de éste, como se aprecia en la Figura IV.5-3.

Es de forma trapecial en su sección transversal, con una base mayor de 15 cm, una base menor de 7 cm y una altura de 5 cm; su sección longitudinal es de forma trapecial, con una base mayor de 25 cm, una base menor de 17 cm como se muestra en la Figura IV.5-3. Es de textura lisa con las aristas redondeadas con un radio mínimo de 1 cm y la plataforma superior debe ser antideslizante.

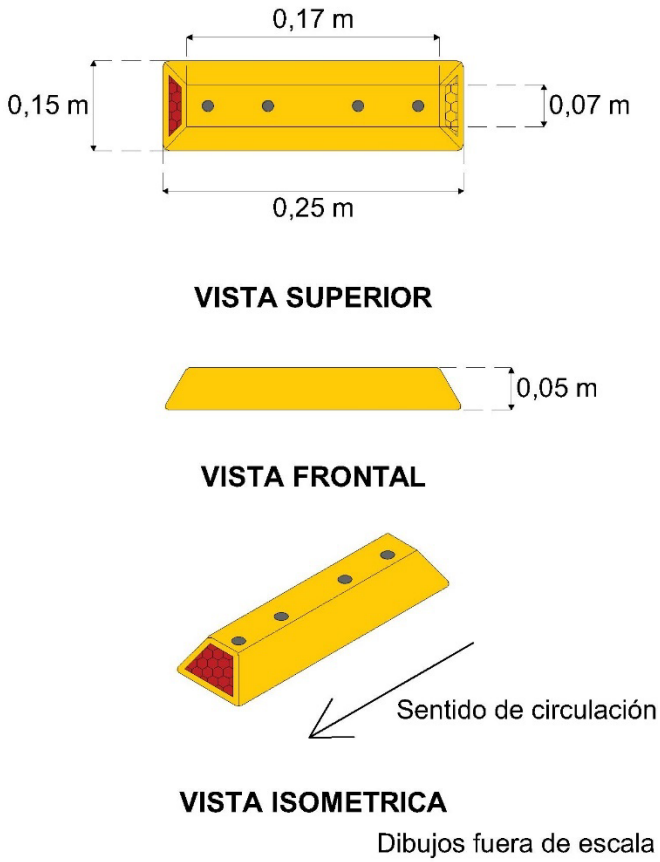


Figura IV.5- 3 Delimitador para confinamiento de carril exclusivo en acceso a predios

IV.6. Limitadores de gálibo

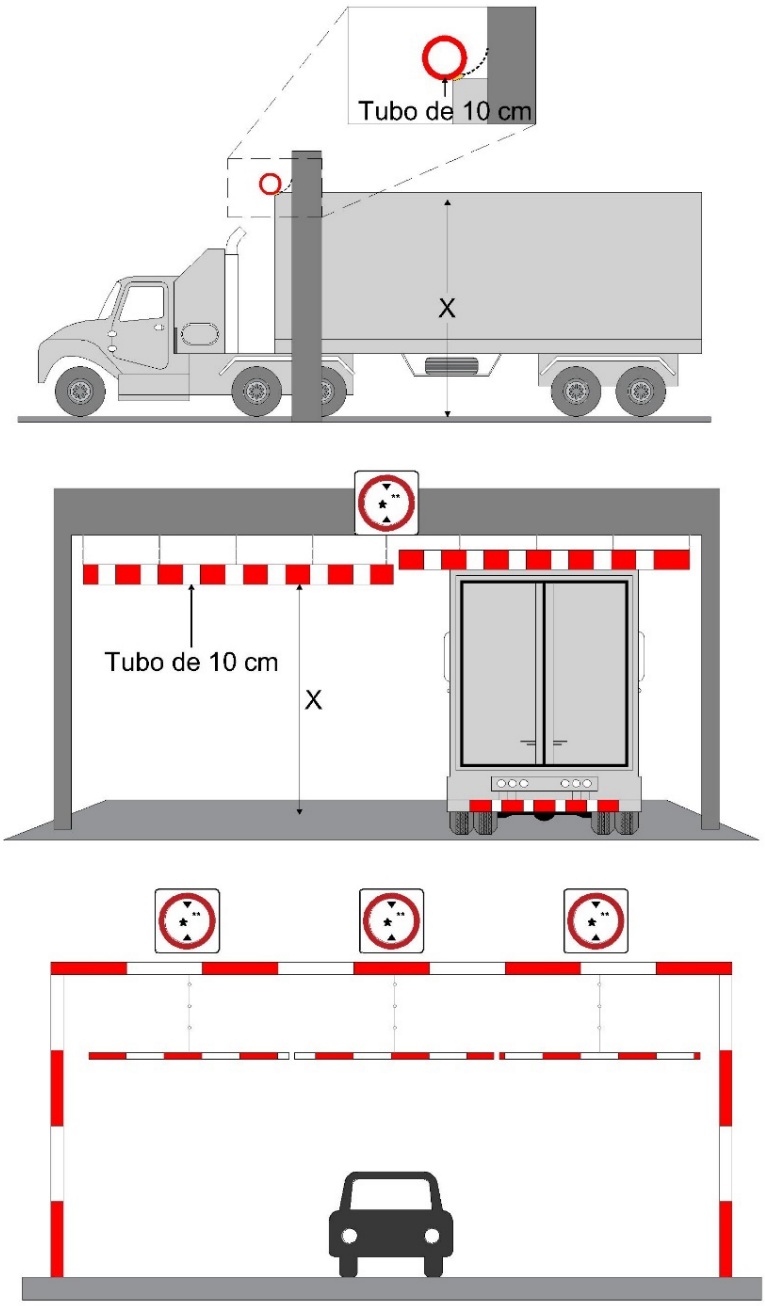
Se usan principalmente en los accesos a calles para indicar a los conductores la altura libre restringida por la existencia de estructuras a desnivel, tanto elevadas como deprimidas, o algún otro elemento fijo que se considere como un obstáculo, a fin de evitar obstrucciones a la vía o colisiones.

Consiste en una estructura tipo portal que cubre la totalidad de los carriles en un sentido, debajo de la cual se dispone de varios elementos abatibles que cuelgan de la estructura, con una altura tal que el gálibo libre vertical en el portal sea de 10 cm menor al gálibo vertical libre restringido de la estructura.

Los elementos abatibles deben consistir en tabletas de 7,50 cm de ancho por 45 cm de alto, dispuestos de forma vertical, separadas entre sí 30 cm, o de tubos de 10 cm de diámetro colocados de forma horizontal, uno por carril, fabricados de un material que genere un efecto sonoro al ser impactados por un vehículo, pero sin perjuicio alguno a los vehículos y a sus ocupantes.

Las tabletas o tubos deben contar con material reflejante consistente en una banda de color blanco y rojo colocadas de forma alternada, debiendo estar dentro de las áreas correspondientes definidas por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4 y dispuestas como se indica en la Figura IV.6-1. Las tabletas o tubos deben estar sujetos a través de cables o cadenas con una dimensión que evite que al ser golpeadas se enreden en la estructura.

El limitador de gálibo se instala transversalmente al eje de circulación de las calles en el sitio previo que permita a los conductores desviarse para no entrar a la vía que tiene la restricción de altura. Se deben añadir las señales preventivas SP-25 Altura libre y restrictivas SR-15 Altura libre restringida.



Dibujos fuera de escala

Figura IV.6- 1 Ejemplo de limitadores de gálibo

IV.7. Barreras fijas de protección peatonal (DD-5)

Se usan en calles para delimitar la circulación peatonal e impedir su invasión al arroyo vial. Deben ser metálicas de color gris, de conformidad con las coordenadas cromáticas descritas en la Tabla IV.1-2.

Tienen una altura mínima de 1,20 m y una máxima de 1,80 m, a partir de la superficie en donde se colocan. La longitud de las barreras estará en función del área donde se requiera impedir el paso peatonal. Se colocan contiguas a las guarniciones en senderos, andenes, banquetas en áreas escolares, de hospitales y de mercados, o en cualquier otra área donde se requiere encauzar el tránsito peatonal, como se indica en la Figura IV.7-1.

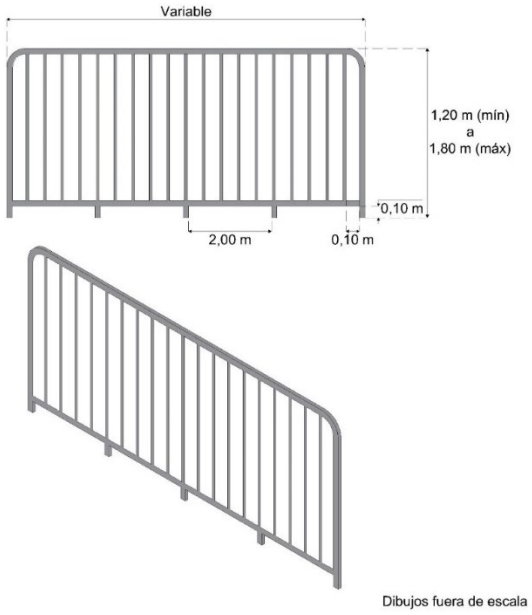


Figura IV.7- 1 Ejemplo de barreras fijas de protección peatonal

IV.8. Parapetos para peatones y ciclistas (DD-6)

Son sistemas integrados por una serie de elementos horizontales y verticales, pudiendo complementarse con mallas, que se instalan sobre las guarniciones o las banquetas de los puentes o pasos a desnivel en sus extremos longitudinales, con objeto de evitar que los usuarios caigan al vacío cuando transiten en las zonas contiguas a estos espacios.

En el caso de parapetos que deban instalarse a efecto de evitar que objetos sean arrojados a la vía, deben estar configurados de forma que haya visibilidad permanente hacia el interior y el exterior del paso a desnivel.

Se usan en pasos peatonales, ciclistas o vehiculares a desnivel que tengan un área de circulación peatonal o ciclista adyacente. Están compuestos por una estructura cuya altura mínima será de 1,40 m a partir de la superficie de circulación como se muestra en la Figura IV.8-1. La disposición de los elementos verticales del parapeto debe impedir el paso de una esfera de 10 cm de diámetro entre ellos. Se deben añadir placas con material reflejante color amarillo o esferas reflejantes de vidrio, colocadas en el sentido perpendicular a la circulación vehicular, con una separación de acuerdo con lo indicado en la Tabla IV.4- 3 Botones reflejantes sobre estructuras adyacentes a la superficie de rodadura (BRE).

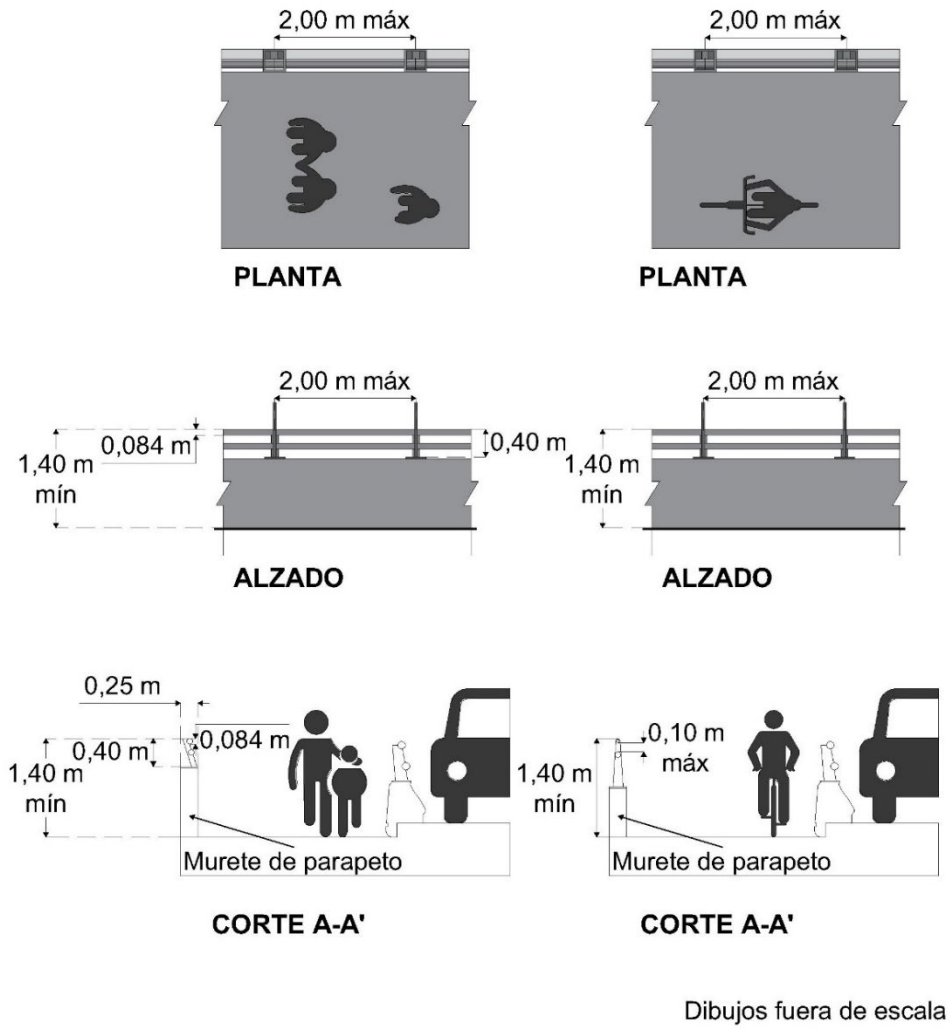


Figura IV.8- 1 Parapetos para peatones y ciclistas

IV.9. Reductores de velocidad (RV)

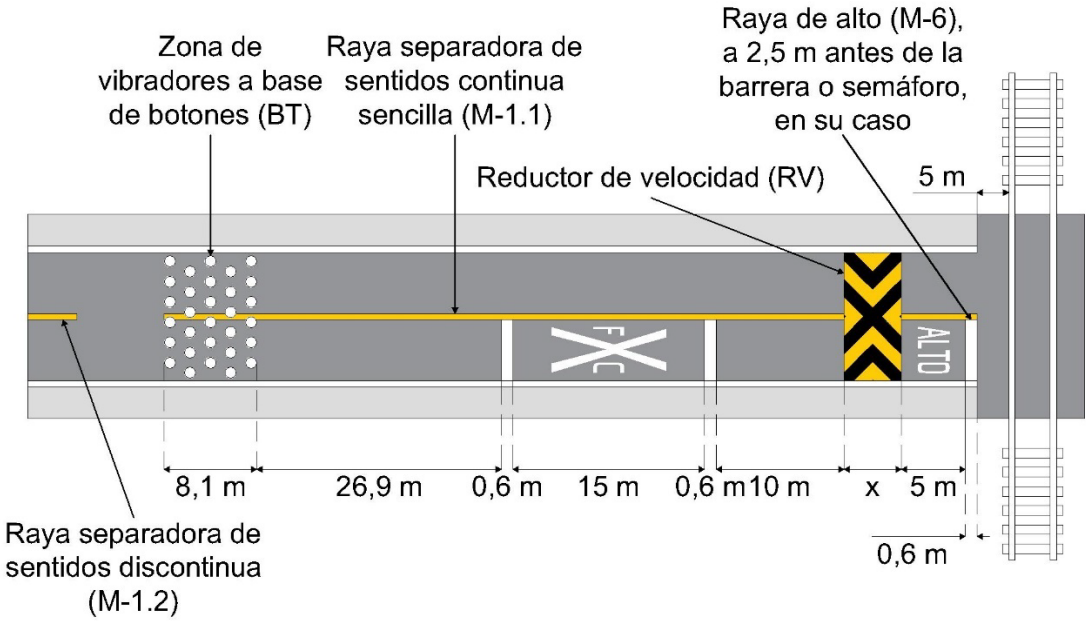
Son dispositivos instalados o construidos en el arroyo vial con objeto de regular la velocidad de los vehículos al modificar el alineamiento vertical de calles y carreteras. Su uso y tipo por utilizar está condicionado a las características operacionales de la vía. Se deben construir en altorrelieve y contar con un diseño que permita un drenaje pluvial eficiente. Se deben pintar como se muestra en las Figuras IV.9-2. a IV.9-5.

A través de un estudio de ingeniería de tránsito, se debe determinar el tramo y número de reductores en función de la velocidad y los volúmenes de tránsito peatonal, ciclista y vehicular.

En carreteras se construyen sobresaliendo del pavimento en todo el ancho del arroyo vial, incluyendo en su caso los acotamientos, en casos excepcionales en los que se requiera obligar al conductor a reducir la velocidad del vehículo y, en su caso, detenerse antes del inicio de un área de conflicto, como un cruce de peatones o una intersección a nivel con otra carretera más importante.

Se deben colocar en los cruces a nivel con vías férreas, a 5 m antes de las rayas de alto, como se muestra en la Figura IV.9-1. Se colocan en vías primarias o secundarias cuando cumplan las siguientes condiciones:

- Intersecciones de vías secundarias donde no hay semáforos que presentan un volumen igual o mayor a 500 vehículos/h, en al menos uno de los sentidos de circulación. En estos casos, los reductores de velocidad se ubican en la vía de mayor tránsito; así como en intersecciones en los que existe un volumen mínimo de 100 vehículos/h y en las que se justifique su instalación por alguna de las causas indicadas en los puntos subsecuentes;
- Vías con cruces peatonales sin semáforos, con un volumen mínimo de peatones que cruzan igual o mayor a 100 peatones/h;
- Tramos de vía con una pendiente mayor a 8 % para asegurar que los vehículos no se aproximen a velocidad excesiva;
- Vías en las que se desee regular la velocidad hasta un límite máximo de 50 km/h;
- Se deben evitar en intersecciones semaforizadas, excepto cuando existan zonas 30, zonas escolares, centros de salud o de asistencia, o colocarse 30 m antes de la intersección.



(x) Las dimensiones de los reductores de velocidad es de acuerdo a la Tabla IV.9-1

Dibujos fuera de escala

Figura IV.9- 1 Reductor de velocidad en cruce a nivel con vías férreas

Al reductor de velocidad se debe añadir la marca para identificar reductores de velocidad y la señal preventiva SP-41 “REDUCTOR DE VELOCIDAD”, la señal restrictiva SR-9 “VELOCIDAD PERMITIDA”, así como botones reflejantes sobre el pavimento (BRM) como se indica en el inciso IV.4.1.

IV.9.1. Color

Como se establece en el inciso II.2.1.20. *Marcas para identificar reductores de velocidad (M-20)* del Capítulo II. *Señalización horizontal* de este manual, deben ser de color amarrillo reflejante; si el reductor de velocidad está hecho de concreto hidráulico, el espacio entre las rayas amarillas debe ser de color negro. Son rayas diagonales de 40 cm de ancho separadas entre sí 40 cm, en el caso de calles, y de 60 cm de ancho separadas 60 cm en el caso de carreteras, con una inclinación de 45° como se muestra en la Figura IV.9-2.

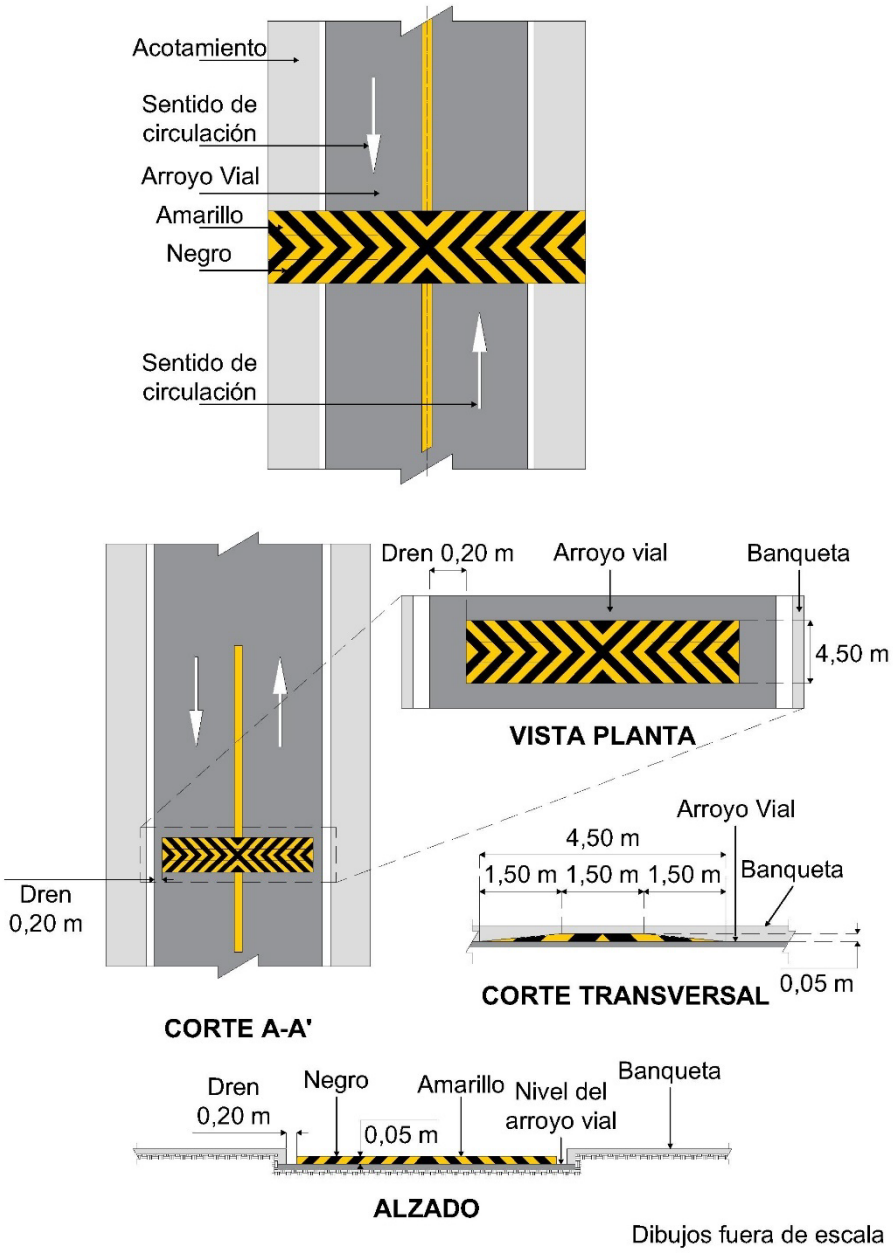


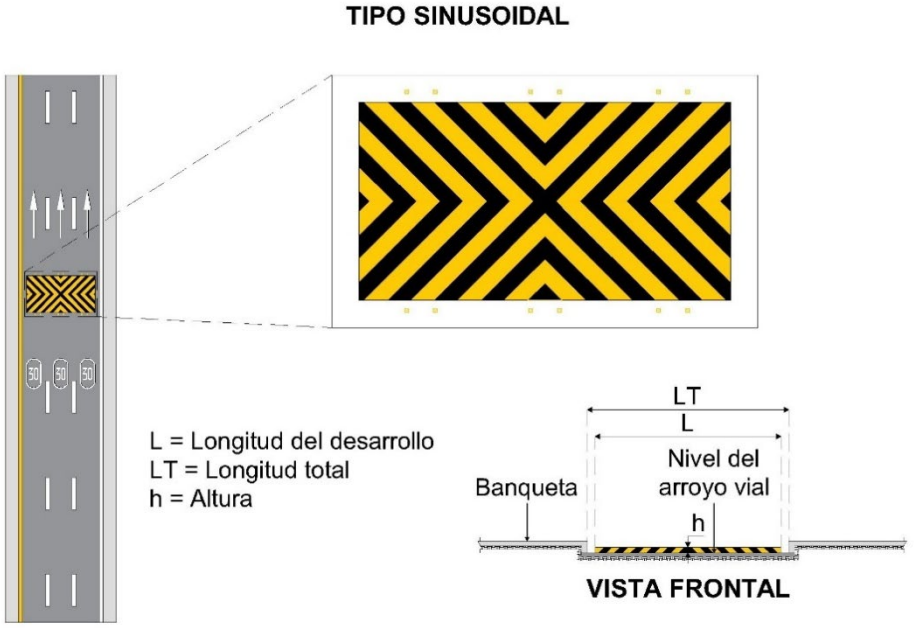
Figura IV.9- 2 Reductor de velocidad en carreteras

Los reductores de velocidad pueden ser:

IV.9.2. Reductor de velocidad tipo sinusoidal, trapecial y circular

Controla la velocidad de circulación de los vehículos a lo largo de ciertos tramos. Dependiendo de la situación que se presente en la vía, se puede optar por utilizar los siguientes reductores:

- **Sinusoidal:** se usan generalmente en calles, con excepción de las vías de circulación continua.



Tomar como referencia la Tabla IV.9-1 Dimensiones y distancias de los reductores de velocidad tipo sinuoidal, trapecial y circular.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.9- 3 Reductor de velocidad tipo sinusoidal

- **Trapecial:** se usan en carreteras con excepción de las autopistas, deben tener una longitud de 4,50 m y una altura de 5 cm como se muestra en la Figura IV.9-4. Se usan en calles, con excepción de las vías de circulación continua, cuando existe un cruce peatonal o ciclista para permitir que los usuarios realicen el cruce sobre una plataforma plana a nivel elevado con respecto al arroyo vial, o en los cruces a nivel con vías férreas.

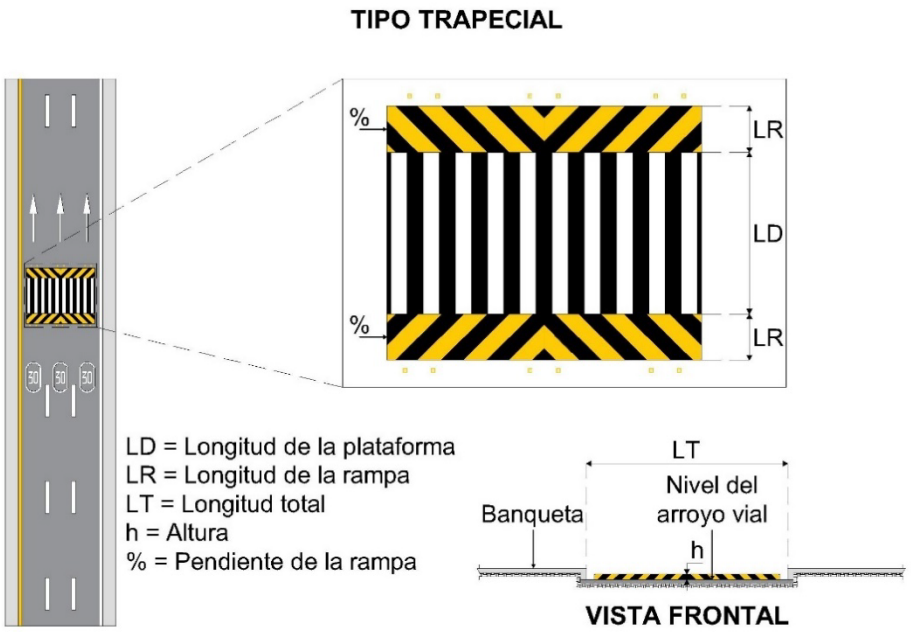
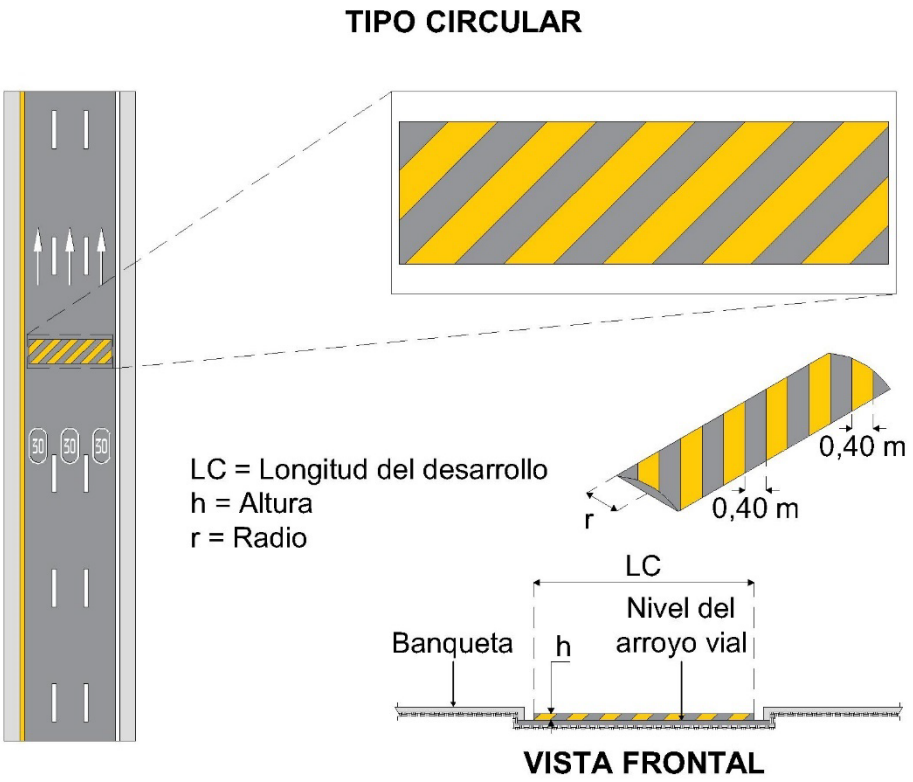


Figura IV.9- 4 Reductor de velocidad tipo trapecial

- **Circular:** el uso de este tipo sólo se justifica en calles secundarias y terciarias en sitios en los que se requiere que los conductores hagan alto total en un punto. Son adecuados en puntos de control o en accesos a predios.



Tomar como referencia la Tabla IV.9-1 Dimensiones y distancias de los reductores de velocidad tipo sinuoidal, trapecial y circular.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.9- 5 Reductor de velocidad tipo circular

Las dimensiones de cada tipo de reductor de velocidad en calles y la distancia entre ellos se especifican en la Tabla IV.9-1 y como se muestra en las Figuras IV.9-3, IV.9-4 y IV.9-5. Cuando se coloquen de tipo trapecial en carriles exclusivos de transporte público de pasajeros, su instalación debe corresponder a lo indicado en la Figura IV.9-6, incluyendo en su caso los acotamientos.

Tabla IV.9- 1 Dimensiones y distancias de los reductores de velocidad tipo sinusoidal, trapecial y circular

Velocidad de diseño	≤ 10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Características de los reductores de velocidad tipo sinusoidal					
Longitud del desarrollo *L* [1] (m)	--	3	4	6	9,50
Longitud total *LT* [2] (m)	--	3,40	4,80	7,20	12
Altura *h* (m)	--	0,12	0,12	0,12	0,12
Distancia entre reductores de velocidad (m)	--	30	50	80	100
Características de los reductores de velocidad tipo trapecial					
Longitud de la plataforma *LD* [3] (m)	--	4	4	4,60	5,20
Longitud de la rampa *LR* (m)	--	0,70	1	2	2,40
Longitud total *LT* [4] (m)	--	5,40	6	8,60	10
Altura *h* [5] (m)	--	0,10	0,10	0,12	0,12
Pendiente de la rampa (%)	--	14	10	6	5
Características de los reductores de velocidad tipo circular					
Longitud del desarrollo *LC* (m)	1,40	--	--	--	--
Altura *h* (m)	0,10	--	--	--	--
Radio *r* (m)	2,5	--	--	--	--

[1] Longitud de la curva central del reductor de velocidad, en su sección transversal.
[2] Suma de la longitud de las tres curvas que integran el trazo del reductor de velocidad, en su sección transversal.
[3] Cuando se coloquen de tipo trapecial en carriles exclusivos de transporte público de pasajeros, la longitud de desarrollo debe coincidir con la distancia entre ejes extremos del vehículo más largo que circule en dicho carril.
[4] Suma de la longitud de las rampas más la longitud de la plataforma en su sección transversal.
[5] Cuando la colocación del reductor de velocidad se encuentre junto a banquetas con una altura de la guarnición mayor de 0,12 m, su altura se debe ajustar al nivel de banqueta; por lo tanto, el desarrollo de la rampa deberá ser mayor, manteniendo la pendiente indicada en la tabla.

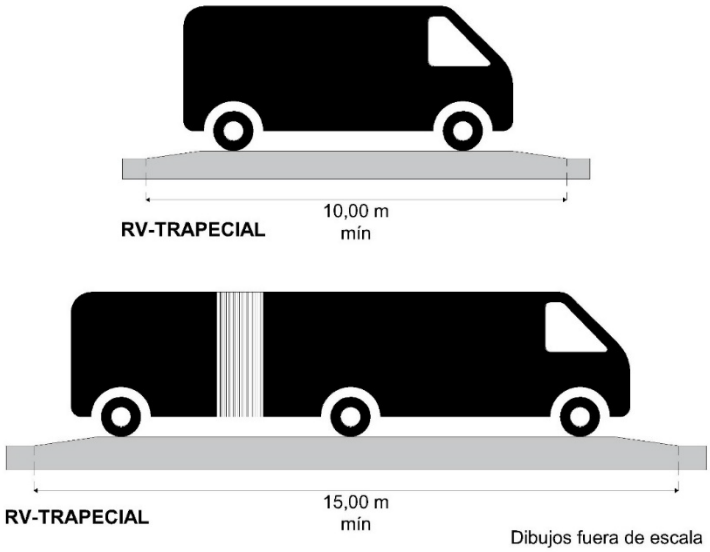


Figura IV.9- 6 Reductor de velocidad tipo trapecial en carriles exclusivos de transporte público

Estos reductores de velocidad, deben ir acompañados de la marca M-20 Marcas para identificar reductores de velocidad y la señal preventiva SP-41 Reductor de velocidad, así como la señal restrictiva SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA, así como con los dispositivos Botones reflejantes (B) con una cara de material reflejante amarillo, dispuestos en línea paralela a los reductores de velocidad, a 0,50 m a ambos costados del eje de cada carril y en ambos sentidos de circulación.

IV.9.3. Reductor de velocidad tipo cojín en calles

Reduce las velocidades de circulación de los vehículos dependiendo de sus dimensiones, ya sea que afecte a automóviles o al transporte público y de carga, sin afectar la circulación de vehículos no motorizados o motocicletas. Este tipo de reductor se debe utilizar en casos como:

- Cuando se cuente en la vía con un carril exclusivo para el transporte público compartido con vehículos no motorizados;
- Cuando se requiera controlar la velocidad en una calle secundaria o terciaria en la que uno de sus carriles tenga prioridad de uso para vehículos no motorizados; o
- Cuando la calle tenga un solo carril efectivo de circulación.

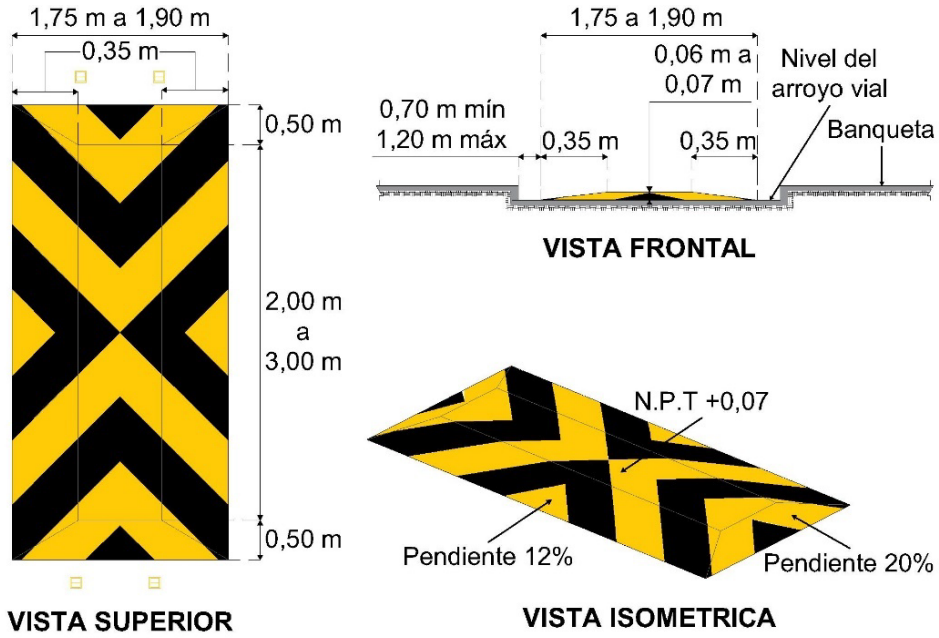
Las dimensiones de los reductores de velocidad tipo cojín se indican en la Tabla IV.9-2.

Tabla IV.9- 2 Dimensiones y distancias del reductor de velocidad tipo cojín en calles

Tipo de vehículo	Automóviles	Transporte público y de carga
Ancho total, [1] (m)	1,75	1,90
Longitud total, [2] (m)	3	4
Ancho plataforma M [3], (m)	1,05	1,20
Longitud plataforma [4], (m)	2	3
Altura, (m)	0,06	0,07
Distancia transversal entre cojines M, [5] (m)	0,70	1

[1] Ancho de la base inferior del reductor tipo cojín
[2] Longitud de la base inferior del reductor tipo cojín
[3] Ancho de la base superior del reductor tipo cojín
[4] Longitud de la base superior del reductor tipo cojín
[5] Separación entre cojines, en el eje perpendicular al sentido del tránsito

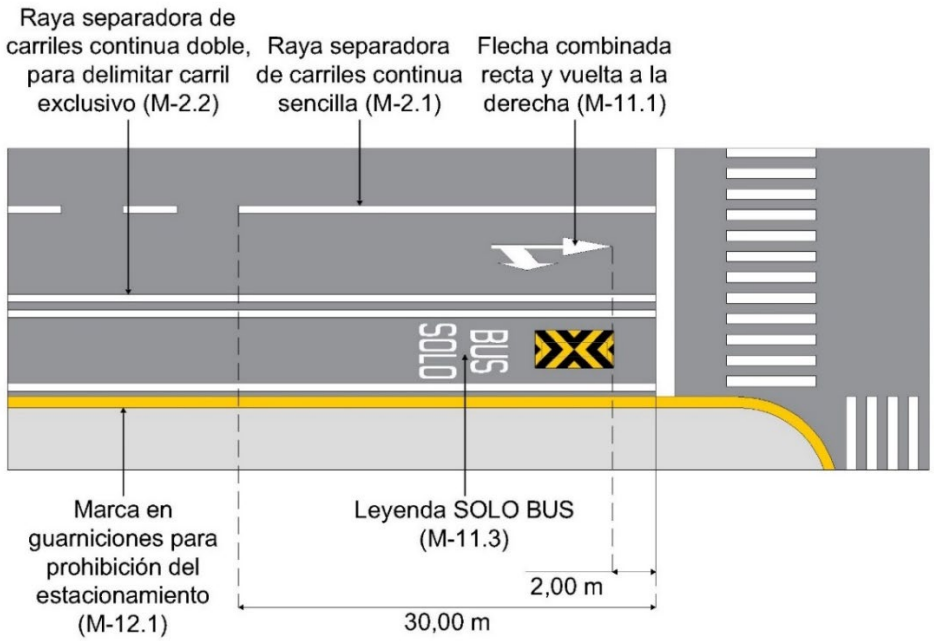
Se instala en calles de hasta 50 km/h, con su eje longitudinal paralelo al sentido de circulación del tránsito. La distancia entre el cojín y la guarnición debe tener mínimo 70 cm y máximo 1,20 m; en zonas 30 o vías secundarias con bajo volumen de tránsito, se pueden colocar los cojines a 50 cm de la guarnición. Su instalación debe corresponder a la Figura IV.9-7.



Tomar como referencia la Tabla IV.9- 2 Dimensiones y distancias del reductor de velocidad tipo cojín en calles

Dibujos fuera de escala

Figura IV.9- 7 Reductor de velocidad tipo cojín



Dibujos fuera de escala

Figura IV.9- 8 Reductor de velocidad tipo cojín en carriles exclusivos de transporte público

Estos reductores de velocidad, deben ir acompañados por la marca M-20 Identificación de reductores de velocidad y la señal preventiva SP-41 Reductor de velocidad, así como la señal restrictiva SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA, así como con los dispositivos Botones reflejantes (B) con una cara de material reflejante amarillo, dispuestos en línea paralela a los reductores de velocidad, a 0,50 m a ambos costados del eje de cada carril y en ambos sentidos de circulación.

IV.9.4. Reductor de velocidad tipo meseta en calles

Reduce la velocidad de circulación elevando el arroyo vial a nivel de banqueta, generando una plataforma en toda la intersección dando prioridad al tránsito peatonal. Las dimensiones se indican en la Tabla IV.9-3. Su instalación debe corresponder a la Figura IV.9-9.

Tabla IV.9- 3 Dimensiones de las rampas del reductor de velocidad tipo meseta en calles

Velocidad de diseño	20 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h
Pendiente de la rampa (%)	14	10	6	5

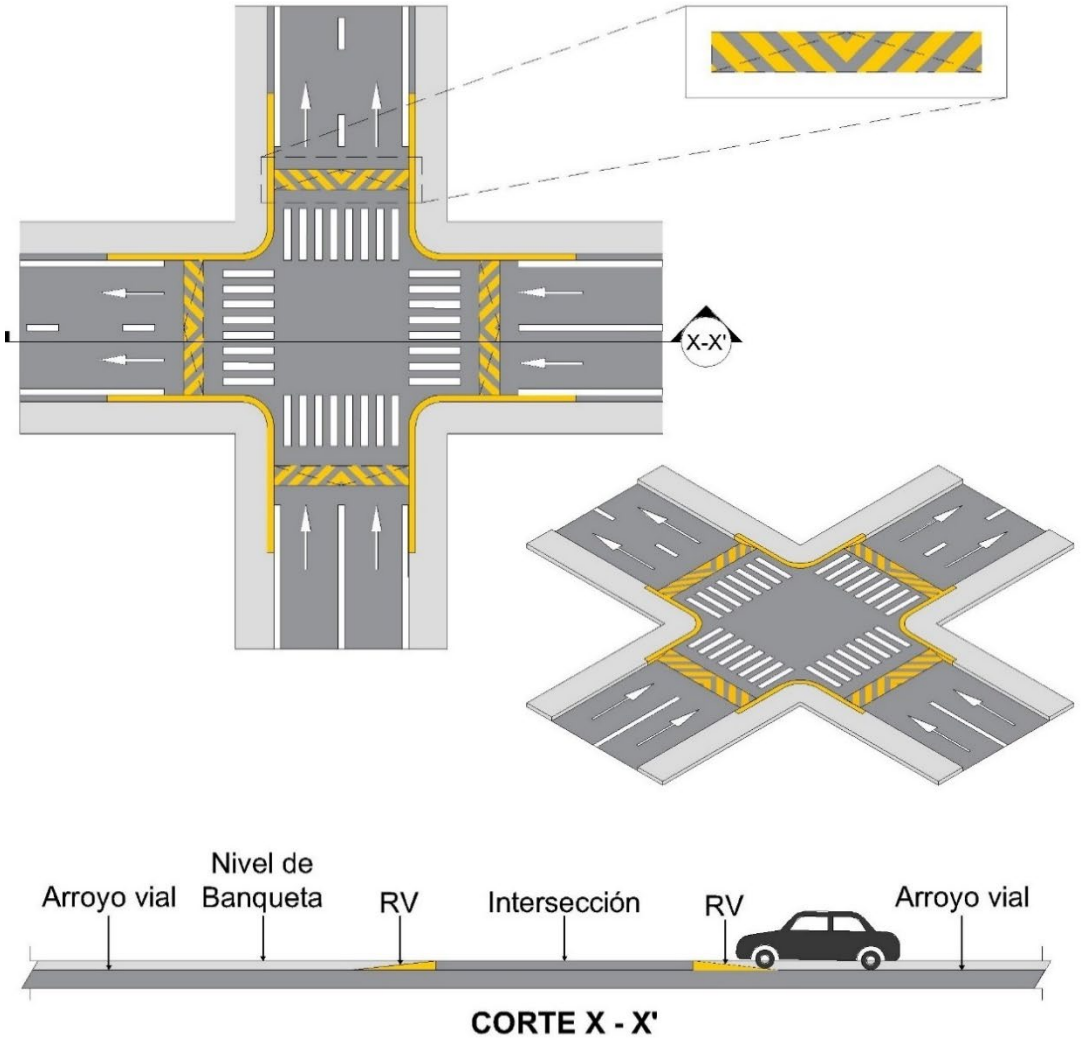


Figura IV.9- 9 Reductor de velocidad tipo meseta

IV.9.5. Reductor de velocidad tipo delantal en calles

Impide que los vehículos giren a velocidades superiores a 30 km/h en intersecciones con esquinas que tienen un radio de giro amplio; es una elevación del arroyo vial que describe un radio de giro para vehículos ligeros y conserva el radio suficiente para vehículos pesados. Su altura corresponde al 50 % de la altura de la guarnición.

Se coloca en las esquinas de intersecciones con un radio de giro mayor a 8 m; el radio exterior del delantal debe ser de 4 m. Su instalación debe corresponder a la Figura IV.9-10.

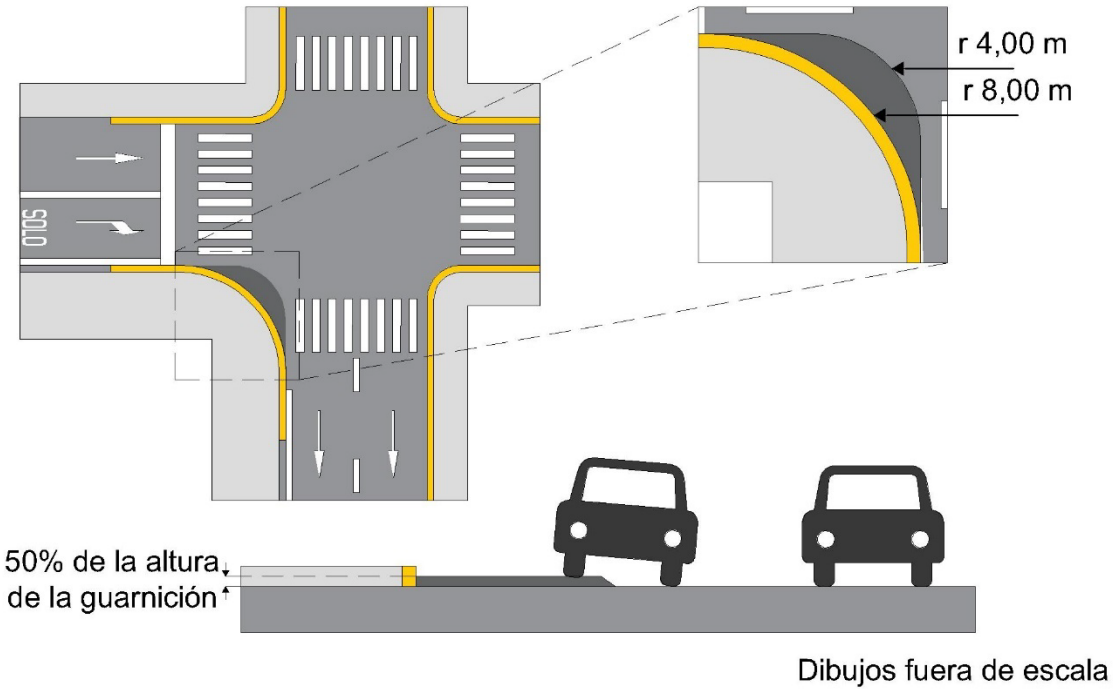


Figura IV.9- 10 Reductor de velocidad tipo delantal

Estos reductores de velocidad, deben ir acompañados con los dispositivos Botones reflejantes (B) con una cara de material reflejante amarillo, dispuestos en línea paralela al trazo exterior del delantal con una separación de 2,00 m.

IV.9.6. Reductor de velocidad tipo vibrador

Indica a los conductores, mediante vibración y efecto sonoro, la necesidad de reducir la velocidad para poder realizar alguna acción preventiva; se coloca de forma transversal al eje de las calles con velocidades mayores a 50 km/h, alejado de las zonas residenciales, o en los sitios cercanos a las plazas de cobro de las carreteras.

Es una estructura ondulada de concreto hidráulico simple, sin sobresalir de la superficie de rodadura, con las dimensiones indicadas en la Tabla IV.9-4.

Tabla IV.9- 4 Dimensiones del reductor de velocidad tipo vibrador

Características del vibrador	Dimensión (m)
Longitud total	8
Amplitud de onda	0,04
Longitud de onda	0,15

Se deben construir a todo lo ancho de la corona. En vías con faja separadora se construirán de la guarnición al límite de la corona como se indica en la Figura IV.9-11.

En vías en las que exista circulación ciclista o de motocicletas mayor al 5 % del volumen total de vehículos, se debe dejar una franja lisa de 1 m de ancho al centro del carril. Se deben acompañar con los dispositivos Botones reflejantes (B) con una cara de material reflejante amarillo, dispuestos en línea paralela a los reductores de velocidad, a 0,50 m a ambos costados del eje de cada carril y en ambos sentidos de circulación.

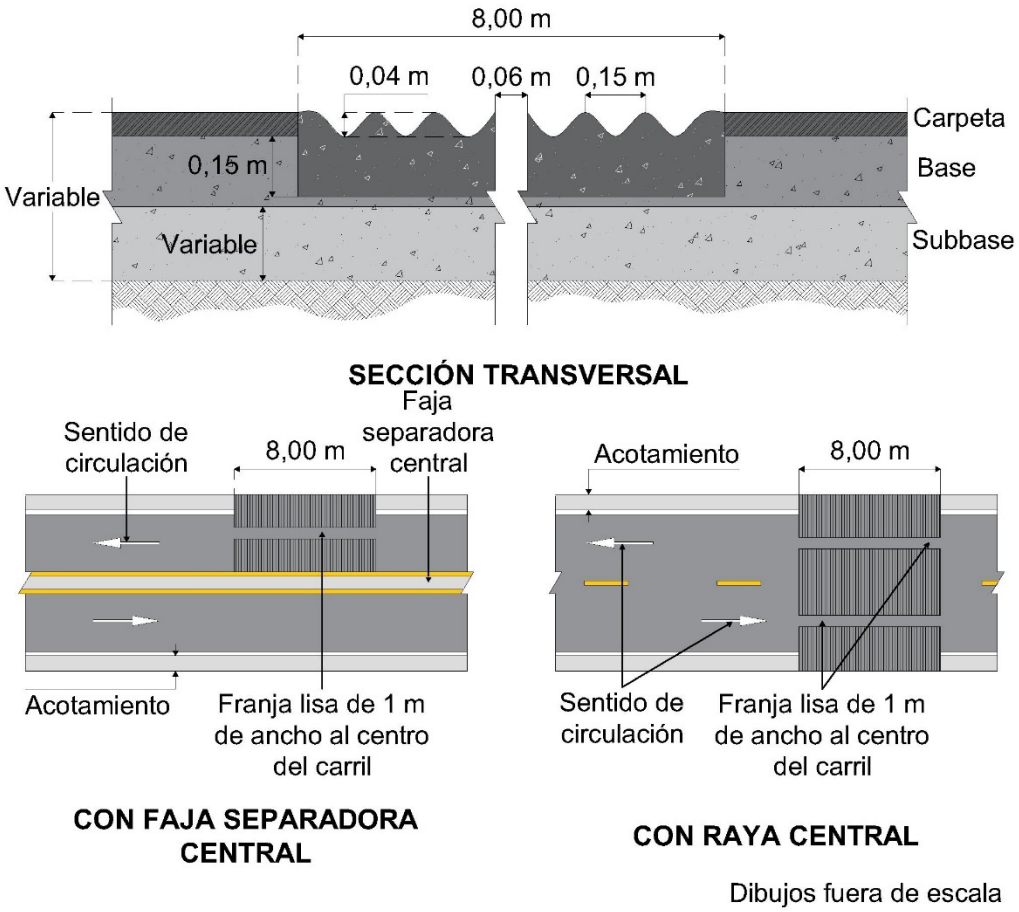


Figura IV.9- 11 Reductor de velocidad tipo vibrador

IV.9.7. Reductor de velocidad tipo bordo en calles

Indica a los conductores sobre cambios en las condiciones de operación de la vía y la necesidad de realizar alguna acción preventiva, como puede ser el anunciar la aproximación de curvas pronunciadas, entradas a poblados, casetas de control o peaje, zonas escolares. Es una pieza de color amarillo, de forma trapecial de 15 cm en su base mayor, 5 cm en su base menor y 2 cm de alto.

Se coloca de forma transversal al eje de la vía en todos los carriles que tengan el mismo sentido de circulación del tránsito y puede estar formado por tres o más grupos de 3 a 5 bordos cada uno. La distancia entre cada grupo de reductores de velocidad, así como la separación entre los grupos depende de la velocidad de operación de la vía y se especifica en la Tabla IV.9-5.

Tabla IV.9- 5 Distancias entre bordos y entre grupo de bordos en función de la velocidad de operación en calles

Velocidad de operación (km/h)	Distancia entre bordos (m)	Distancia entre grupo de bordos (m)
≤ 50	1,2	12
51 - 80	1,5	15
81 - 100	1,8	20
> 100	2	30

En vías en las que exista circulación ciclista o de motocicletas mayor al 5% del volumen total de vehículos, se debe dejar una franja lisa de 1 m de ancho al centro del carril. Su instalación debe corresponder a la Figura IV.9-12. Deben ir acompañados por la marca M-20 Identificación para reductores de velocidad y la señal preventiva SP-41 Reductor de velocidad, así como la señal restrictiva SR-9 VELOCIDAD PEMRITIDA.

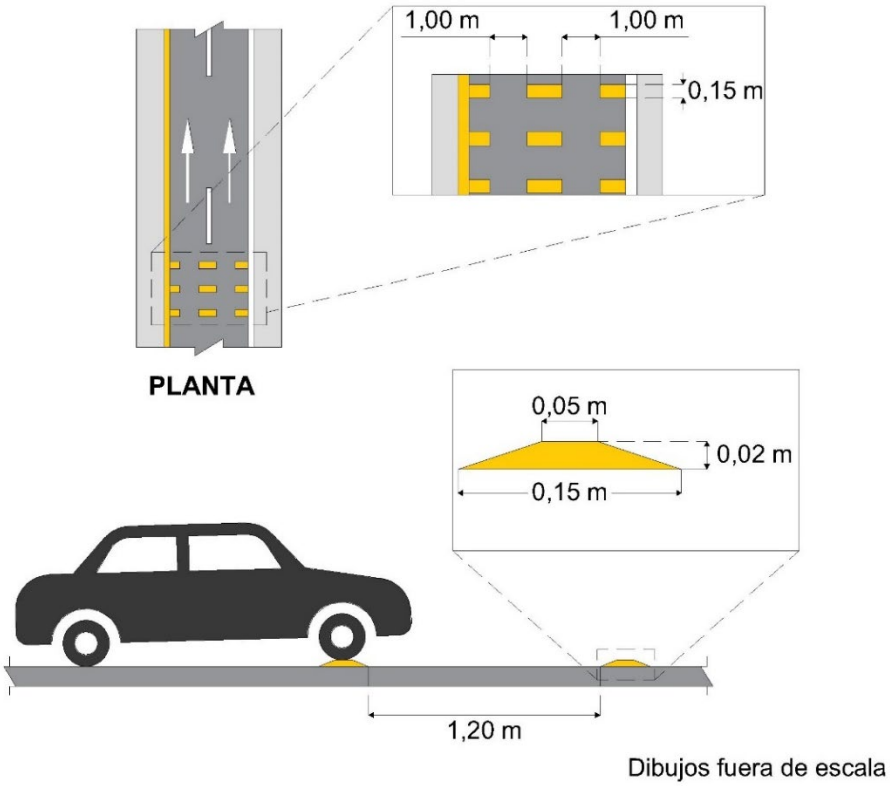


Figura IV.9- 12 Reductor de velocidad tipo bordo

IV.9.8. Reductor de velocidad para motocicletas en vías ciclistas

Regula la velocidad de las motocicletas que invaden las vías ciclistas exclusivas, sin afectar la circulación de los vehículos motorizados. Es un conjunto de dos ondulaciones sucesivas de 1,50 m de largo y 8 cm de altura, a todo lo ancho del carril ciclista. Se instala en las vías ciclistas exclusivas que presenten de forma constante invasión de motociclistas, en el tramo con mayor incidencia se debe colocar por lo menos un reductor cada 100 m y debe corresponder a lo indicado en la Figura IV.9-13.

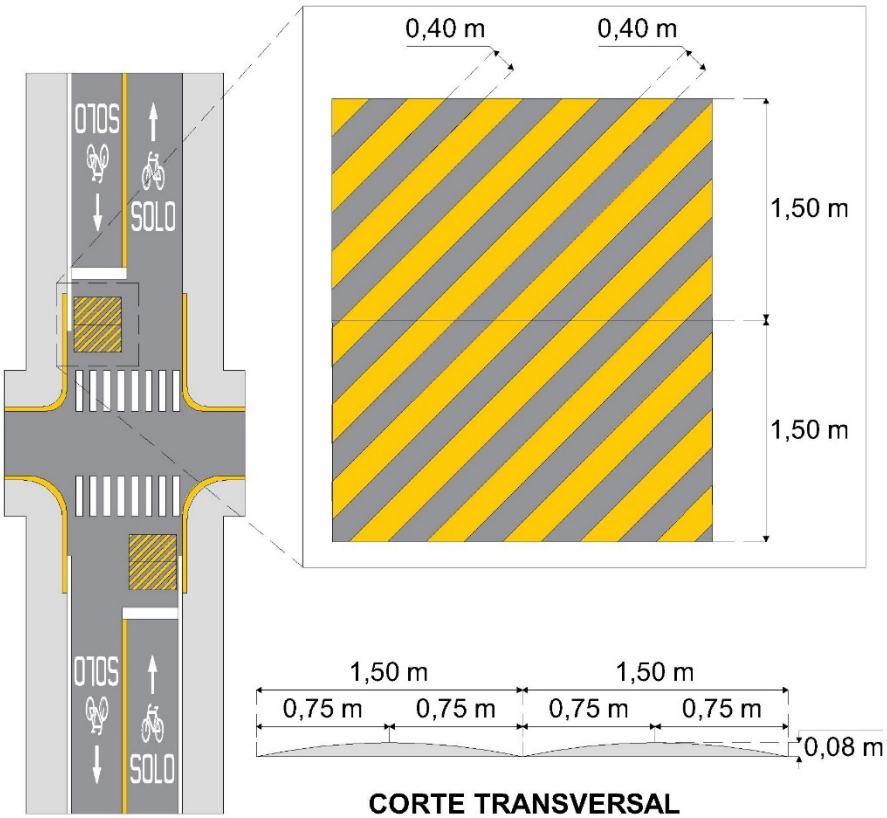


Figura IV.9- 13 Reductor de velocidad para motocicletas en vías ciclistas exclusivas

IV.10. Limitadores de sentido (DD-7)

Son dispositivos que se pueden instalar transversalmente a las calles secundarias y terciarias en las que se requiere controlar la circulación recurrente de vehículos en contrasentido, para evitar que los usuarios transiten con sus vehículos automotores en sentido contrario al permitido, como se muestra en la Figura IV.10-1, siempre y cuando exista un estudio de ingeniería de tránsito que lo justifique y sea aprobado por la autoridad competente.

Generalmente están conformados por plataformas que se abaten mediante un dispositivo que hace bajar la plataforma al paso de los vehículos en el sentido del tránsito y que inmediatamente se vuelve a elevar de forma automática. Los vehículos que se aproximan en contrasentido al permitido encontrarán en estos dispositivos un obstáculo que inhibe su paso de frente.

Su disposición en la superficie de rodadura debe ser tal que cubran las huellas de rodadura de los vehículos automotores, tanto en el sentido del tránsito de la calle, como para los vehículos que circulan en contrasentido, y se deje un espacio libre para permitir el paso del tránsito de vehículos no motorizados y motocicletas. La altura de estos dispositivos será de 9 cm.

En el lado de la cara del dispositivo que está orientada hacia el contrasentido, se debe instalar una película reflejante consistente en una banda de color blanco y rojo colocadas de forma alternada de 45°, debiendo estar dentro de las áreas correspondientes definidas por las coordenadas cromáticas para la película A presentadas en la Tabla III.2-4, con los coeficientes de reflexión señalados en la Tabla III.2-5 y un ancho de 40 cm, como se indica en la Figura IV.10-1.

La cara que está orientada hacia el sentido del tránsito se debe pintar con franjas diagonales de 45° en color amarillo y negro de forma alternada con un ancho de 40 cm, como se indica en la Figura IV.10-1. Se debe añadir la señal restrictiva SR-23 “Prohibida la vuelta a la derecha”, SR-23A “Prohibida la vuelta a la izquierda” o la SR-26 “Prohibido circular de frente” instalada con vista al tránsito que pretenda circular en contrasentido.

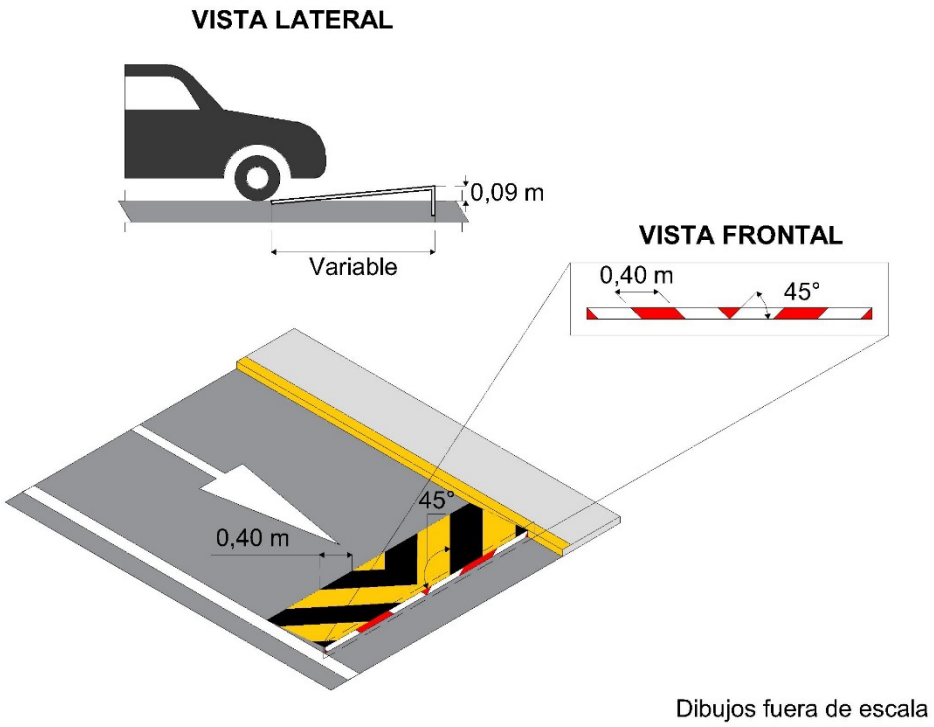


Figura IV.10- 1 Limitadores de sentido

IV.11. Dispositivos antideslumbrantes

Tienen la finalidad de servir como pantalla o barrera visual, para interceptar la luz de los faros de los vehículos que circulan en contrasentido y de esta manera disminuir el riesgo de deslumbramiento de los conductores que transitan por las calles y carreteras.

Se colocan en la parte superior de la barrera separadora de sentidos de circulación del tránsito que en su conjunto deben contar con una altura mínima de 1,50 m; la altura de la barrera de protección debe ser la establecida en la Guía de Elementos para Barreras Estándar de Carreteras (*A Guide to Standardized Highway Barrier Hardware*) en los dispositivos de protección considerados en la NOM-037-SCT2-2020, *Barreras de protección en carreteras y vías urbanas* o la que la sustituya.

Los dispositivos antideslumbrantes pueden ser mallas o vallas como se describen a continuación:

IV.11.1. Malla antideslumbrante

Es una red de acero o polietileno de alta densidad de color negro humo y una altura variable en función de la altura de la barrera de protección, de forma que ambas sumen como mínimo 1,50 m, según lo requiera el proyecto, con una disposición que evite el deslumbramiento de los conductores de los vehículos. La fijación del dispositivo antideslumbrante será con base en tubos que se colocan con los avíos necesarios para su adecuada fijación, que en caso de colisión no pongan en riesgo a los usuarios de las vías, como se muestra en la Figura IV.11-1.

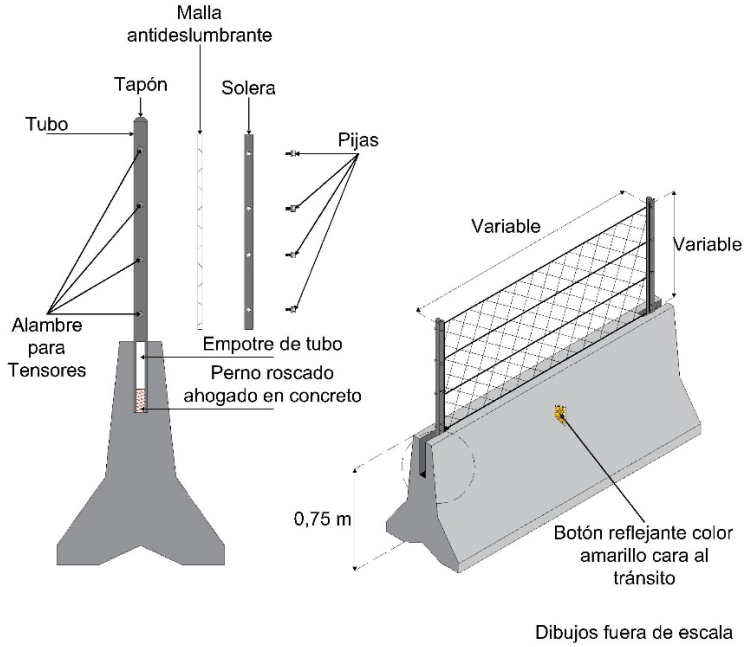


Figura IV.11- 1 Detalle de malla antideslumbrante

IV.11.2. Valla antideslumbrante

Es una sucesión de paletas plásticas, de fibra de vidrio u otro material, de color negro humo. La paleta es de forma tal que su altura sumada a la altura de la barrera resulte como mínimo de 1,50 m, con una disposición que evite el deslumbramiento de los conductores de los vehículos. Todas las aristas deben tener un boleo mínimo de 1 cm, como se muestra en la Figura IV.11-2

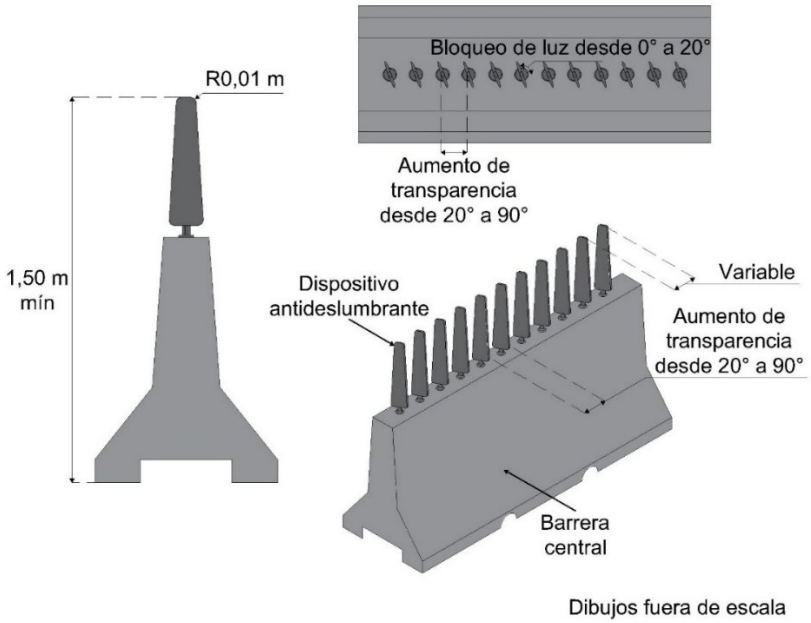


Figura IV.11- 2 Valla antideslumbrante

Se podrán utilizar otros dispositivos distintos siempre y cuando el responsable de la calle o carretera lo autorice.

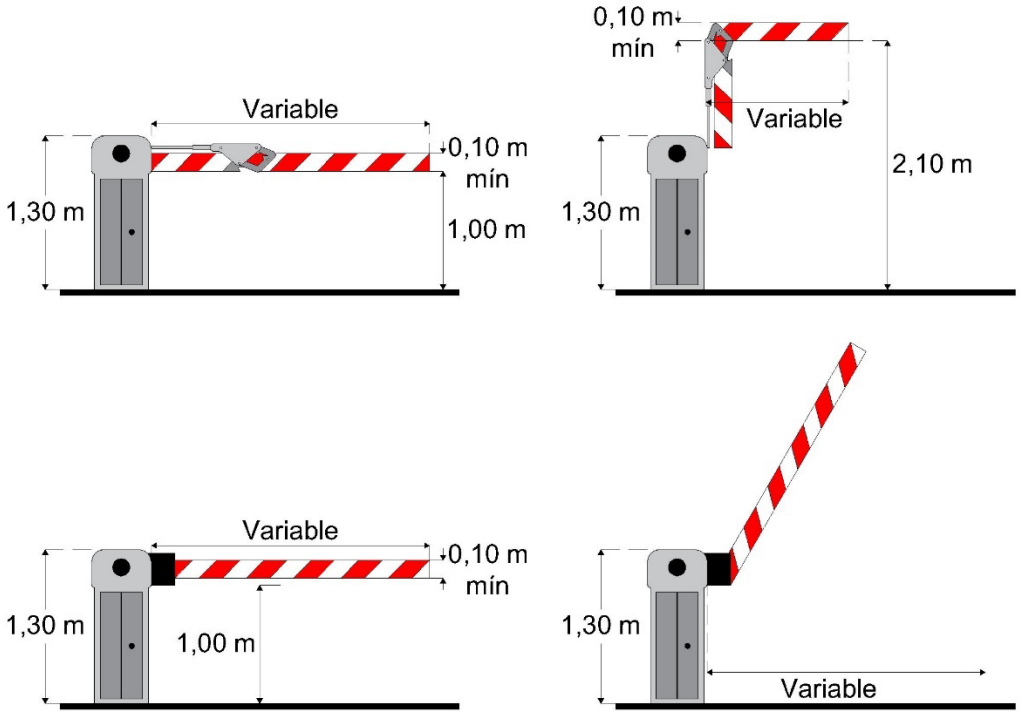
IV.12. Barreras para el control de paso de vehículos (DD-9)

Controlan el paso de entrada o salida de vehículos en zonas restringidas o en vías donde en algún momento se debe impedir el paso de vehículos, tales como en vías concesionadas o túneles, entre otros. Constan de una base que sirve de apoyo a un brazo, el cual es un elemento longitudinal con dos caras verticales de superficie plana y forma rectangular de mínimo 10 cm de ancho.

La longitud del brazo estará en función del ancho del carril de entrada o salida y debe abarcar por lo menos tres cuartas partes del ancho del carril en donde se ubica. El brazo tiene un movimiento abatible (generalmente en el plano vertical) para permitir el paso de vehículos. La altura de la superficie de rodadura a la parte inferior de la barrera en operación es de 1 m.

Las barreras funcionan a través de diferentes mecanismos y sistemas como el mecánico manual, electromecánico, entre otros, y pueden operarse desde un centro de control o mediante sensores por activación vehicular; la barrera cuenta, en su parte frontal, con una sucesión de franjas reflejantes rojas y blancas de forma alternada, a 45° con un ancho de 10 cm.

Se colocan en calles y carreteras transversalmente al sentido de circulación de tránsito con semáforos para control de acceso. Se podrá instalar la señal preventiva SP-50 Barrera levadiza, en aquellos casos en zonas urbanas en que el proyectista juzgue la necesidad de advertir la presencia de las barreras, como se aprecia en la Figura IV.12-1.



NOTA: La longitud de la barrera debe ser $\frac{3}{4}$ mín de acuerdo al ancho del carril.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.12- 1 Barreras para el control de paso de vehículos

IV.12.1. Barreras para cruces a nivel de ferrocarril

Las barreras para protección del tránsito de una calle o carretera en un cruce a nivel con ferrocarril serán de forma trapezoidal con base menor de 15 cm y la mayor de 30 cm, con una sucesión de franjas reflejantes rojas y blancas de forma alternada a 45 grados y 40 cm de ancho.

La parte inferior de la barrera, cuando esté en posición horizontal, quedará a una altura mínima de 1 m o máxima de 1,40 m sobre el arroyo vial., como se muestra en la Figura IV.12-2.

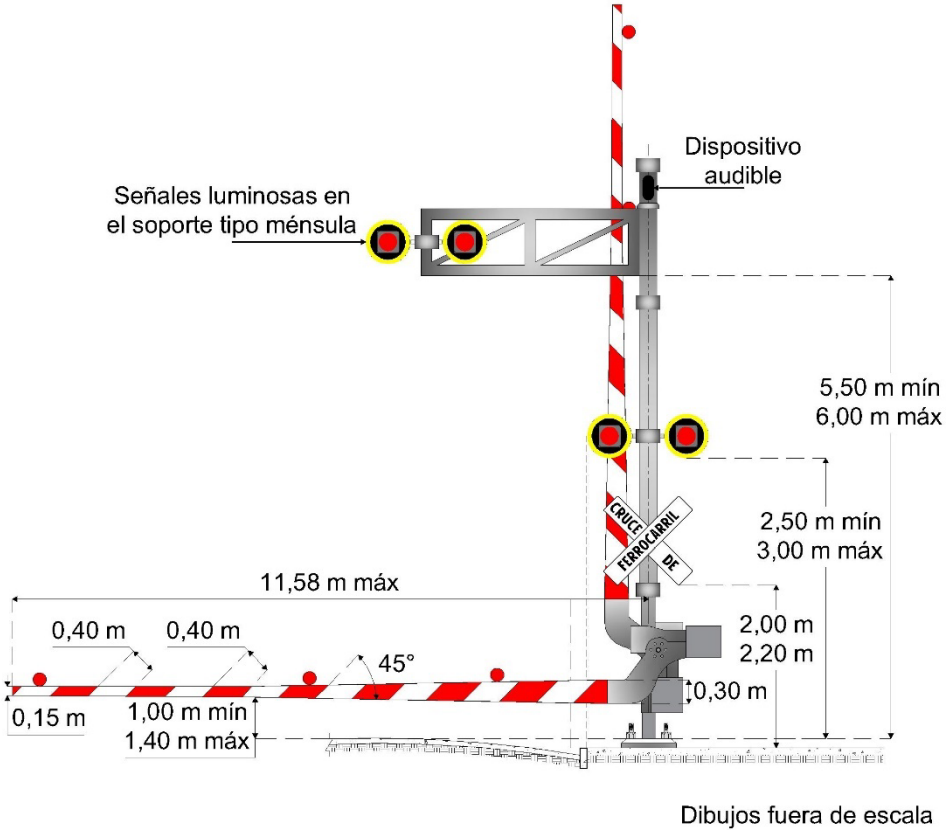


Figura IV.12- 2 Barreras para cruces a nivel de ferrocarril

Serán automáticas y se equiparán con tres luces rojas sobre la parte superior del travesaño, que se iluminarán en los dos sentidos del tránsito de la calle o carretera. La luz más próxima a la punta se iluminará en forma fija y las otras dos se encenderán y apagarán alternadamente, en forma sincronizada con las luces del semáforo que indica la aproximación del ferrocarril. Las señales luminosas instaladas sobre la barrera tendrán las características referidas en el Capítulo VI. *Semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios*.

Las barreras se instalarán en el mismo soporte del semáforo; sin embargo, si las condiciones lo demandan, se puede colocar sobre postes, estructuras independientes, ubicadas entre el semáforo y la vía del ferrocarril.

IV.13. Bolardos (DD-10)

Son elementos que inhiben a los conductores de vehículos motorizados el ingreso, detención o estacionamiento de sus vehículos en zonas destinadas al tránsito peatonal, ciclista o restringidas.

En calles, se instalan sobre la banqueta, paralelas al eje de la guarnición o sobre la superficie de rodadura para delimitar isletas o cajones de estacionamiento para servicios especiales o áreas restringidas. Deben tener una separación de entre 1,50 a 1,80 m.

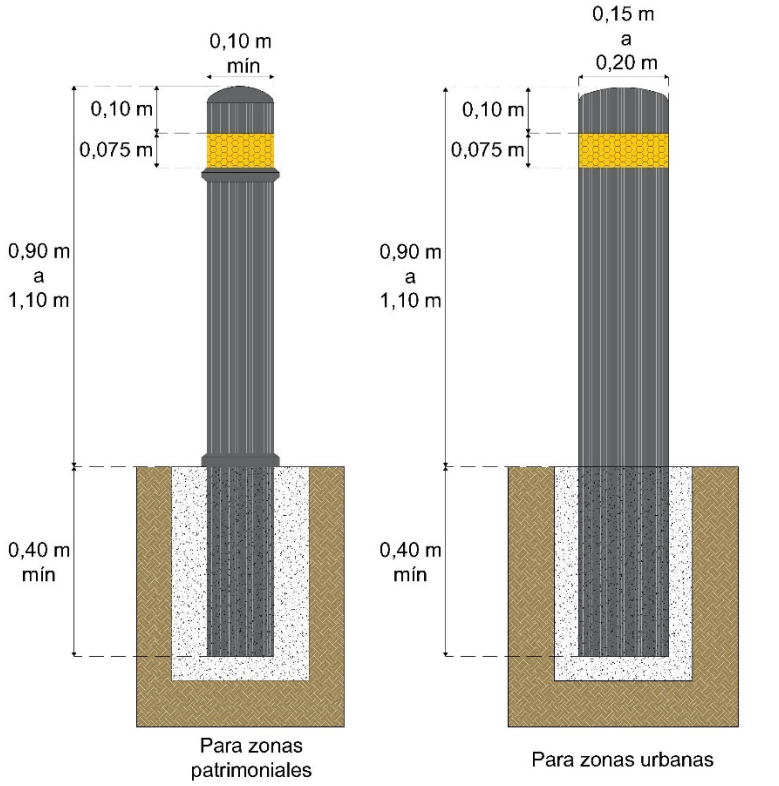
Los bolardos pueden ser fijos, retráctiles, desmontables o abatibles como se describen a continuación:

IV.13.1. Bolardo fijo

Se instala en cruces peatonales o confinando isletas o cajones de servicios especiales, debe ser hincados en el terreno un mínimo 40 cm y evitar aquellos que se instalen a través de tornillos o anclas.

Es un elemento metálico de forma generalmente cilíndrica, con un diámetro de 15 a 20 cm y una altura de 90 a 110 cm sin considerar la parte hincada, con su extremo superior semiesférico y de color gris oscuro, con una franja reflejante de película flexible en la parte superior de 7,50 cm de ancho, ubicada a 10 cm de la parte superior, como se muestra en la Figura IV.13-1. Para uso en zonas patrimoniales, éstos pueden ser de un ancho menor, con un diámetro mínimo de 10 cm.

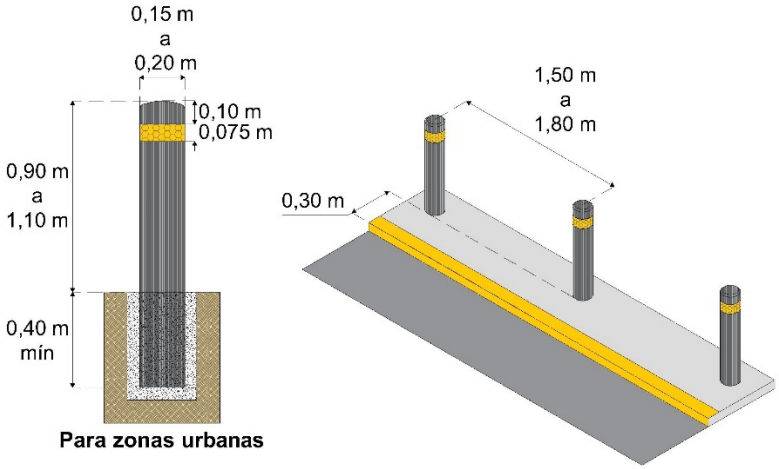
Cuando se instalen del lado derecho del sentido de circulación del tránsito, el elemento reflejante es blanco. En calles con cuerpos separados, los bolardos que se instalen en el lado izquierdo del sentido de circulación del tránsito, el elemento reflejante es amarillo.



NOTA: El color reflejante puede ser amarillo o blanco dependiendo su instalación del sentido de circulación.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.13- 1 Bolardo fijo



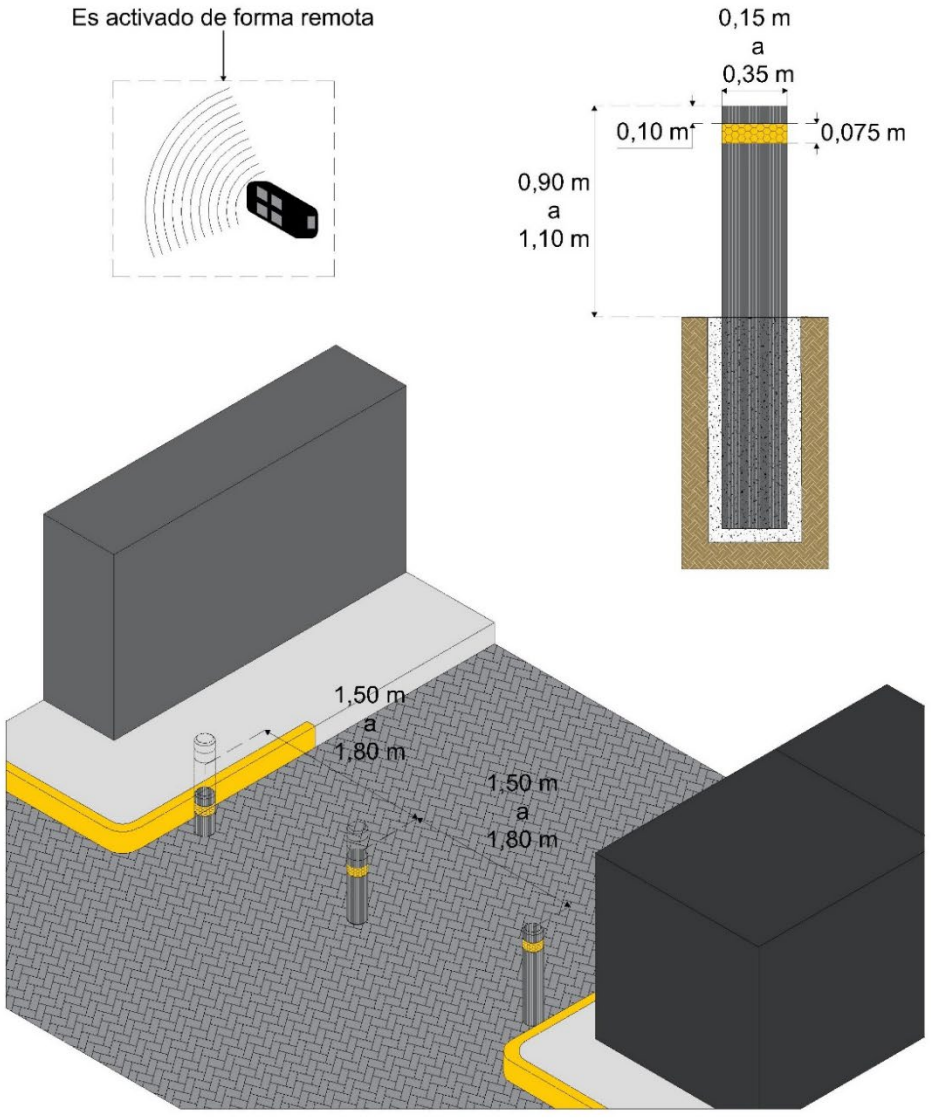
NOTA: El color reflejante puede ser amarillo o blanco dependiendo su instalación del sentido de circulación.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.13- 2 Ubicación de bolardos fijos

IV.13.2. Bolardo retráctil

Se instala en los accesos a espacios de circulación restringida; es un elemento metálico vertical de forma cilíndrica con aristas redondeadas y de color gris oscuro, de 15 a 35 cm de diámetro y de 90 a 110 cm de altura, que opera como un émbolo con base empotrada el cual es accionado de forma remota, como se muestra en la Figura IV.13-3. En calles con cuerpos separados, los bolardos que se coloquen en el lado izquierdo del sentido de circulación deben tener el elemento reflejante amarillo de 7,50 cm de ancho, ubicado a 10 cm de la parte superior.



NOTA: El color reflejante puede ser amarillo o blanco dependiendo su instalación del sentido de circulación.

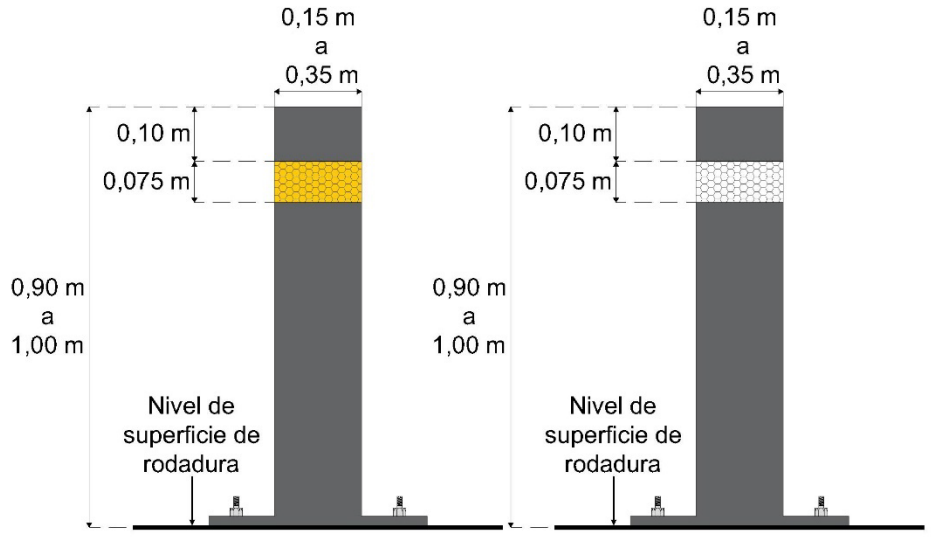
Dibujos fuera de escala

Figura IV.13- 3 Bolardo retráctil

IV.13.3. Bolardo desmontable

Se utiliza en accesos a espacios de circulación restringida y su soporte es mediante anclas y seguros, de tal manera que sean fácilmente desmontables. Es un elemento metálico de forma cilíndrica, de color gris oscuro, de 15 a 35 cm de diámetro y de 90 a 100 cm de altura, debe tener el elemento reflejante de 7,50 cm de ancho, ubicado a 10 cm de la parte superior, como se muestra en la Figura IV.3-4.

Cuando se instalen del lado derecho del sentido de circulación del tránsito, el elemento reflejante es blanco. En calles con cuerpos separados, los bolardos que se instalen en el lado izquierdo del sentido de circulación del tránsito, el elemento reflejante es amarillo.



NOTA: El color reflejante puede ser amarillo o blanco dependiendo su instalación del sentido de circulación.

Dibujos fuera de escala

Figura IV.13- 4 Bolardo desmontable

IV.14. Estructuras de soporte

Los limitadores de gálibo y las barreras para el control de paso de vehículos se deben fijar en postes y marcos, según su tamaño y ubicación, como se indica en el inciso III.8. *Estructuras de soporte para señales verticales*.

Capítulo V. Señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales

Contenido

Índice de tablas **8**
V.1. Definición **12**
V.2. Campo de aplicación **13**
V.3. Zona de obra **14**
V.3.1. Zona A o de información **14**
V.3.2. Zona B o de transición **14**
V.3.3. Zona C o de trabajo **14**
V.3.4. Zona D o de redireccionamiento **14**
V.4. Especificaciones y características de la señalización horizontal para protección en zonas de obras viales **17**
V.4.1. Clasificación **17**
V.4.2. Especificaciones y características **18**
V.4.3. Retiro de la señalización horizontal **18**
V.5. Especificaciones y características de la señalización vertical para protección en zonas de obras viales **19**
V.5.1. Clasificación **19**
V.5.2. Especificaciones y características de las señales preventivas (SPP) 20
V.5.2.1. Forma de los tableros **26**
V.5.2.2. Tamaño de los tableros 27
V.5.2.3. Ubicación 27
V.5.2.4. Color 27
V.5.2.5. Estructura de soporte 28
V.5.3. Especificaciones y características de las señales restrictivas (SRP) 30
V.5.3.1. Forma de los tableros 31
V.5.3.2. Tamaño de los tableros 31
V.5.3.3. Ubicación 31
V.5.3.4. Color 32
V.5.3.5. Estructura de soporte 32
V.5.4. Especificaciones y características de las señales informativas (SIP) 32
V.5.4.1. Forma de los tableros 33
V.5.4.2. Tamaño de los tableros 33
V.5.4.3. Ubicación 34
V.5.4.4. Contenido 35
Leyendas 36
Flechas 36
V.5.4.5. Color 37
V.5.4.6. Estructura de soporte 38
V.5.5. Especificaciones y características de señales diversas (ODP) 44
V.5.5.1. Indicadores de obstáculos (ODP-5) 44
V.5.5.2. Indicadores de alineamiento (DDP-1) 46
V.5.6. Señales luminosas 46

V.5.7. Retiro de la señalización vertical 46
V.6. Especificaciones y características de los dispositivos de canalización y protección en zonas de obras viales 47
V.6.1. Clasificación 47
V.6.2. Especificaciones y características de las barreras levadizas . 47
V.6.2.1. Forma y tamaño de los tableros 47
V.6.2.2. Ubicación 47
V.6.2.3. Contenido 47
V.6.2.4. Color 48
V.6.3. Especificaciones y características de las barreras fijas para calles 48
V.6.3.1. Forma y tamaño de las barreras 49
V.6.3.2. Ubicación 49
V.6.3.3. Contenido 49
V.6.3.4. Color 49
V.6.4. Especificaciones y características de los caballetes 50
V.6.4.1. Forma y tamaño de los tableros 50
V.6.4.2. Ubicación 50
V.6.4.3. Contenido 50
V.6.4.4. Color 51
V.6.5. Especificaciones y características de las barreras canalizadoras 51
V.6.5.1. Forma y tamaño de las barreras canalizadoras 52
V.6.5.2. Ubicación 52
V.6.5.3. Color 52
V.6.5.4. Elementos reflejantes 53
V.6.6. Especificaciones y características de las barreras de protección (OD-4) 53
V.6.7. Especificaciones y características de los conos 54
V.6.7.1. Tamaño del cono 54
V.6.7.2. Ubicación de conos 55
V.6.7.3. Color 56
V.6.8. Especificaciones y características de los tambos 57
V.6.8.1. Tamaño del tambo 57
V.6.8.2. Ubicación 57
V.6.8.3. Color 57
V.6.9. Especificaciones y características de los dispositivos luminosos 58
V.6.9.1. Linternas 58
V.6.9.2. Lámparas de destello 58
V.6.9.3. Lámparas para iluminación 59
V.6.9.4. Flecheros luminosos y tableros de mensaje cambiable variable 60
V.6.10. Especificaciones y utilización de las señales manuales 61
V.6.10.1. Señal portátil ALTO/SIGA 61
V.6.10.2. Bandera 62
V.6.10.3. Bastón luminoso 62

V.6.10.4. Banderero 63
V.6.10.5. Utilización 64
V.6.10.6. Ubicación del banderero 67
V.6.11. Especificaciones y utilización de los semáforos 67
V.6.12. Especificaciones y características de los cercos 67
V.6.12.1. Malla 68
V.6.12.1.1. Forma y tamaño 68
V.6.12.1.2. Ubicación 68
V.6.12.2. Cinta de acordonamiento 68
V.6.12.3. Tapial fijo 70
V.6.12.3.1. Forma y tamaño 70
V.6.12.3.2. Ubicación 71
V.6.13. Especificaciones y características de la baliza temporal 72
V.6.13.1. Forma y tamaño 72
V.6.13.2. Ubicación 72
V.6.13.3. Color 72
V.6.14. Especificaciones y características de las balizas delineadoras 73
V.6.14.1. Forma y tamaño 73
V.6.14.2. Ubicación 74
V.6.14.3. Color 74
V.6.15. Especificaciones y características de las barreras peatonales 74
V.6.15.1. Forma y tamaño 75
V.6.15.2. Ubicación 75
V.6.15.3. Color 75
V.6.16. Especificaciones y características de la rampa temporal 76
V.6.16.1. Forma y tamaño 76
V.6.16.2. Ubicación 76
V.6.16.3. Color 77
V.6.17. Especificaciones y características del cubrezanjas 77
V.6.17.1. Forma y tamaño 77
V.6.17.2. Ubicación 78
V.6.17.3. Color 78
V.6.18. Especificaciones y características del pasacables 78
V.6.18.1. Forma y tamaño 78
V.6.18.2. Ubicación 79
V.6.18.3. Color 79
V.6.19. Otros dispositivos de canalización 81
V.6.20. Equipo de protección para los trabajadores en el área de labores 81
V.6.21. Retiro de las señales y los dispositivos de canalización y protección 81
V.7. Especificaciones y características de las estructuras de soporte para señales verticales 82

V.8. Proyecto de señalización y dispositivos de protección en zonas de obras viales 83
V.8.1. Determinación de la velocidad restringida (Vzt) 83
V.8.2. Zona de información 84
V.8.3. Zona de transición 90
V.8.3.1. Zona de transición en carreteras 90
V.8.3.2. Zona de transición en calles 90
V.8.3.3. Encauzamiento en cambios de dirección 91
V.8.4. Zona de trabajo 91
V.8.5. Zona de redireccionamiento 92
V.8.6. Zona de obra móvil 93
V.9. Responsabilidad 94
V.10. Aplicaciones 95
V.10.1. Situaciones urbanas 95
V.10.2. Ejemplos de señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales 95

Índice de figuras

Figura V.3-1 Zona de obra en carreteras 15
Figura V.3-2 Zona de obra en calles 16

Figura V.5-1 SIP-8B Desviación hacia la izquierda 37
Figura V.5-2 SIP-7A Previas bajas 39
Figura V.5-3 SIP-7B Previa elevada 40
Figura V.5-4 SIP-8A Decisivas 41
Figura V.5-5 SIP-8C Desviación hacia la derecha 42
Figura V.5-6 SIP-9 Confirmativa 42
Figura V.5- 7 SIP-10 Diagramática de desvío 43
Figura V.5- 8 Lona informativa 44
Figura V.5- 9 Indicadores de obstáculos ODP-5 45

Figura V.6-1 DPC-1A Barrera levadiza 48
Figura V.6-2 DPC-1B Barrera fija 50
Figura V.6-3 DPC-1C Caballete 51
Figura V.6-4 Colocación de las DPC-1D Barreras canalizadoras, unidas entre sí 53
Figura V.6-5 DPC-2 Cono 55
Figura V.6-6 DPC-3 Tambo 58
Figura V.6-7 DPC-4 Lámpara de destello 59
Figura V.6-8 DPC-5 Lámpara de iluminación 60
Figura V.6- 9 Flecheros luminosos 61
Figura V.6-10 DPC-6 Señal portátil ALTO/SIGA 62
Figura V.6-11 DPC-7 Bastón luminoso 63
Figura V.6-12 DPC-8 Ropa banderero 64
Figura V.6-13 Para detener el tránsito 65
Figura V.6-14 Para avanzar el tránsito 66
Figura V.6-15 Para alertar y disminuir la velocidad del tránsito 66
Figura V.6-16 DPC-9 Malla 69
Figura V.6-17 DPC-10 Cinta de acordonamiento 70
Figura V.6-18 DPC-11 Tapial fijo 71
Figura V.6-19 DPC-12 Baliza temporal 73
Figura V.6-20 DPC-13 Baliza delineadora 74
Figura V.6-21 DPC-14 Barrera de protección peatonal 76
Figura V.6-22 DPC-15 Rampa temporal 77
Figura V.6-23 DPC-16 Cubrezanjas 78
Figura V.6-24 DPC-17 Pasacables 80

Figura V.8-1 Señales verticales que indican el principio y fin de la zona de información (Li) 88
Figura V.8-2 Señales verticales que indican el principio y fin de la zona de información 89
Figura V.8-3 Ejemplo de amortiguador de impacto móvil (OD-14/M) 93

Figura V.10-1 Ejemplo de señalización de cierre de un carril en aproximación a una curva 96
Figura V.10-2 Ejemplo de señalización del cierre de un carril en carreteras con arroyo vial de un carril por sentido de circulación..... 97
Figura V.10-3 Ejemplo de señalización de desviación por obras en la carretera .. 98
Figura V.10-4 Ejemplo de señalización de cierre de un carril..... 99
Figura V.10-5 Ejemplo de señalización de obras en el acotamiento 100
Figura V.10-6 Ejemplo de señalización de cierre de uno de los dos cuerpos de una calle o carretera..... 101
Figura V.10-7 Ejemplo de señalización de cierre de uno de los dos cuerpos de una calle o carretera (continuación) 102
Figura V.10-8 Ejemplo de señalización de cierre de un acceso en una intersección 103
Figura V.10-9 Cierre de carril en calle con desvío..... 104
Figura V.10-10 Cierre de calle con desvío 105
Figura V.10-11 Cierre de carril antes de una intersección 106
Figura V.10-12 Cierre de carril derecho luego de una intersección..... 107
Figura V.10-13 Cierre de carril izquierdo luego de una intersección 108
Figura V.10-14 Cierre de mitad de arroyo luego de una intersección 109
Figura V.10-15 Cierre de varios carriles en una intersección 110
Figura V.10-16 Cierres de carriles en el centro de una intersección 111
Figura V.10-17 Cierre de carriles en el costado de una intersección 112
Figura V.10-18 Derivación o desvío de banqueta 113
Figura V.10-19 Cierre de cruce peatonal y desvío de peatones..... 114
Figura V.10-20 Cierre de carril interior en una vía de múltiples carriles 115
Figura V.10-21 Cierre de carril en una vía con sentidos de circulación opuestos 116
Figura V.10-22 Cierre de mitad de vía de alta velocidad en una vía de múltiples carriles..... 117
Figura V.10-23 Cierre con obras estáticas en una vía de doble calzada 118
Figura V.10-24 Cierre de un carril con una barrera temporal 119
Figura V.10-25 Obras en la cercanía de una gaza de salida 120
Figura V.10-26 Cierre parcial de una gaza de salida 121
Figura V.10-27 Cierre parcial de una gaza de entrada..... 122
Figura V.10-28 Obras en la cercanía de un cruce ferroviario 123

Índice de tablas

Tabla V.4-1 Clasificación de las marcas y dispositivos de la señalización horizontal para protección en zonas de obras viales 17

Tabla V.5-1 Clasificación funcional de la señalización vertical para protección en zonas de obras viales..... 19
Tabla V.5-2 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores naranja que se utilicen en señales verticales 29
Tabla V.5-3 Coeficientes mínimos de reflexión inicial para películas reflejantes... 30
Tabla V.5-4 Ubicación longitudinal de las señales informativas previas para protección en zonas de obras viales 35

Tabla V.6-1 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores naranja y amarillo que se utilice en barreras canalizadoras, conos, tambos y en diversos dispositivos..... 52
Tabla V.6-2 Espaciamiento longitudinal de los conos en encauzamientos 55
Tabla V.6-3 Espaciamiento longitudinal de los tambos 57
Tabla V.6-4 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores de telas de alta visibilidad 65

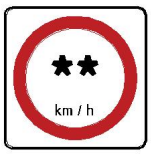
Tabla V.8-1 Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo en carreteras o calles de un carril por sentido de circulación 84
Tabla V.8-2 Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo en carreteras o calles de dos o más carril por sentido de circulación 86
Tabla V.8-3 Separación entre señales 87
Tabla V.8-4 Longitud del área de protección antes el área de labores 91
Tabla V.8-5 Longitud de la zona de redireccionamiento 92

Catálogo de señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales


SPP-1


SPP-2A


SPP-2B



SRP-9


SPP-3A


SPP-3B


SPP-4A


SPP-4B


SPP-5A

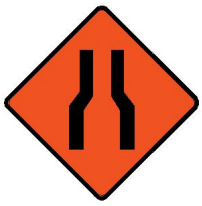

SPP-5B


SPP-6A


SPP-6B

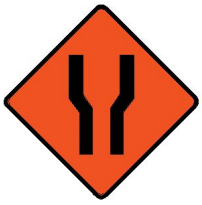

SPP-7A


SPP-7B


SPP-7C


SPP-8A


SPP-8B


SPP-8C


SPP-9


SPP-10


SPP-11


SPP-12A


SPP-12B



SPP-13A



SPP-13B



SPP-A


ODP-5 Sencillo


ODP-5 Sencillo


ODP-5 Doble



SIP-7



SIP-7



SIP-7



SIP-7



SIP-8



SIP-8c



SIP-8b



SIP-8



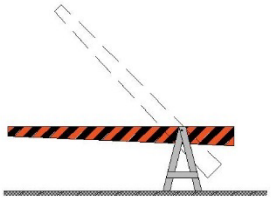
SIP-9



SIP-10



Lona informativa



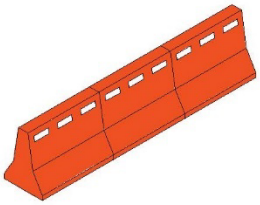
DPC-1A Barrera levadiza



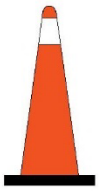
DPC-1B



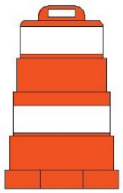
DPC-1C



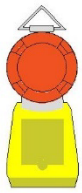
DPC-1D Barreras canalizadoras



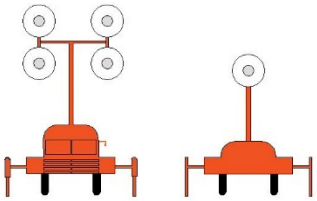
DPC-2



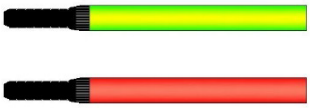
DPC-3



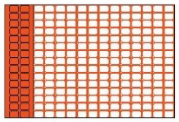
DPC-4



DPC-5



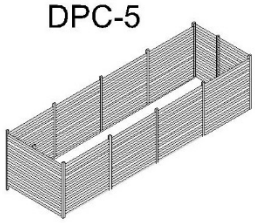
DPC-7



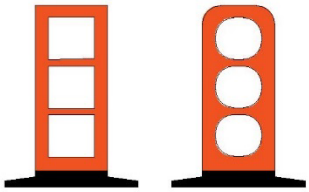
DPC-9



DPC-10



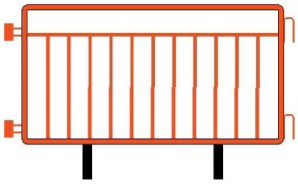
DPC-11



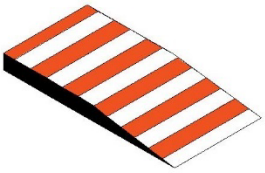
DPC-12



DPC-13



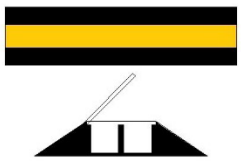
DPC-14



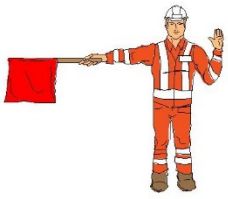
DPC-15



DPC-16



DPC-17



Señales manuales

V.1. Definición

Es el conjunto integrado de señales, marcas y dispositivos que se colocan provisionalmente para guiar al tránsito y resguardar la integridad física de los usuarios de las carreteras y calles, así como del personal que trabaja en las obras de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento de las mismas; se integra mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes, así como tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, y se complementa con dispositivos de protección, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de los peligros potenciales que implican los trabajos mencionados en el camino; regular el tránsito señalando la existencia de las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando las rutas alternas a poblaciones, sitios turísticos, recreativos, de servicios u otros lugares de interés y las distancias en kilómetros, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad, la protección de las vías de comunicación, de las obras y de su personal, para regular y canalizar correctamente el tránsito de peatones, vehículos y equipo de construcción por lo que, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan esas indicaciones, dicho sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional, para disminuir la ocurrencia de siniestros de tránsito.

Se clasifican en:

1) Señalización horizontal para protección en zonas de obras.
2) Señalización vertical para protección en zonas de obras.
3) Dispositivos de canalización para protección en zonas de obras.

V.2. Campo de aplicación

Con el propósito de que la señalización y los dispositivos de protección sean de ayuda para que los distintos usuarios tales como peatones, ciclistas y conductores de vehículos en todas sus modalidades, transiten en forma segura por las carreteras y calles donde se ejecuten trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, esta Norma es de aplicación obligatoria en las carreteras federales, estatales y municipales, así como en las calles, incluyendo las carreteras y calles concesionadas.

Los principales elementos en zonas de obras de carreteras y calles en que aplican las disposiciones contenidas en el presente manual son las siguientes.

V.3. Zona de obra

Área en donde la operación normal del tránsito es afectada por la ejecución de trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación, mantenimiento o reparación de una calle o carretera. De acuerdo a lo establecido en la *NOM-086-SCT2-2023 Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales*, disposición aplicable vigente o la que la sustituya.

Comprende las siguientes zonas en el sentido del tránsito:

1) Zona A o de información
2) Zona B o de transición
3) Zona C o de trabajo
4) Zona D o de redireccionamiento

V.3.1. Zona A o de información

Tramo de la calle o carretera donde a través de señalización vertical se informa y previene a los conductores sobre la existencia de una zona de obra vial, complementado, en su caso, con señalización horizontal que indique la proximidad de la zona de transición o que contribuya al control de la velocidad de los vehículos.

V.3.2. Zona B o de transición

Tramo de la calle o carretera donde a través de los dispositivos pertinentes se realiza el cambio de la sección normal de la calle o carretera a la sección diseñada para la zona C o de trabajo, o donde se realizan desviaciones del tránsito.

V.3.3. Zona C o de trabajo

Tramo de la calle o carretera donde se ejecutan los trabajos de construcción, conservación o reparación que incluye los espacios para realizar las maniobras de la maquinaria y el equipo de construcción, así como los espacios destinados al almacenamiento de los materiales.

V.3.4. Zona D o de redireccionamiento

Tramo de la calle o carretera donde los trabajos de construcción, conservación o reparación ya no afectan al tránsito, por lo que los peatones y vehículos se redireccionan a las condiciones normales de operación de la calle o carretera.

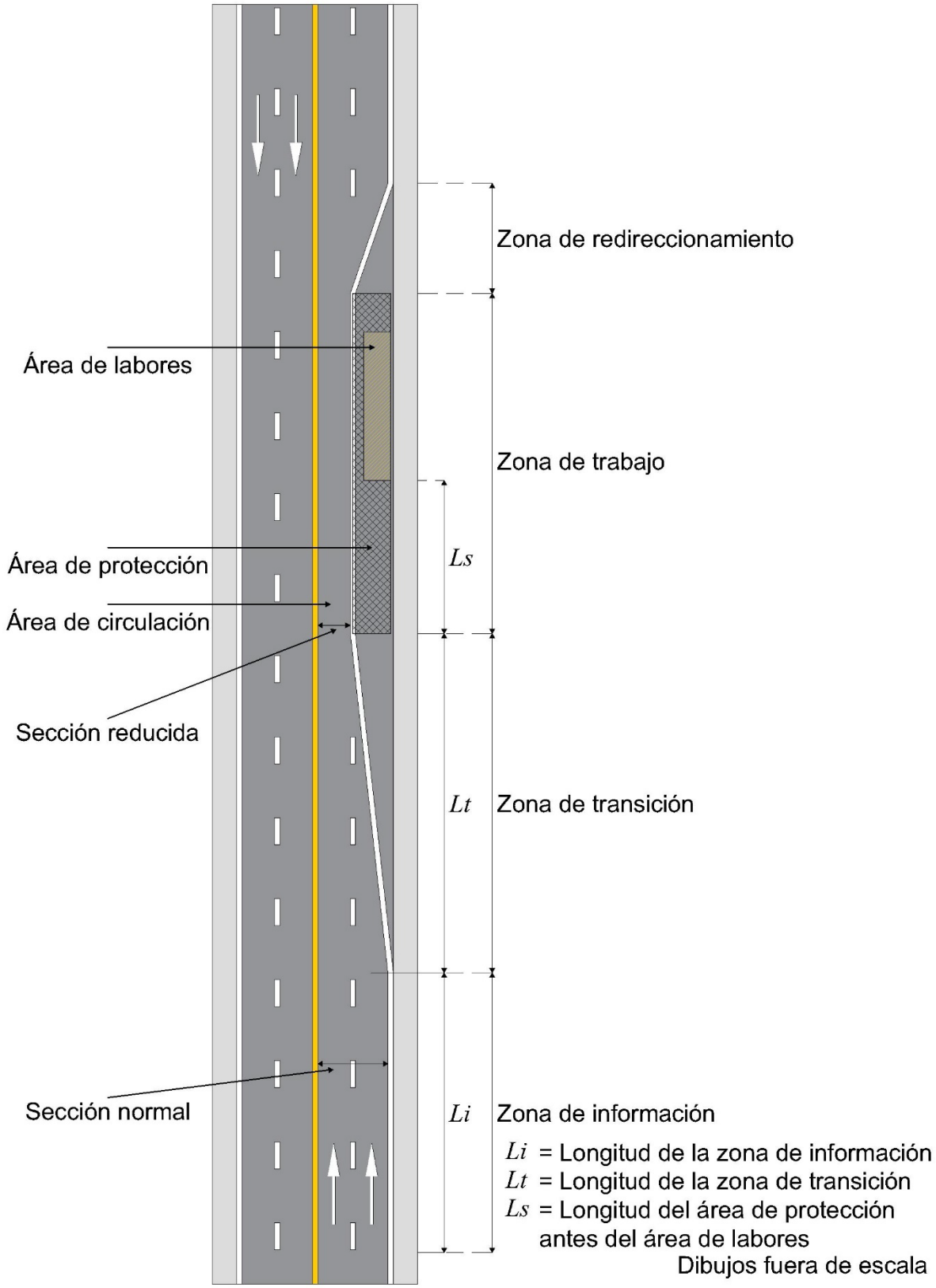


Figura V.3-1 Zona de obra en carreteras

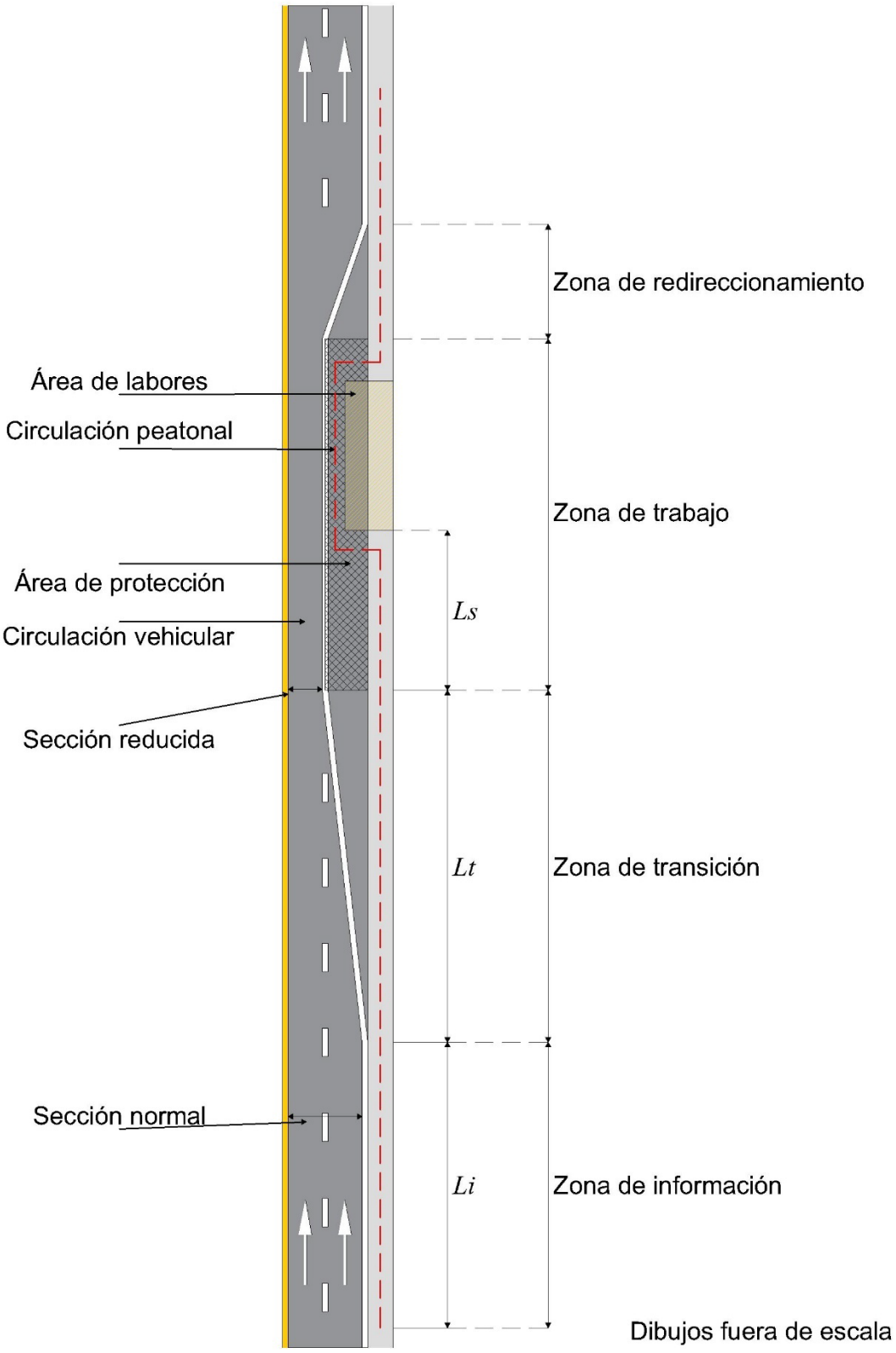


Figura V.3-2 Zona de obra en calles

V.4. Especificaciones y características de la señalización horizontal para protección en zonas de obras viales

Es el conjunto de marcas que se pintan o colocan provisionalmente sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras, calles y desviaciones, en las zonas de obras viales donde se ejecuten trabajos de construcción, conservación o reparación y denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.

V.4.1. Clasificación

Según su uso, las marcas y dispositivos de la señalización horizontal para protección en zonas de obras viales se clasifican como se muestran en la Tabla V.4-1.

Tabla V.4-1 Clasificación de las marcas y dispositivos de la señalización horizontal para protección en zonas de obras viales

Clasificación	Nombre
MP-1	**Raya separadora de sentidos de circulación**
MP-1.1	Raya continua sencilla
MP-2	**Raya separadora de carriles**
MP-2.1	Raya separadora de carriles, continua sencilla
MP-3	**Raya en la orilla del arroyo vial**
MP-3.1	Raya en la orilla derecha, continua
MP-3.3	Raya en la orilla izquierda
MP-9	**Rayas con espaciamiento logarítmico**
MP-11	**Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles**
MP-13	**Marcas en estructuras y objetos adyacentes al arroyo vial**
MP-13.1	Marcas en estructuras
MP-13.2	Marcas en otros objetos
BRM	**Botones reflejantes sobre el pavimento**
BRE	**Botones reflejantes sobre estructuras**
BT	**Botones alertadores**

V.4.2. Especificaciones y características

Las especificaciones y características de las marcas y dispositivos de la señalización horizontal para protección en zonas de obras, a que se refiere la Tabla V.4-1 de este Manual, son las indicadas en este capítulo, en función del tipo de la calle o carretera de que se trate. Para el caso de las desviaciones, las marcas con clasificaciones MP-1, MP-2 y MP-3 siempre serán de 10 cm de ancho.

V.4.3. Retiro de la señalización horizontal

Tan pronto se concluyan los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, cuando sean recibidos por la autoridad responsable de la calle o carretera y se haya deshabilitado la zona de obra, la correspondiente señalización horizontal para protección en zonas de obras debe ser eliminado o retirado, para proceder inmediatamente a reponer la señalización horizontal original o implementar la nueva señalización horizontal que haya establecido el proyecto ejecutivo aprobado de la obra.

V.5. Especificaciones y características de la señalización vertical para protección en zonas de obras viales

V.5.1. Clasificación

Es el conjunto de tableros fijados en postes, marcos, soportes y otras estructuras, colocados provisionalmente en sitios donde se realicen trabajos de construcción, conservación o reparación, con leyendas y símbolos que tienen por objeto proteger a los usuarios de una vía, al personal y a la obra, durante la ejecución de los trabajos, transmitiendo un mensaje relativo a las desviaciones u obras de que se trate.

La longitud que se debe cubrir con la señalización vertical para informar y prevenir a los conductores de la existencia de obras, depende del tipo de calle o carretera, de la velocidad de operación a la que circulan los vehículos y de las características de la obra; sin embargo, por seguridad esta longitud en ningún caso será menor de 150 m.

Las señales verticales según su función se clasifican como se indica en la Tabla V.5-1.

Tabla V.5-1 Clasificación funcional de la señalización vertical para protección en zonas de obras viales

Clasificación	Tipos de señales
SPP	**Señales preventivas**
SRP	**Señales restrictivas**
SIP	**Señales informativas**
ODP	**Señales adicionales**
ODP-5	Indicadores de obstáculos
DDP-1	Indicadores de alineamiento

Según su estructura de soporte las señales verticales se clasifican en:

Señales bajas:

- En un poste
- En dos postes
- En soportes

Señales elevadas:

- Bandera
- Bandera doble
- Puente

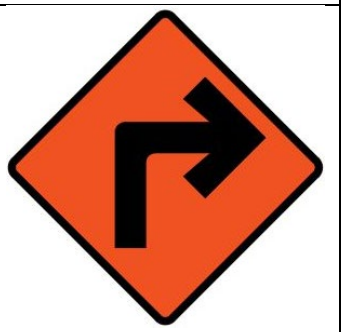
V.5.2. Especificaciones y características de las señales preventivas (SPP)

Las señales preventivas para protección en zonas de obras (SPP) son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto prevenir a los usuarios sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza, motivado por trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, así como proteger al personal y a la obra en sí. Son señales bajas que se fijan en postes, marcos o soportes. En el Capítulo III, correspondiente a la Señalización Vertical del presente manual se incluyen las señales preventivas. En este capítulo se muestra el catálogo de señalización y dispositivos para protección, más comúnmente utilizados en las zonas de obras viales y las condiciones bajo las que se emplean. Los pictogramas y leyendas, variarán en proporción al tamaño de los tableros.

Señales preventivas específicas

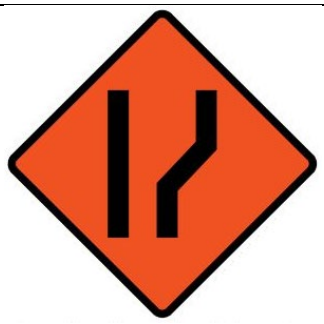
Existen señales preventivas con aplicación exclusiva para señalización de protección en zona de obras viales, las cuales se muestran a continuación.

SPP-1 OBRAS EN LA VÍA Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un tramo en el que cambian las condiciones de tránsito por la realización de obras de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-1
SPP-2 MATERIAL AL COSTADO DE LA VÍA Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una reducción en la sección transversal de la vía, debido a la presencia temporal de material u otros objetos para construcción, conservación o reparación. El pictograma indicará si el material está del lado derecho o del lado izquierdo. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-2A

	 SPP-2B
SPP-3 CURVA Se coloca en zonas de obra vial e indica a los conductores de vehículos la proximidad de una curva a la derecha o izquierda.	 SPP-3A  SPP-3B
SPP-4 CURVA CERRADA Se coloca en zonas de obra vial e indica a los conductores de vehículos la proximidad de una curva pronunciada a la derecha o izquierda. Debe complementarse con Indicadores de curva peligrosa.	 SPP-4A

	 SPP-4B
SPP-5 CURVA INVERSA Se coloca en zonas de obra vial e indica a los conductores de vehículos la proximidad de dos curvas consecutivas y en dirección contraria, siendo la distancia entre el fin de la primera y el inicio de la siguiente menor a 120 m. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-5A  SPP-5B
SPP-6 DOBLE SENTIDO DE TRÁNSITO Se coloca en zonas de obra vial e indica a los conductores de vehículos que circulan en un tramo de un solo sentido, la proximidad de un tramo de circulación en ambos sentidos. En el sitio donde inicia el tramo de doble sentido, siempre es necesario colocar la señal SR-14 Doble circulación o SR-14A Doble sentido si se trata de un sentido inglés. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-6A

	 SPP-6B
SPP-7 REDUCCIÓN DE LA VÍA Se coloca en zonas de obra vial e indica a los conductores de vehículos la proximidad de un estrechamiento de la vía, asimétrica o simétrica debido a una ocupación temporal de la misma. Se coloca en zonas de obras y eventos en vías, del lado donde se encuentra la reducción. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-7A  SPP-7B  SPP-7C

SPP-8 AMPLIACIÓN DE LA VÍA Se coloca en zonas de obra vial e indica a los conductores de vehículos la proximidad de una ampliación de la vía, asimétrica o simétrica debido a una ocupación temporal de la misma. Se coloca en zonas de obras y eventos en vías, del lado donde se encuentra la reducción. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-8A  SPP-8B  SPP-8C
SPP-9 PEATONES Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un cruce con alta afluencia de peatones o de un lugar destinado para el personal que se encuentra laborando en el área referida. Debe colocarse únicamente cuando la seguridad de los peatones lo justifica. Se coloca en zonas de obras y eventos en vías, en donde no exista semáforo que controle el flujo de peatones y vehículos. Se debe complementar con la señal SR-9 Velocidad permitida. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-9

SPP-10 BANDERERO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una zona en la que el tránsito es controlado por una persona que utiliza señales manuales. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-10
SPP-11 MATERIAL SUELTO Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un tramo en el cual el pavimento presenta gravilla suelta por tratamientos específicos de la obra, que puede ser proyectada por el paso de vehículos o material fino que impida a un vehículo frenar sin perder el control en caso de emergencia. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SPP-11
SPP-12 INDICADOR DE CURVA PELIGROSA Guía a los conductores de vehículos por una curva pronunciada con respecto a la geometría predominante. Se deben usar siempre en grupos de tres o más y deben estar orientados en el mismo sentido. Se coloca sobre un soporte portátil en el costado externo de la curva o en cada cuerpo, en el caso de caminos divididos, en zonas de obras o eventos en vías. La separación entre los dispositivos debe permitir que el conductor siempre tenga en su ángulo visual al menos tres de éstos, especialmente en la noche. Cuando el espaciamiento implique que el elemento coincida con accesos a propiedades u otros obstáculos en calles, las distancias pueden modificarse hasta en un 25 %.	 SPP-12A  SPP-12B

SPP-13 ALTO/SIGA Es una señal en forma octagonal, que en su anverso muestra una señal restrictiva SR-6 “ALTO”. En su reverso, inscrito en el octágono, contiene un círculo verde reflejante con la leyenda “SIGA” hecha con letras de la misma altura que las de la leyenda “ALTO”. Esta señal puede contar con un asta o con un mango y siempre se debe usar por un banderero capacitado para regular el tránsito en: los cruces peatonales, sitios en los que están realizando maniobras vehículos de carga o maquinaria y en los extremos de vías bidireccionales en los que se restringe por tiempos la circulación en un solo sentido. Se debe usar en todas las zonas de obras viales de calles y carreteras que tengan una velocidad reglamentaria mayor de 50 km/h, para dar indicaciones a los usuarios de la vía para detenerse o seguir.	 SPP-13A  SPP-13B
SPP-A DISTANCIA Indica a los usuarios la distancia aproximada a la que se encuentra el peligro o evento inesperado para que puedan ejecutar la acción requerida. Se coloca en la parte inferior de las señales preventivas para formar un conjunto; este tablero adicional solamente debe usarse cuando la distancia entre el dispositivo preventivo y el inicio del riesgo sea igual o superior a 100 m. El texto se coloca en un renglón utilizando la Tipografía México Serie 1, conforme a los criterios del uso de esta. Cuando se haga referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación debe ser en múltiplos de 100 m; si es mayor, se coloca en kilómetros.	 SPP-A

V.5.2.1. Forma de los tableros

Tanto los tableros de las señales preventivas para protección en zonas de obras como sus adicionales, tendrán la misma forma que las señales preventivas de

instalación permanente, conforme lo señalado en el inciso III.2.2 *Forma de los tableros (SP)* del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual, considerando que cuando las señales se fijen en soportes, no será necesario que tengan ceja perimetral.

V.5.2.2. Tamaño de los tableros

Tanto los tableros de las señales preventivas para protección en zonas de obras como sus adicionales, tendrán el mismo tamaño que las señales preventivas de instalación permanente, conforme lo señalado en el Capítulo III. *Señalización vertical*, en las Tablas III.2-1, III.2-2 *Dimensiones del tablero de las señales preventivas* de este manual.

V.5.2.3. Ubicación

Las señales preventivas para protección en zonas de obras se colocarán antes de la zona de transición previa a la zona de trabajo que se señala, conforme lo señalado en el inciso III.2.4. *Ubicación (SP)* del Capítulo III. *Señalización vertical* este manual. Dependiendo del tipo de obra de que se trate, la ubicación lateral de las señales preventivas podrá variar a juicio del proyectista respecto a lo indicado en dicha Norma, pero siempre se colocarán de tal manera que tengan las mejores condiciones de visibilidad y que no interfieran con el paso de vehículos y peatones u obstaculicen los trabajos de construcción, modernización rehabilitación, conservación o mantenimiento de la calle o carretera.

V.5.2.4. Color

Todos los colores que se utilicen en las señales preventivas para protección en zonas de obras, a excepción del negro y el naranja, cumplirán con lo indicado en el inciso III.2.5. *Color (SP)* de este manual, así como lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, *Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras* o la que la sustituya. El color naranja debe estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.5-2 de este Manual, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001, *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes*. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla V.5-3 de este Manual. El color del fondo de las señales preventivas debe ser naranja reflejante. Cuando un estudio de ingeniería de tránsito que incluya aspectos de visibilidad y análisis de entorno determine su conveniencia, podrá usarse el color naranja fluorescente. El color para los

símbolos, caracteres y filete será negro, a excepción del símbolo de “ALTO” en la señal de “ALTO PROXIMO” (SP-31), que debe ser rojo reflejante y el símbolo de la señal “TERMINA PAVIMENTO” (SP-27) que será negro con blanco reflejante, estas señales deben tener las características mencionadas en el Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, con la salvedad de que el fondo amarillo será sustituido por color naranja cuando se trate de señalización para protección de obras.

El tablero adicional debe tener fondo color naranja reflejante, con letras y filete de color negro. Cuando un estudio de ingeniería de tránsito determine su conveniencia, para el fondo podrá usarse el color naranja fluorescente.

V.5.2.5. Estructura de soporte

Las señales preventivas se pueden fijar en postes y marcos, según su tamaño y ubicación lateral, conforme a lo indicado en el inciso III.8. *Estructuras de soporte para señales verticales* del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual. Cuando se trate de señales bajas que se necesiten mover continuamente, se pueden utilizar soportes desmontables o abatibles, diseñados con los mismos perfiles y secciones indicados en la Norma mencionada, o con otros que apruebe la autoridad responsable de la calles o carretera, con una altura de 1,50 m en carreteras y de 2,50 m en calles.

Tabla V.5-2 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores naranja que se utilicen en señales verticales

Color	Coordenadas cromáticas [1]			Factor de luminancia para películas reflejantes (Y) %	
	Punto N°	x	y	Mín	Máx
Naranja (luz diurna)	1	0,558	0,352	10	30
	2	0,636	0,364		
	3	0,570	0,429		
	4	0,506	0,404		
Naranja fluorescente (luz diurna)	1	0,583	0,416	20	---
	2	0,535	0,400		
	3	0,595	0,351		
	4	0,645	0,355		
Naranja (Condiciones nocturnas)	1	0,595	0,405	---	---
	2	0,565	0,405		
	3	0,613	0,355		
	4	0,643	0,355		
Naranja fluorescente (condiciones nocturnas)	1	0,625	0,375	---	---
	2	0,589	0,376		
	3	0,636	0,330		
	4	0,669	0,331		

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l'Eclairage, CIE) para determinar el color (1931), medido con una fuente luminosa estándar tipo "D-65".

Tabla V.5-3 Coeficientes mínimos de reflexión inicial para películas reflejantes

Color	Ángulo de observación [2] grados (°)	Tipo A [1] (de alta intensidad)		Tipo B (de muy alta intensidad)	
		Para carreteras de dos carriles y vías secundarias		Para carreteras de cuatro o más carriles y vías primarias	
		Ángulo de entrada [3] grados (°)			
		-4	30	**-4**	30
		Coeficiente de reflexión (cd/lux) / m2			
Naranja	0,2	145	68	200	77
	0,5	60	28	150	53
	1	--	--	42	16
Naranja fluorescente	0,2	105	50	175	66
	0,5	45	22	125	45
	1	--	--	36	14

[1] Para carreteras de dos carriles con accesos controlados se podrán utilizar películas reflejantes Tipo B.
[2] Ángulo relativo que existe entre el haz de luz incidente de una fuente luminosa y el haz de luz reflejado al centro del receptor.
[3] Ángulo formado entre un haz de luz incidente y una perpendicular imaginaria a la superficie del elemento reflejante. Mientras menor sea el ángulo de entrada, mayor será la intensidad luminosa o reflexión.

V.5.3. Especificaciones y características de las señales restrictivas (SRP)

Las señales restrictivas para protección en zonas de obras (SRP) son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando a los usuarios que utilicen o se incorporen a la calle o carretera en zona de obra, la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la calles o carretera, motivadas por trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, así como proteger al personal y a la obra en sí.

Generalmente son señales bajas que se fijan en postes, marcos o soportes, y en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente. En el Capítulo III, correspondiente a la Señalización Vertical del presente manual se incluyen las señales restrictivas y las condiciones bajo las que se emplean. Los símbolos y leyendas variarán en proporción al tamaño de los tableros.

Señales restrictivas específicas

SRP-9 VELOCIDAD PERMITIDA Indica a los conductores de vehículos la velocidad permitida en un tramo en el que cambian las condiciones de tránsito por la realización de obras de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento. Se debe añadir la señal SPP-A Distancia.	 SRP-9

V.5.3.1. Forma de los tableros

Tanto los tableros de las señales restrictivas para protección en zonas de obras como los adicionales, tendrán la misma forma que las señales restrictivas de instalación permanente, de acuerdo a lo señalado en el inciso III.3.2 *Forma de los tableros (SR)* del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual, considerando que cuando las señales se fijen en soportes, no será necesario que tengan ceja perimetral.

V.5.3.2. Tamaño de los tableros

Tanto los tableros de las señales restrictivas para protección en zonas de obras como los adicionales, tendrán el mismo tamaño que las señales restrictivas de instalación permanente, de acuerdo a lo señalado en el inciso III.3.3. *Tamaño de los tableros (SR)* del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.

V.5.3.3. Ubicación

Las señales restrictivas para protección en zonas de obras se colocarán en el lugar mismo donde existe la prohibición o restricción, considerando lo indicado en el inciso III.3.4. *Ubicación, señales restrictivas (SR)* del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual. Dependiendo del tipo de obra de que se trate, la ubicación lateral de las señales restrictivas podrá variar a juicio del proyectista respecto a lo indicado en dicha Norma, pero siempre se colocarán de tal manera que tengan las mejores condiciones de visibilidad y que no interfieran con el paso de vehículos y peatones u obstaculicen los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento de la calle o carretera.

V.5.3.4. Color

Los colores de las señales restrictivas para protección en zonas de obras cumplirán con lo indicado en el inciso III.3.5. *Color señales restrictivas (SR*) del Capítulo III*. Señalización vertical* de este manual.

V.5.3.5. Estructura de soporte

Las señales restrictivas para protección en zonas de obras se pueden fijar en postes y marcos, según su tamaño y ubicación lateral, como se indica en el inciso III.8 *Estructuras de soporte para señales verticales* del Capítulo III*. Señalización vertical* de este manual, a menos que, previa aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera, se coloquen como elevadas en una estructura existente, o cuando se trate de señales bajas que se necesiten mover continuamente, se pueden utilizar soportes desmontables o abatibles, diseñados con los mismos perfiles y secciones indicados en la Norma mencionada, o con otros que apruebe dicha autoridad, con una altura de 1,50 m en carreteras y de 2,50 m en calles.

V.5.4. Especificaciones y características de las señales informativas (SIP)

Las señales informativas para protección en zonas de obras (SIP) son tableros con leyendas y símbolos que tienen por objeto guiar a los usuarios en forma ordenada y segura a lo largo de zonas de obra o desviaciones, indicarles los destinos en las desviaciones y ciertas recomendaciones temporales que deben observar debidas a los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, así como proteger al personal y a la obra en sí. Son señales bajas que se fijan en postes, marcos y otras estructuras, y pueden ser elevadas a criterio del proyectista, tomando en cuenta la velocidad de operación, el volumen de tránsito, el tipo de desviación y si se pueden aprovechar estructuras de soporte existentes. En el inciso III.4. del presente manual se presentan las señales informativas. Las señales informativas más comúnmente utilizadas en las zonas de obras viales y las condiciones bajo las que se emplean se muestran de la Figura V.5-1 a Figura V.5-9. Las dimensiones de los símbolos y leyendas variarán en proporción al tamaño de los tableros.

Según su función y ubicación longitudinal, las señales informativas se clasifican en:

Previas (SIP-7)

Son señales generalmente bajas que se colocan en la zona de información, con el propósito de informar a los usuarios de la existencia de la zona de obra o desviaciones y los destinos en estas últimas, para que preparen las maniobras necesarias para continuar con su ruta.

Decisivas (SIP-8)
Son señales generalmente bajas que se colocan en la zona de trabajo o en las desviaciones, donde los usuarios deben ejecutar las maniobras necesarias para continuar con su ruta.

Confirmativas (SIP-9)
Son señales bajas que se colocan después de la zona de redireccionamiento o de las desviaciones, para confirmar a los usuarios que ha terminado la zona de obra o para indicar la distancia a recorrer a las próximas poblaciones, además de confirmar la ruta seleccionada.

Diagramáticas (SIP-10)
Son señales elevadas en calles indican a los conductores de vehículos, mediante un esquema, los puntos de decisión en los que se debe realizar una maniobra para librar una zona de obra y poder regresar a la ruta principal. Estas señales no deben llevar escudos, por lo que se deben hacer los ajustes necesarios.

V.5.4.1. Forma de los tableros

Los tableros de las señales informativas para protección en zonas de obras tendrán la misma forma que las señales informativas de instalación permanente indicados en el inciso III.4 *Señales Informativas (SI)* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, considerando que cuando las señales se fijen en soportes, no será necesario que tengan ceja perimetral.

V.5.4.2. Tamaño de los tableros

Los tableros de las señales bajas deben tener las siguientes dimensiones:

En calles y carreteras con ancho de arroyo vial menor de 9 m, las señales bajas serán de 71×178 cm.

En carreteras con ancho de arroyo vial igual a 9 m o mayor, carreteras de cuatro o más carriles y carreteras con accesos controlados, las señales bajas serán de 71×239 cm.

Cuando se trate de señales que indiquen destinos, tendrán el mismo tamaño que las señales informativas de destino bajas de instalación permanente indicados en el inciso III.4.4.3. *Tamaño de Señales informativas de destino (SID)* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, considerando que estas señales no contienen escudos, por lo que, para determinar la longitud de los tableros, se deberán hacer los ajustes necesarios.

Los tableros de las señales elevadas tendrán el mismo tamaño que las señales informativas de destino elevadas de instalación permanente indicados en el inciso III.4.4.3. *Tamaño de Señales informativas de destino (SID)* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, considerando que estas señales no contienen escudos, por lo que, para determinar la longitud de los tableros, se deberán hacer los ajustes necesarios.

V.5.4.3. Ubicación

La ubicación longitudinal de las señales informativas para protección en zonas de obras, según su función, debe cumplir con lo que se indica en los siguientes incisos y lateralmente se deben colocar como señales bajas o elevadas, según sea el caso, de acuerdo con lo establecido en el inciso III.4. *Señales informativas (SI) del Capítulo III. Señalización vertical* del presente manual. Dependiendo del tipo de obra de que se trate, la ubicación lateral de las señales informativas podrá variar a juicio del proyectista, pero siempre se colocarán de tal manera que tengan las mejores condiciones de visibilidad y que no interfieran con el paso de vehículos y peatones u obstaculicen los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento de la calle o carretera.

A. Señales previas (SIP-7).

Estas señales se colocarán al inicio de la zona de información y en sitios intermedios para indicar las distancias a la zona de trabajo, destinos en las desviaciones y ciertas recomendaciones temporales que deben observar. Las distancias mínimas previas se indican en la Tabla V.5-4 Ubicación longitudinal de las señales informativas previas para protección en zonas de obras viales.

B. Señales decisivas (SIP-8).

Estas señales se colocarán en el inicio de la zona de trabajo o de la desviación, donde los usuarios deban hacer las maniobras necesarias para seguir su ruta.

C. Señales confirmativas (SIP-9).

Estas señales se colocarán después de la zona de trabajo o desviación, a una distancia tal, que ya no exista riesgo para los usuarios debido a la ejecución de los trabajos, pero en ningún caso a una distancia menor de 100 m.

D. Señales diagramáticas (SIP-10).

Estas señales se colocarán a una distancia previa de 100 m del primer punto de decisión.

Tabla V.5-4 Ubicación longitudinal de las señales informativas previas para protección en zonas de obras viales

Diferencia de velocidades[1](km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Distancia mínima antes de la zona C o de la desviación (m)	200	250	350	450	500	600	700	750	1000

[1] La velocidad de operación se estima a partir de mediciones o por la velocidad establecida reglamentariamente. La velocidad permitida en la zona C de trabajo o en la desviación será la que fije el proyectista para los equipos y vehículos de obra

V.5.4.4. Contenido

En las señales informativas en zona de obra, se deben incluir los mensajes que adviertan a los usuarios la naturaleza de la obra o desviación, las disposiciones o recomendaciones de seguridad que deben observar, los nombres de los destinos de ésta y en su caso, las flechas que indiquen las direcciones a seguir y la longitud en metros de la zona en construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento.

Para la separación y distribución de los elementos de las señales, se debe tomar en cuenta lo indicado en el inciso III.4 *Señales Informativas (SI)* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, así como cuando las señales indiquen destinos, considerando que estas señales no tendrán escudos, por lo que se deben hacer los ajustes pertinentes. Si el proyectista lo considera necesario, los espacios pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

Conforme a la geometría de la desviación, en las señales previas y decisivas que indiquen destinos, la flecha del movimiento que sigue de frente puede colocarse a la izquierda o derecha del tablero, de tal manera que proporcione a los usuarios, la indicación más clara de la dirección a seguir y que queden alternados con las flechas de los demás destinos. La flecha del destino hacia la izquierda se coloca a la izquierda del tablero o a la derecha cuando el destino sea hacia ese lado.

Leyendas

Las leyendas no tendrán más de cuatro palabras o números por renglón y en ningún caso más de dos renglones, a excepción de las señales que indiquen destinos, que cumplirán con lo que se establece a continuación:

En el caso de señales que indiquen destinos se indicará un destino por renglón, y en ningún caso más de tres destinos por conjunto o tablero.

En las señales bajas o elevadas que muestren más de un destino, en la parte superior se colocará el destino que sigue de frente, en la intermedia el de la izquierda y en la inferior el de la derecha. En este caso, los destinos superior e inferior estarán separados verticalmente del filete a la distancia indicada en el inciso III.4.4.5. *Contenido*, correspondiente a las Señales informativas de destino (SID) del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, para señales bajas cuando se utilice un solo tablero o, para señales elevadas, la distancia correspondiente a doble renglón según lo establecido, según la altura de las letras que se utilicen; el destino intermedio, estará centrado verticalmente en el tablero.

El tamaño, la geometría y la separación de las letras o cifras, se determinará como se señala en el Apéndice A5. *Tipografía México* del presente manual. En las señales bajas se deben utilizar letras de 15 cm de altura.

Los textos de dos renglones estarán centrados respecto al tablero, respetando el espaciado correspondiente a la serie tipográfica usada. En el caso de señales que indiquen destinos, la separación entre letras de los diferentes destinos se repartirá para que todos ocupen el mismo espacio horizontal, siempre que se cumpla con la separación máxima indicada en el inciso III.4.4. Señales informativas de destino (SID) del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, cuando no sea posible cumplir lo anterior, la leyenda se centrará con respecto a la longitud del tablero, al igual que en las señales elevadas en puente con flecha hacia abajo. Si una leyenda resulta demasiado larga, se pueden utilizar abreviaturas, siempre y cuando el mensaje o el nombre del destino quede claro.

Flechas

En el caso de señales que contengan destinos, las flechas que indiquen las direcciones a seguir, cumplirán con lo establecido en el inciso III.4. *Señales informativas (SI)* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, a excepción de lo relacionado con las señales diagramáticas.

La flecha de la señal de “DESVIACIÓN”, se diseñará con la forma y proporciones mostradas en la Figura V.5-1.

SIP-8b



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura de tablero

Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 2.

NOTA: *En vías urbanas y carreteras con ancho de arroyo vial menor de 9 metros, las señales bajas serán (X= 178 cm, Y= 71 cm). *En carreteras con ancho de arroyo vial mayor o igual a 9 metros, carreteras de cuatro o más carriles y carreteras con accesos controlados, las señales bajas serán de (X= 239 cm, Y= 71 cm).

Dibujos fuera de escala

Figura V.5-1 SIP-8B Desviación hacia la izquierda

V.5.4.5. Color

El color del fondo de las señales informativas para protección en zonas de obras serán naranja reflejante que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.5-2, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla V.5-3. Cuando un estudio de ingeniería de tránsito que incluya aspectos de visibilidad y análisis del entorno determine su conveniencia, podrá usarse el color naranja fluorescente. El color para las flechas, caracteres y filete será negro, a excepción de la flecha de la señal de “DESVIACIÓN”, que será blanco reflejante.

V.5.4.6. Estructura de soporte

Las señales informativas se pueden fijar en postes, marcos u otras estructuras, según se trate de señales bajas o elevadas de acuerdo a lo indicado en el inciso III.8. *Estructuras de soporte para señales verticales* del Capítulo *III. Señalización vertical* del presente manual. Cuando se trate de señales bajas que se necesiten mover continuamente, se pueden utilizar soportes desmontables o abatibles, diseñados con los mismos perfiles y secciones indicados en la Norma mencionada, o con otros que apruebe la autoridad responsable de la calle o carretera, con una altura de 1,50 m en carreteras y de 2,50 m en calles.

Ejemplos de señales informativas

A continuación, se presentan gráficamente algunas de las señales informativas utilizadas para protección en zonas de obras viales. Los números entre paréntesis a la derecha de la altura de la letra, muestran la serie utilizada en el diseño de la leyenda de cada señal.

SIP-7a



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura de tablero

Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 2.

NOTA: *En vías urbanas y carreteras con ancho de arroyo vial menor de 9 metros, las señales bajas serán (X= 178 cm, Y= 71 cm). *En carreteras con ancho de arroyo vial mayor o igual a 9 metros, carreteras de cuatro o más carriles y carreteras con accesos controlados, las señales bajas serán de (X= 239 cm, Y= 71 cm).

Dibujos fuera de escala

Figura V.5-2 SIP-7A Previas bajas



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura de tablero

A = Altura de texto

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el texto

B3 = Margen de separación entre renglones

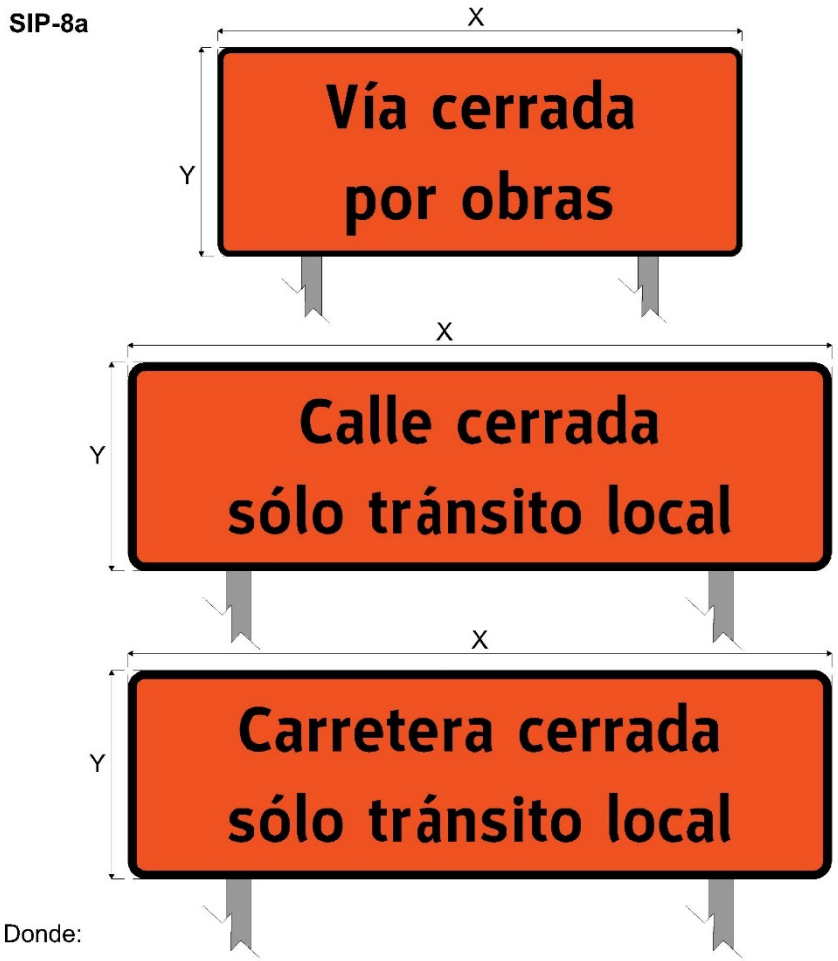
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 2.

Tomar como referencia la Tabla III.4-11 Altura del tablero de las señales informativas de destino, elevadas.

Dibujos fuera de escala

Figura V.5-3 SIP-7B Previa elevada

SIP-8a



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura de tablero

Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 2.

NOTA: *En vías urbanas y carreteras con ancho de arroyo vial menor de 9 metros, las señales bajas serán (X= 178 cm, Y= 71 cm). *En carreteras con ancho de arroyo vial mayor o igual a 9 metros, carreteras de cuatro o más carriles y carreteras con accesos controlados, las señales bajas serán de (X= 239 cm, Y= 71 cm).

Dibujos fuera de escala

Figura V.5-4 SIP-8A Decisivas

SIP-8c



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura de tablero

Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 2.

NOTA: *En vías urbanas y carreteras con ancho de arroyo vial menor de 9 metros, las señales bajas serán (X= 178 cm, Y= 71 cm). *En carreteras con ancho de arroyo vial mayor o igual a 9 metros, carreteras de cuatro o más carriles y carreteras con accesos controlados, las señales bajas serán de (X= 239 cm, Y= 71 cm).

Dibujos fuera de escala

Figura V.5-5 SIP-8C Desviación hacia la derecha

SIP-9



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura de tablero

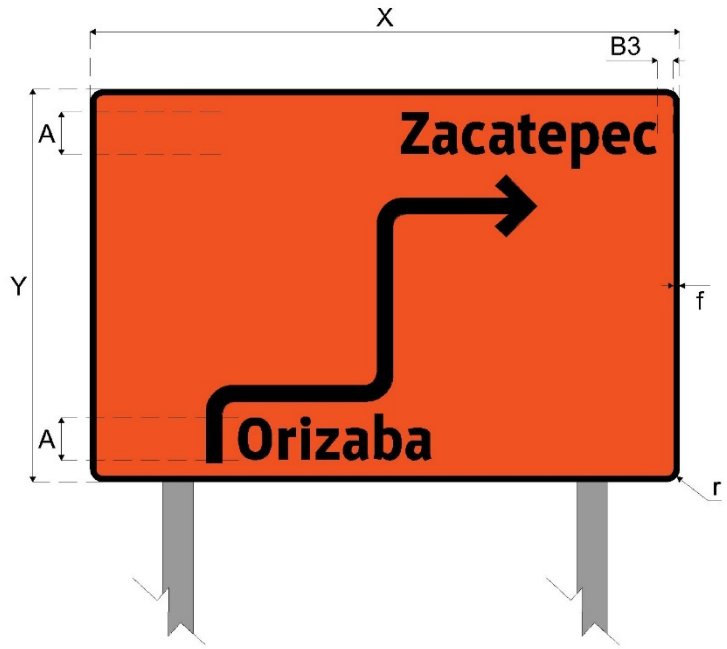
Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 2.

NOTA: *En vías urbanas y carreteras con ancho de arroyo vial menor de 9 metros, las señales bajas serán (X= 178 cm, Y= 71 cm). *En carreteras con ancho de arroyo vial mayor o igual a 9 metros, carreteras de cuatro o más carriles y carreteras con accesos controlados, las señales bajas serán de (X= 239 cm, Y= 71 cm).

Dibujos fuera de escala

Figura V.5-6 SIP-9 Confirmativa

SIP-10



Donde:

X= Largo del tablero

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

B3 = Margen de separación entre el filete y el texto.
B4 = Margen de separación entre renglones.

f = filete

r= radio de redondeo de esquinas
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.
Tomar como referencia la Tabla III.4-12 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas.

Dibujos fuera de escala

Figura V.5- 7 SIP-10 Diagramática de desvío



Donde:

X= Largo del tablero

Y= Altura del tablero

A= Altura del texto

f = filete

r= radio de redondeo de esquinas

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-13 Altura del tablero de las señales informativas de destino, bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura V.5- 8 Lona informativa

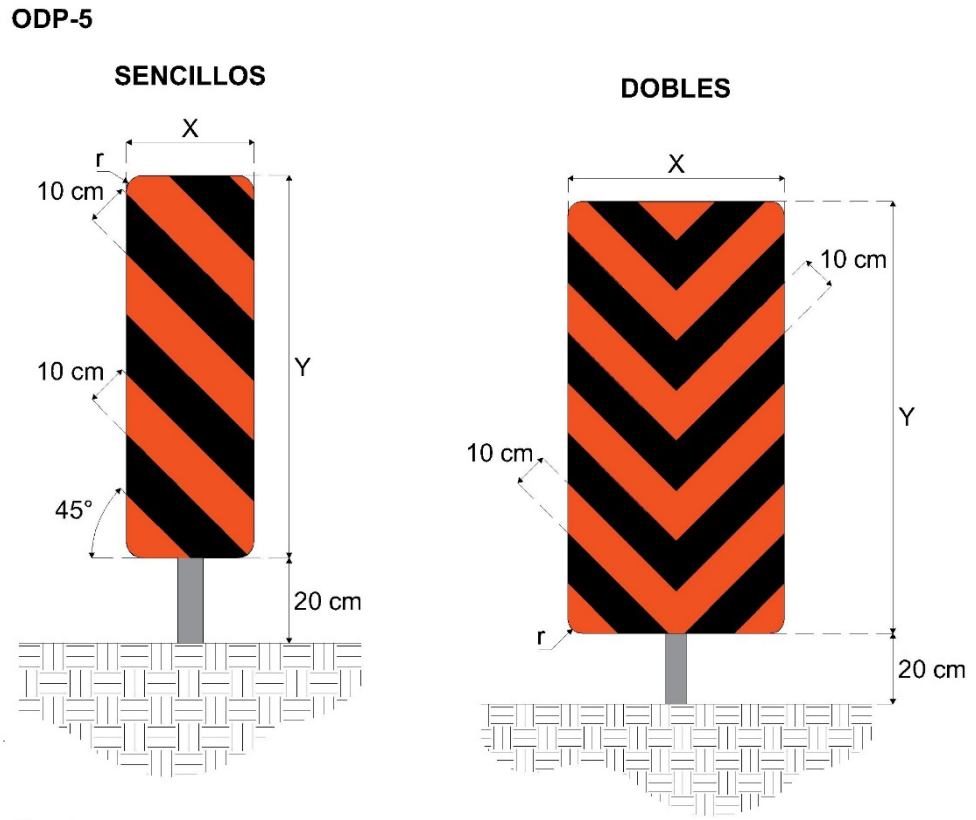
V.5.5. Especificaciones y características de señales diversas (ODP)

Las señales diversas para protección en zonas de obras (ODP) son dispositivos que se colocan para encauzamiento y prevención de los usuarios de las carreteras y calles, durante los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, así como para proteger al personal y a la obra en sí. Pueden ser:

V.5.5.1. Indicadores de obstáculos (ODP-5)

Los indicadores de obstáculos para protección en zonas de obras, son señales bajas que se utilizan en las carreteras y calles durante la ejecución de trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, para indicar a los usuarios la presencia de obstáculos que tengan un ancho menor de 30 cm o la existencia de una bifurcación. Para el diseño de los indicadores de obstáculos, incluyendo su ubicación, se tomará en cuenta lo establecido en el inciso III.6.1. *Indicadores de obstáculos (OD-5)* del Capítulo III. *Señalización*

vertical del presente manual, considerando que en vez del blanco, las franjas serán de color naranja reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.5-2, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001, *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. La película reflejante, según su tipo, debe tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla V.5-3.



Donde:

X = Ancho del tablero

Y = Altura del tablero

r = radio de redondeo de esquinas

Tomar como referencia la Tabla III.6-1 Dimensiones de los tableros para indicadores de obstáculos OD-5.

Dibujos fuera de escala

Figura V.5- 9 Indicadores de obstáculos ODP-5

V.5.5.2. Indicadores de alineamiento (DDP-1)

Los indicadores de alineamiento para protección en zonas de obras, son señales bajas que se usan durante la ejecución de trabajos de construcción, modernización, conservación o mantenimiento, para delinear la orilla de la carretera, o desviación, en cambios del alineamiento horizontal, para marcar estrechamientos del arroyo vial y para señalar los extremos de muros de cabeza de alcantarillas. Para el diseño de los indicadores de alineamiento, se considerará lo indicado en el inciso IV.2. *Indicadores de alineamiento (DD-1*) del Capítulo IV. *Dispositivos diversos* del presente manual.

V.5.6. Señales luminosas

Cuando las condiciones meteorológicas dominantes en un tramo de la calle o carretera lo ameriten, para mejorar la visibilidad de la señalización vertical y a criterio del proyectista, la luminosidad de las señales verticales puede ser proporcionada por elementos emisores de luz propia, siempre y cuando no se alteren la forma, tamaño y color de los tableros ni de los símbolos, pictogramas, leyendas y flechas que contengan, especificados en el Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, para cada tipo de señal vertical. Los colores de los haces luminosos deben estar dentro de las áreas cromáticas establecidas para cada caso.

La utilización de un determinado tipo de señal vertical luminosa, con elementos emisores de luz propia, así como de señales diferentes a las establecidas en este Manual, debe ser aprobada por la autoridad responsable de la calle o carretera, previo acuerdo con la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

V.5.7. Retiro de la señalización vertical

Tan pronto se concluyan los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, cuando sean recibidos por la autoridad responsable de la calle o carretera y se haya deshabilitado la zona de obra, la correspondiente señalización vertical para protección en zonas de obras debe ser retirado, para proceder inmediatamente a reponer la señalización vertical original o implementar la nueva señalización vertical que haya establecido el proyecto ejecutivo aprobado de la obra.

V.6. Especificaciones y características de los dispositivos de canalización y protección en zonas de obras viales

Son el conjunto de elementos que se colocan provisionalmente en una zona de obra (DPC) donde se realicen trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, con el objeto de encauzar y proteger el tránsito de peatones, vehículos no motorizados y motorizados e indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección ocasionados por dichos trabajos, a lo largo de las zonas de transición y de trabajo o de las desviaciones.

V.6.1. Clasificación

Pueden ser barreras levadizas, canalizadoras o de protección, conos, tambos, dispositivos luminosos, señales manuales, semáforos vehiculares o cercos.

V.6.2. Especificaciones y características de las barreras levadizas

Las barreras levadizas son tableros articulados que se utilizan para dar paso exclusivamente a determinados vehículos o personas en áreas de labores.

V.6.2.1. Forma y tamaño de los tableros

Los tableros de las barreras levadizas son trapeciales con la base menor de 15 cm y la mayor de 30 cm y la altura suficiente para que, cuando se coloque horizontalmente, cubra el ancho total del carril que se requiera cerrar al tránsito, como se muestra en la Figura V.6-1.

V.6.2.2. Ubicación

Las barreras levadizas se colocan a la entrada de un área de labores, para restringir el paso general y brindar exclusivamente a determinados peatones o vehículos a las áreas de labores, se colocan de forma perpendicular al sentido del tránsito, de tal manera que el punto más alto de su base mayor quede a 1 m del suelo.

V.6.2.3. Contenido

Las barreras levadizas tendrán franjas de 10 cm de ancho, separadas entre sí 10 cm, como se muestra en la Figura V.6-1. Dichas franjas estarán inclinadas a 45° respecto a una línea vertical, descendiendo hacia la izquierda. Esta figura es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

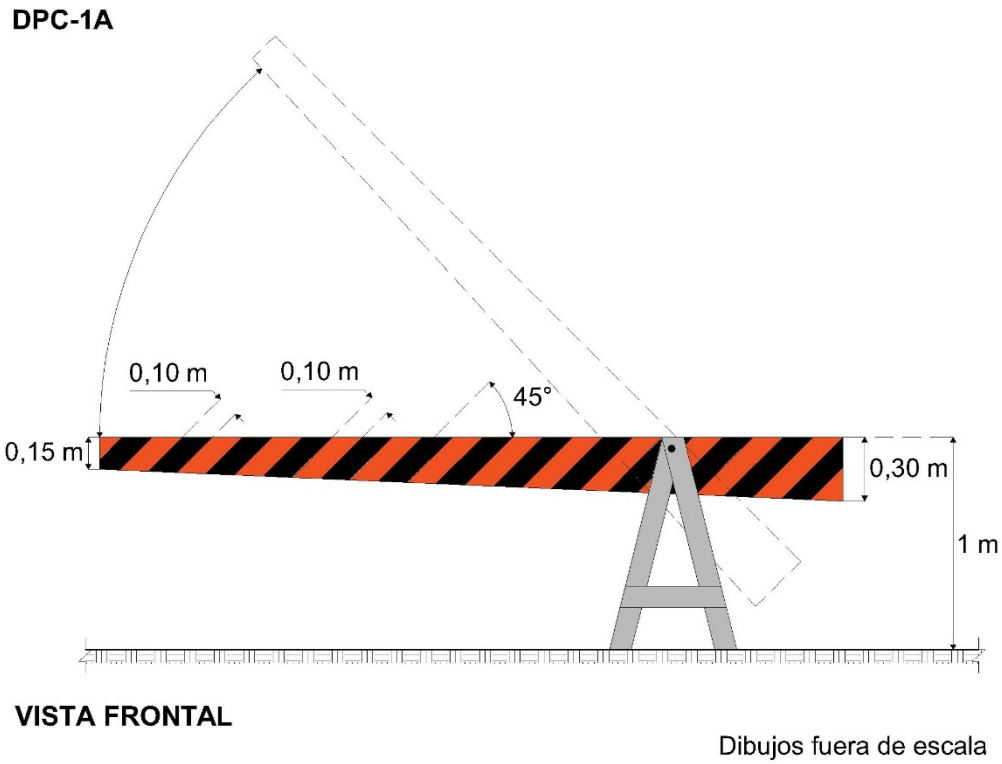


Figura V.6-1 DPC-1A Barrera levadiza

V.6.2.4. Color

El color del fondo de las barreras será negro y el color de las franjas será naranja reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas que se indican en la Tabla V.5-2, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001, *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla V.5-3. Las barreras levadizas pueden ser de doble vista, en cuyo caso se deberá cumplir con lo anterior en ambas caras de los tableros.

Cuando las barreras levadizas sean de una sola vista, el color del reverso de los tableros será gris mate que cumpla con el patrón aprobado por la autoridad responsable de la calle o carretera, o acabado galvanizado, al igual que la estructura de soporte.

V.6.3. Especificaciones y características de las barreras fijas para calles

Las barreras fijas de seguridad están compuestas por dos tableros que se utilizan para

el cierre de carriles o estrechamientos en la vía, así como restringir, controlar el acceso o confinar zonas de trabajo.

V.6.3.1. Forma y tamaño de las barreras

Generalmente son dos tableros horizontales de 30 cm de ancho y 1,22 m o 2,44 m de longitud, separados entre sí 20 cm y sujetados ambos a dos postes, como se muestra en la Figura V.6-2. La parte inferior del tablero más bajo debe estar a 60 cm del arroyo vial.

V.6.3.2. Ubicación

Las barreras fijas se colocan aisladas o alineadas, en los límites y dentro de la zona de obra en calles. Se pueden instalar diagonales o paralelas al sentido del tránsito. Cuando se utilicen para dar paso a peatones o ciertos vehículos, cerrar vías o carriles, se colocan de forma perpendicular al eje de la vía, de tal forma que impidan el paso hacia la zona de obra.

V.6.3.3. Contenido

Los tableros contarán con franjas de 10 cm de ancho, separadas entre sí 10 cm, como se muestra en la Figura V.6-2. Dichas franjas estarán inclinadas 45° respecto a una línea vertical, descendiendo hacia la izquierda. Esta figura es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.3.4. Color

El color del fondo de los tableros será blanco reflejante y el color de las franjas será naranja reflejante, conforme a las áreas correspondientes definidas por las coordenadas cromáticas que se indican en la Tabla V.5-2, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001, *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla V.5-3. Las barreras pueden ser de doble vista, en cuyo caso se deberá cumplir con lo anterior en ambas caras de los tableros.

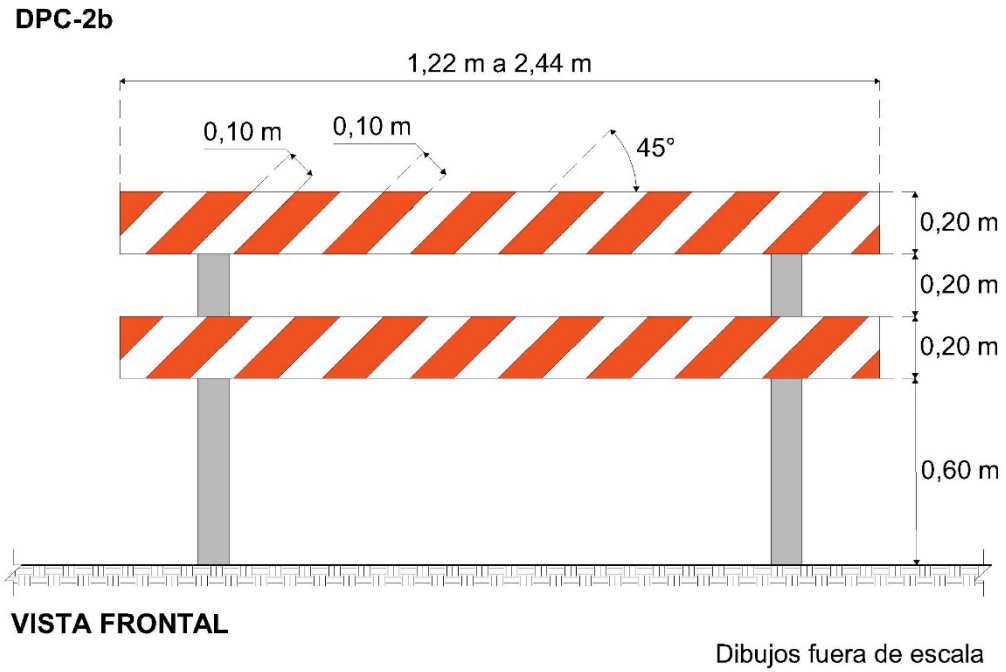


Figura V.6-2 DPC-1B Barrera fija

V.6.4. Especificaciones y características de los caballetes

Los caballetes son dos tableros ligeros articulados que se utilizan para el desvío o estrechamiento de circulaciones peatonales y restringir el paso en zonas de obras de corta duración en calles.

V.6.4.1. Forma y tamaño de los tableros

Los caballetes son plegables con dimensiones mínimas de 1,20 m de alto y 0,60 m de ancho. Las caras se conforman de dos tableros de 60 cm de ancho y 45 cm de largo con una separación de 10 cm entre ellos, dispuestos como se muestra en la Figura V.6-3. Esta figura es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.4.2. Ubicación

Los caballetes se colocan de forma aislada o alineados, en el perímetro de las zonas de obras en calles. Se instalan de forma perpendicular a la circulación peatonal.

V.6.4.3. Contenido

Los caballetes tendrán franjas de 10 cm de ancho, separadas entre sí 10 cm, como se muestra en la Figura V.6-3. Dichas franjas estarán inclinadas a 45° respecto a una línea vertical, descendiendo hacia la izquierda. Esta figura es esquemática y

se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.4.4. Color

El color del fondo será blanco reflejante y el color de las franjas será naranja reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas que se indican en la Tabla V.5-2, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001, *Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte*, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla V.5-3. Los caballetes pueden ser de doble vista, en cuyo caso se deberá cumplir con lo anterior en ambas caras de los tableros.

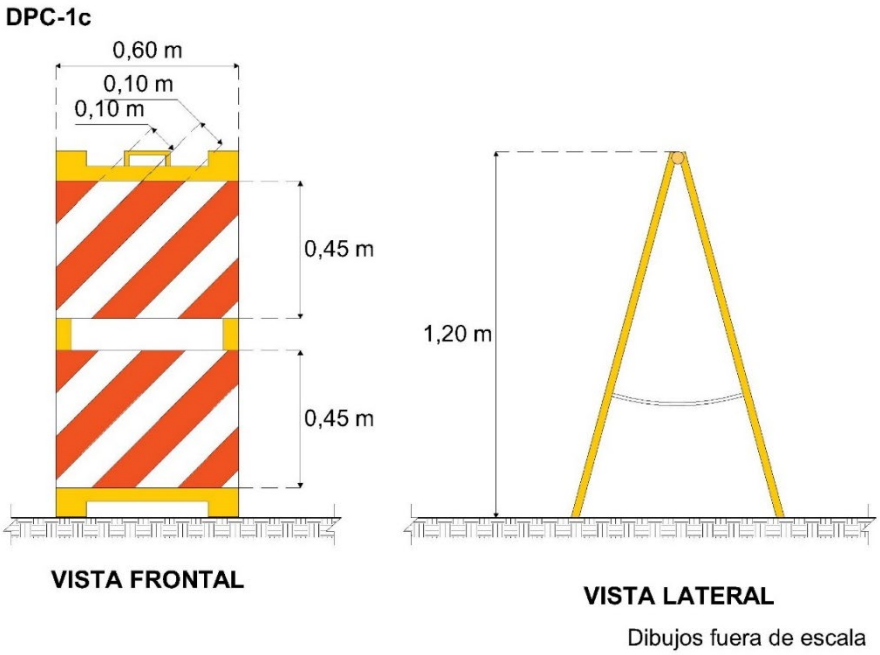


Figura V.6-3 DPC-1C Caballete

V.6.5. Especificaciones y características de las barreras canalizadoras

Las barreras canalizadoras son elementos modulares huecos, fabricados de materiales plásticos, ligeros y resistentes al impacto, a los que en su caso se les añadirá, parcial o totalmente, algún material como arena o agua, a fin de asegurar su estabilidad y permanencia en el sitio donde se colocan para delimitar las zonas de transición y de trabajo y pueden usarse para el encauzamiento de las circulaciones peatonales adyacentes a la zona de trabajo. Se prohíbe colocar, sobre estos dispositivos, lastres como piedras, tabiques, costales o similares.

V.6.5.1. Forma y tamaño de las barreras canalizadoras

Las barreras canalizadoras deben ser del tipo New Jersey como el que se ejemplifica en la Figura V.6-4 o algún otro diseño aprobado por la autoridad responsable de la calle o carretera. Cada módulo tendrá, como mínimo, 50 cm de base por 75 cm de altura y 1 m de largo. Los módulos serán capaces de unirse entre sí para formar elementos más largos de acuerdo con las necesidades de la obra. La Figura V.6-4 es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.5.2. Ubicación

Los módulos de las barreras canalizadoras se deben colocar unidos entre sí mediante algún dispositivo diseñado con tal propósito, en los límites o dentro de las zonas de trabajo, de transición y en las desviaciones, con el objeto de prevenir a los usuarios cuando exista un cierre, estrechamiento o desviación próximo de la calle o carretera, en aquellas obras viales con duración mayor a 24 horas y con una velocidad restringida, Vzt, igual a 80 km/h o menor. Asimismo, se pueden usar para el encauzamiento del tránsito peatonal, ciclista u otros, en los sitios adyacentes a la zona de trabajo.

V.6.5.3. Color

Los módulos de las barreras canalizadoras serán de color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.6-1.

Tabla V.6-1 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores naranja y amarillo que se utilice en barreras canalizadoras, conos, tambos y en diversos dispositivos

Color	Coordenadas cromáticas [1]		
	Punto N°	x	y
Naranja	1	0,585	0,318
	2	0,635	0,360
	3	0,576	0,420
	4	0,455	0,420
Amarillo	1	0,498	0,412
	2	0,557	0,442
	3	0,479	0,520
	4	0,438	0,472

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l'Eclairage, CIE) para determinar el color (1931), con un blanco de referencia "D50".

V.6.5.4. Elementos reflejantes

Es necesario colocar elementos reflejantes en las barreras canalizadoras, estos serán con película Tipo B blanca que cumpla con lo indicado en la Tabla V.5-2 de este capítulo, de 10 cm de ancho por 15 cm de largo como mínimo, colocados sobre la barrera a 10 cm de la parte superior de la misma, como se ejemplifica en la Figura V.6-4. Esta figura es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

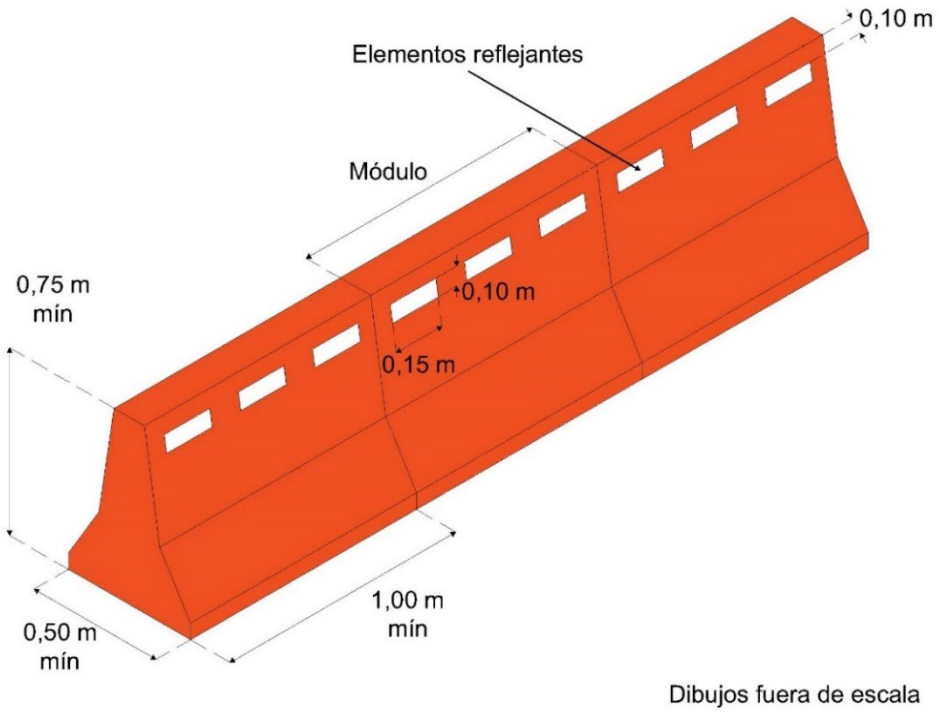


Figura V.6-4 Colocación de las DPC-1D Barreras canalizadoras, unidas entre sí

V.6.6. Especificaciones y características de las barreras de protección (OD-4)

Las barreras de protección (OD-4) son dispositivos que se instalan longitudinalmente en las zonas de trabajo, en uno o en ambos lados del camino, con el objeto de impedir, por medio de la contención y redireccionamiento, que algún vehículo fuera de control salga del camino e invada dicha zona, por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas o por fallas mecánicas. Según su operación y ubicación, las barreras de protección son las que se indican en la Tabla 1 de la NOM-037-SCT2-2020, *Barreras de protección en carreteras y vías urbanas* o la que la sustituya, y cumplirán con lo establecido en dicha Norma. Se deberá instalar un sistema de barreras de protección en las zonas de trabajo, cuando se presente alguna de las siguientes condiciones:

- En la zona de trabajo existan excavaciones o desniveles, que pongan en riesgo la seguridad de los usuarios que circulan por la calle o carretera.

- La zona de obra vial se localice en un entorno urbano con presencia de peatones o ciclistas y que el periodo de ejecución de los trabajos sea mayor de 1 mes.

- La zona de obra vial se localice en una zona rural, donde la velocidad de operación de la carretera es igual a 80 km/h o mayor y el periodo de ejecución de los trabajos sea mayor de 1 mes.

- La zona de obra vial se localice en una calle de circulación continua, con velocidades de operación de 80 km/h o mayor y el periodo de ejecución de los trabajos sea mayor de 1 mes.

V.6.7. Especificaciones y características de los conos

Los conos son dispositivos con una base generalmente cuadrada, que se colocan a nivel del suelo para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito de vehículos hacia el carril adecuado o área destinada para la circulación. Están hechos de un material semirrígido resistente a la intemperie y al impacto, de tal manera que no se deterioren ni causen daños a los vehículos.

V.6.7.1. Tamaño del cono

Las dimensiones de los conos serán de 70 cm de altura, con una base de dimensiones tales que asegure su estabilidad de forma cuadrada no menor de 35 cm por lado o forma hexagonal de 21 cm por lado. Se permite el uso de conos de 90 cm de altura para mayor visibilidad en condiciones nocturnas, la base deberá crecer proporcionalmente a la altura.

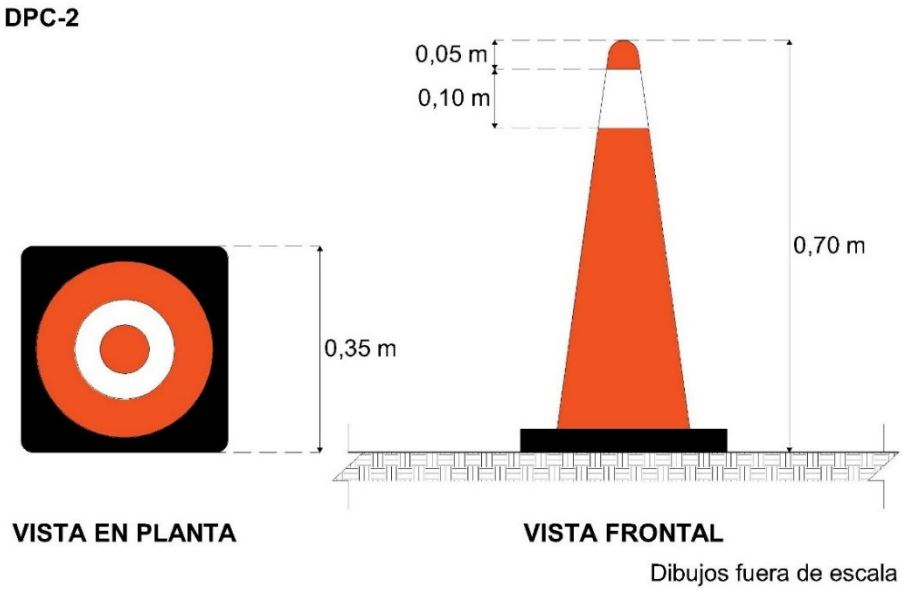


Figura V.6-5 DPC-2 Cono

V.6.7.2. Ubicación de conos

Los conos se colocarán en serie sobre superficies uniformes en zonas de obras viales con duración menor a 24 horas y con una velocidad restringida Vzt igual a 40 km/h o menor, con un espaciamiento longitudinal en el sentido del tránsito en zonas de transición de 5 m y en zonas de trabajo, desviaciones y zonas de redireccionamiento de 10 m.

Cuando los conos se utilicen en encauzamientos como estrechamientos de carril o cambios de dirección deben tener un espaciamiento longitudinal en el sentido del tránsito no mayor que la distancia indicada en la Tabla V.6-2.

Cuando se coloquen tangentes a la dirección del tránsito para delimitar la zona de trabajo, se deben colocar con un espaciamiento igual a dos veces la distancia indicada en la Tabla V.6-2.

Tabla V.6-2 Espaciamiento longitudinal de los conos en encauzamientos

Velocidad de operación (V) [1] en km/h	V < 40	40 < V < 60
Espaciamiento	5	10

[1] La velocidad de operación se estima a partir de mediciones o por la velocidad establecida reglamentariamente. La velocidad permitida en la zona de trabajo o en la desviación, será la que fije el proyectista para los equipos y vehículos de obra

Cuando se trate de estrechamientos de carril, la longitud del encauzamiento debe ser lo suficientemente larga para permitir a los usuarios ajustar su velocidad e incorporarse al carril antes de que termine el estrechamiento y se debe calcular considerando lo siguiente:

En calles, la distancia longitudinal del estrechamiento se estimará considerando la siguiente expresión:

$$L=0{,}4\left[\frac{S\cdot V^2}{60}\right]$$

Donde:
L = Distancia longitudinal del encauzamiento, (m)
S = Ancho del encauzamiento, (m)
V = Velocidad de operación estimada como el 85 percentil de las velocidades medidas en cada tramo de la vía, (km/h)

En zonas rurales, la distancia estará definida por:

$$\mathbf{L= 0.\ 6\ (V\cdot S)}$$

L, V y S tienen el significado indicado en el inciso previo.

En el caso de cambios de dirección, es decir, en aquellos encauzamientos necesarios cuando el carril en el que circula el usuario cambia de dirección debido a la obra y no es posible la incorporación a otro carril, la distancia longitudinal utilizada será igual a un medio de la longitud L obtenida como se indica para el caso de calles. En este caso, siempre estará presente un banderero al inicio del encauzamiento para regular el paso de los vehículos, considerando lo indicado en el inciso V.6.10. de este capítulo.

V.6.7.3. Color

Los conos serán del color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.6-1 y llevarán una franja de película Tipo B de color blanco reflejante que cumpla con lo indicado en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*, de 10 cm de ancho, colocada horizontalmente alrededor del cono a 5 cm del extremo superior, como se muestra en la Figura V.6-5. Esta figura es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.8. Especificaciones y características de los tambos

Los tambos son dispositivos de forma sensiblemente cilíndrica, que se colocan a nivel del suelo para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito vehicular hacia el carril adecuado o al flujo peatonal hacia el área destinada a su continuidad. Están hechos de un material semirrígido resistente a la intemperie y al impacto, de tal manera que no se deterioren ni causen daños a los usuarios de la vía. Se prohíbe colocar, sobre estos dispositivos, lastres como piedras, tabiques, costales o similares.

V.6.8.1. Tamaño del tambo

Los tambos tendrán una altura mínima de 90 cm con un diámetro superior mínimo de 45 cm, como se muestra en la Figura V.6-6. Esta figura es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.8.2. Ubicación

Los tambos se colocarán en serie sobre superficies uniformes en zonas de obras viales para las siguientes dos condiciones:

1) Para obras viales con duración menor a 24 horas y velocidad restringida en la zona de trabajo entre 50 y 80 km/h, y

2) Para obras viales con duración mayor a 24 horas y velocidad restringida en la zona de trabajo igual a 80 km/h por hora o menor; el espaciamiento longitudinal entre ellos es como se indica en la Tabla V.6-3.

Tabla V.6-3 Espaciamiento longitudinal de los tambos

Velocidad restringida (Vzt) [1] km/h		**Vzt ≤ 40**	**50 < Vzt ≤ 60**	**70 < Vzt > 80**
Espaciamiento m	En zonas de transición	5	10	20
	En zonas de trabajo, desviaciones y zonas de redireccionamiento	10	20	40

[1] La velocidad restringida (Vzt) se determina como se indica en el inciso 9.1. de la NOM-086-SCT2-2023 o la que la sustituya.

V.6.8.3. Color

Los tambos serán del color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.6-1, con 2 franjas horizontales de película Tipo B de color blanco reflejante que cumpla con la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*, de 15 cm de ancho, colocadas alrededor del tambo a 10 cm de la parte superior del mismo y separadas 15 cm

entre sí.

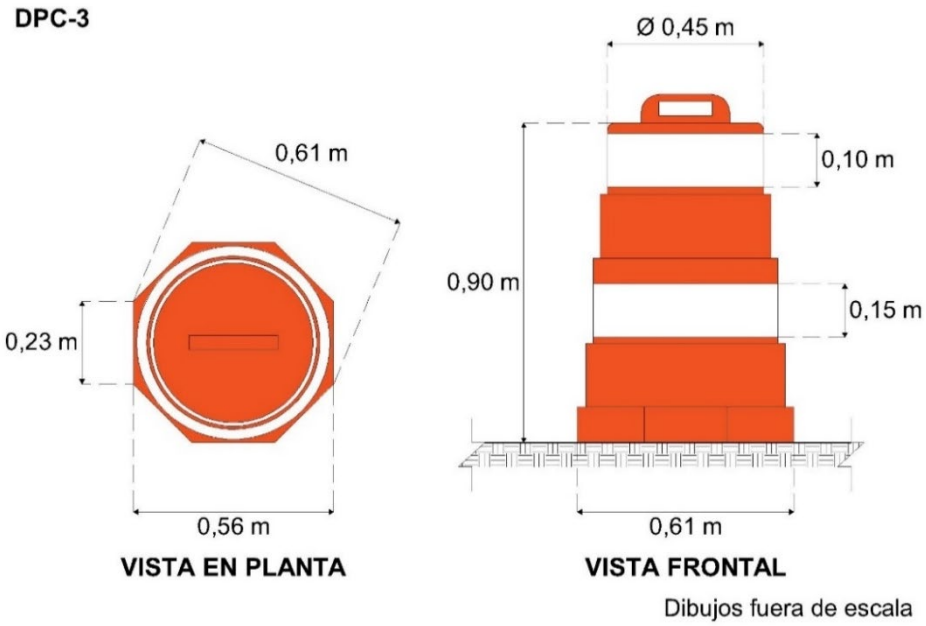


Figura V.6-6 DPC-3 Tambo

V.6.9. Especificaciones y características de los dispositivos luminosos

Los dispositivos luminosos son fuentes de luz que se utilizan durante la noche o cuando la claridad y la distancia disminuyen la visibilidad y es necesario llamar la atención e indicar la existencia de obstrucciones o peligros. Pueden ser linternas, lámparas de destello, lámparas para iluminación, flecheros luminosos o tableros de mensaje variable. No se permitirá el uso de mecheros o linternas de flama, debido a que dañan el entorno ambiental y pueden ocasionar incendios. Las Figuras V.6-7 y V.6-8 mostradas en este inciso son esquemáticas y se presentan sólo como ejemplos, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.9.1. Linternas

Las linternas son dispositivos emisores de luz (focos o LED's) que se utilizan como complemento de otros dispositivos de canalización, para delinear o hacer destacar las obstrucciones o peligros.

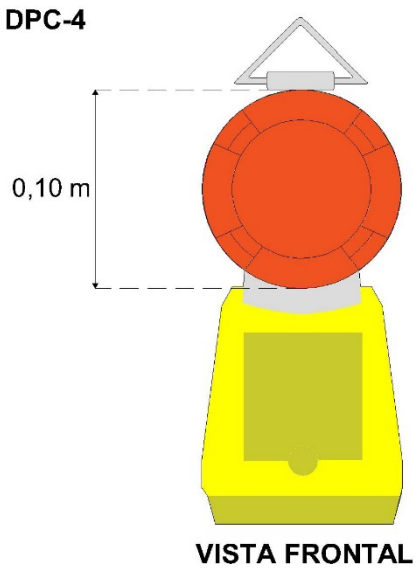
V.6.9.2. Lámparas de destello

Son elementos portátiles con luz intermitente de color ámbar que emiten destellos de corta duración. Sirven para prevenir a los usuarios de la existencia de un peligro durante la noche y otros períodos de baja luminosidad, en los que disminuye la visibilidad, colocándolas antes del punto de riesgo. La pantalla circular debe tener un diámetro mínimo de 10 cm. Estos dispositivos se colocarán a una altura mínima

de 1,20 m sobre la superficie de rodadura, pudiendo ubicarse sobre las barreras o los tambos a que se refieren los incisos V.6.5. y V.6.8. de este Manual, respectivamente.

V.6.9.3. Lámparas para iluminación

Son reflectores temporales fijos o móviles cuya función es iluminar la zona o tramo que se encuentra en reparación o construcción; dirigidos en el sentido de la circulación de manera que no deslumbren al conductor; en el caso de vías bidireccionales se colocan de forma transversal al eje de la vía. El haz luminoso debe ser dirigido hacia la zona de trabajo y su intensidad será la suficiente para el tipo de trabajo a efectuar.



Dibujos fuera de escala

Figura V.6-7 DPC-4 Lámpara de destello

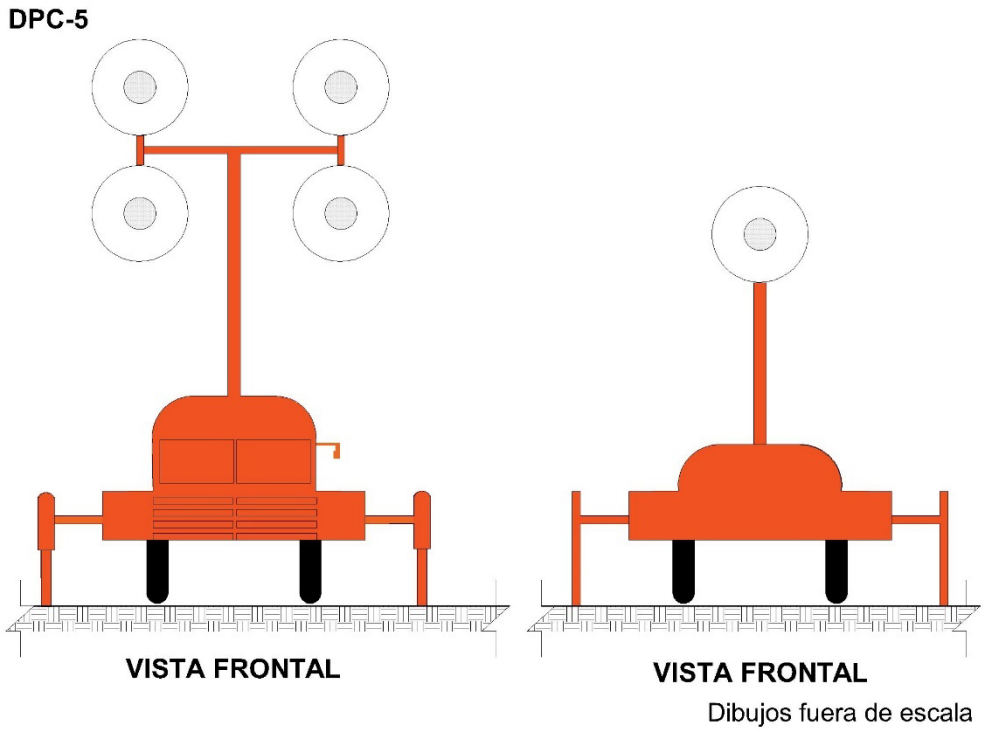


Figura V.6-8 DPC-5 Lámpara de iluminación

V.6.9.4. Flecheros luminosos y tableros de mensaje cambiable variable

Los flecheros luminosos son diseñados para indicar mediante flechas la ruta de una desviación y los tableros de mensaje cambiable variable son señales que se utilizan para informar a los usuarios, mediante mensajes luminosos, sobre la realización de trabajos que afecten el arroyo vial, así como para transmitir recomendaciones útiles que faciliten la conducción segura y eficaz de los vehículos; se diseñan para mostrar uno o más mensajes que puedan ser cambiados según se requiera.

Los flecheros luminosos se diseñarán de acuerdo con el tipo de maniobra que deberá realizar el tránsito en su paso por la zona de obra, para el caso de indicar desviaciones se usará la flecha que se muestra en el esquema a) de la Figura V.6-9 de forma estática o dinámica, y para indicar al tránsito que deberá circular por la extrema izquierda o derecha por la reducción de la sección transversal del arroyo vial se usará la flecha que se muestra el esquema b) de la misma figura.

Estas señales pueden tener focos o LED’s que emitan luz intermitente o fija para formar la flecha, el texto o la señal restrictiva o preventiva que se requiera, en cuyo caso se deben diseñar de acuerdo con lo establecido en el Capítulo III. Señalización vertical del presente manual; su soporte debe ser móvil y se deben ubicar en los sitios estratégicos donde los conductores puedan tomar decisiones

oportunas, pero en los que no interfieran la visibilidad de las otras señales verticales.

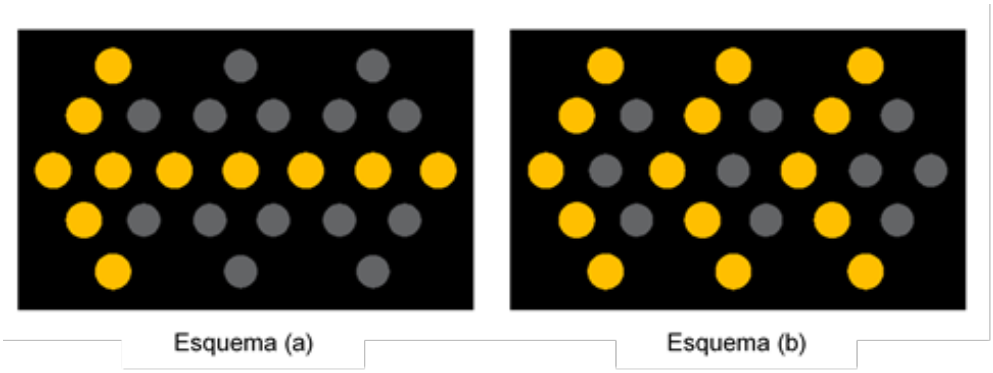


Figura V.6- 9 Flecheros luminosos

V.6.10. Especificaciones y utilización de las señales manuales

Las señales manuales que sujetan y operan personas conocidas como bandereros, previamente capacitados y con equipo adecuado de acuerdo con la Guía para Bandereros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, son la señal portátil "ALTO/SIGA", la "BANDERA" y el "BASTÓN LUMINOSO", que se utilizan para indicar a los conductores que deben parar, avanzar o disminuir la velocidad, como se indica en las Figuras V.6-12 a V.6-14. Dichas señales deben cumplir y ser usadas conforme a lo establecido en los incisos V.6.10.1. a V.6.10.5. de este Manual. En ningún caso podrán utilizarse muñecos o maniquíes en lugares donde se requiera controlar el tránsito con señales manuales.

V.6.10.1. Señal portátil ALTO/SIGA

Es una señal en forma octagonal de 25 cm por lado, que en su anverso muestra una señal restrictiva SR-6 "ALTO" que cumpla con los requisitos de forma y color establecidos en el Capítulo III. *Señalización vertical*, del presente manual, como se muestra en la Figura V.6-10. En su reverso, inscrito en el octágono, contiene un círculo verde reflejante con la leyenda "SIGA" hecha con letras de la misma altura que las de la leyenda "ALTO" y con un filete de 1 cm de ancho a 1 cm de la orilla del círculo, tanto las letras como el filete deben ser de color blanco reflejante. Los colores blanco, rojo y verde reflejantes que se utilicen en esta señal deben cumplir con lo indicado en esa Norma; las superficies del octágono que sobresalgan del círculo deben ser negras, como se muestra en la Figura V.6-10. Esta señal puede contar con un asta o con un mango y siempre se debe usar en todas las zonas de obras viales de carreteras y calles que tengan una velocidad reglamentaria mayor de 50 km/h.

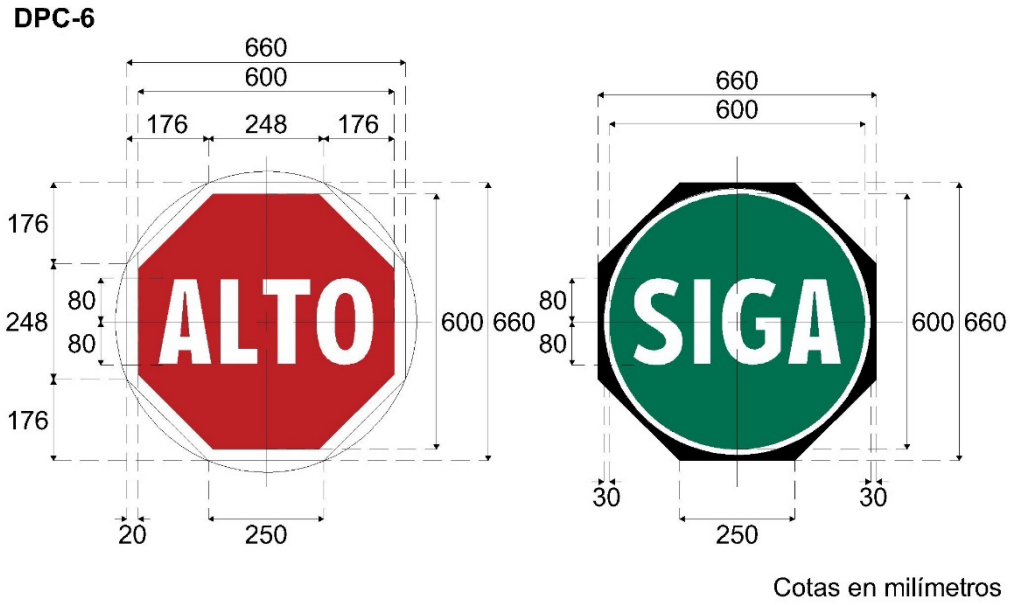


Figura V.6-10 DPC-6 Señal portátil ALTO/SIGA

V.6.10.2. Bandera

De tela de fibra natural o sintética, roja o naranja fluorescente conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas que se indican en la Tabla V.6-4, con los factores de luminancia mínimos que en la misma se indican, de 60x60 cm, acoplada a un asta de 100 cm de longitud. La bandera se puede usar en las zonas de obras viales de carreteras y calles que tengan una velocidad reglamentaria de 50 km/h o menor, en lugar de la señal portátil “ALTO/SIGA”, y en las zonas de obra donde los trabajos que se realicen sean de emergencia.

V.6.10.3. Bastón luminoso

Es un cilindro alargado que cuenta con lámparas o diodos luminosos y con una empuñadura en la parte inferior. El largo mínimo de la zona luminosa debe ser de 50 cm, con un mango de 20 cm y un diámetro de 5 cm. El haz luminoso debe ser de color naranja o rojo; puede hacerse uso del bastón con opción de dos colores verde/rojo para una mayor claridad del mensaje que proporciona el banderero, siguiendo los principios para el uso del color para la señal “ALTO/SIGA”.

DPC-7



Dibujos fuera de escala

Figura V.6-11 DPC-7 Bastón luminoso

V.6.10.4. Banderero

El banderero utilizará el equipo de protección personal establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, *Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo* o la que la sustituya; portará un casco blanco y la ropa visibilidad clase 3 de acuerdo con lo indicado en la NMX-S-061-SCFI-2017, Seguridad-Ropa de alta visibilidad para uso profesional, requisitos y métodos de prueba o la que la sustituya, color naranja o verde limón fluorescentes, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.6-4.

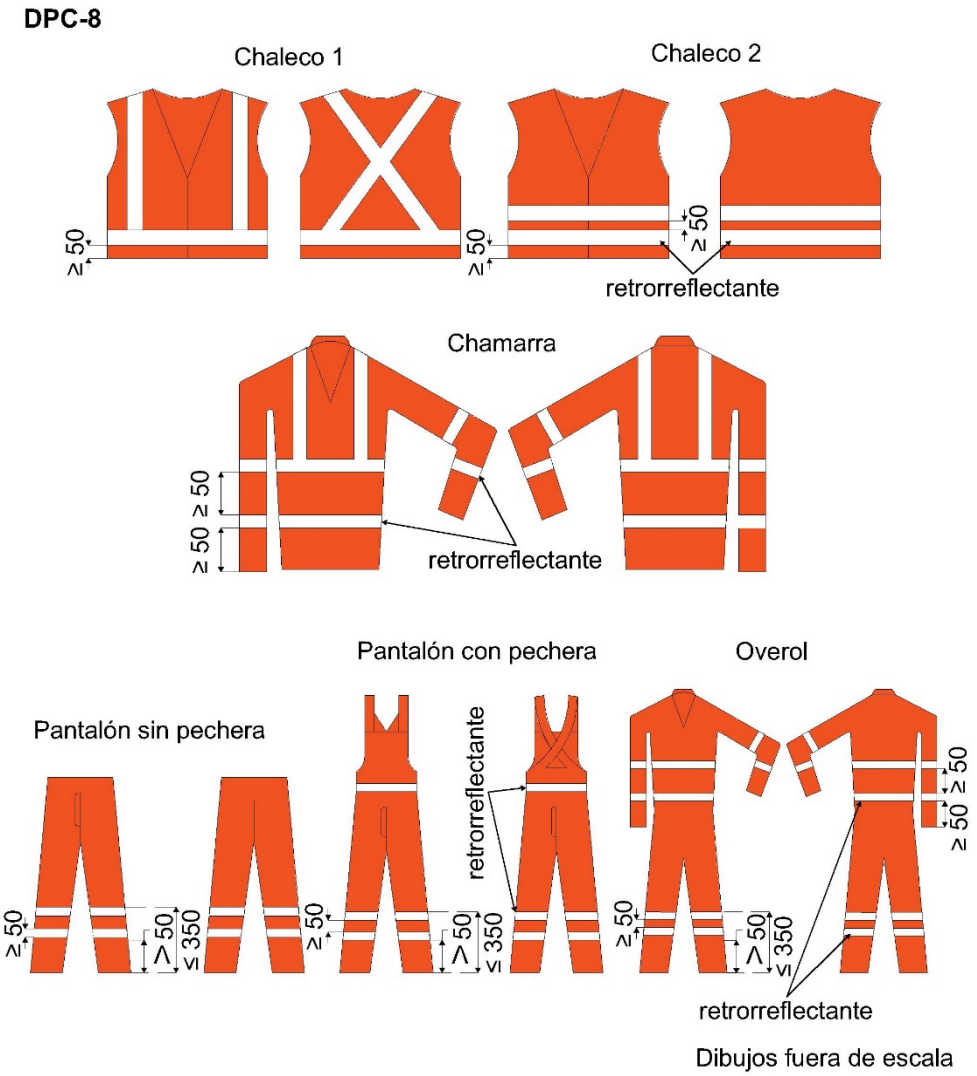


Figura V.6-12 DPC-8 Ropa banderero

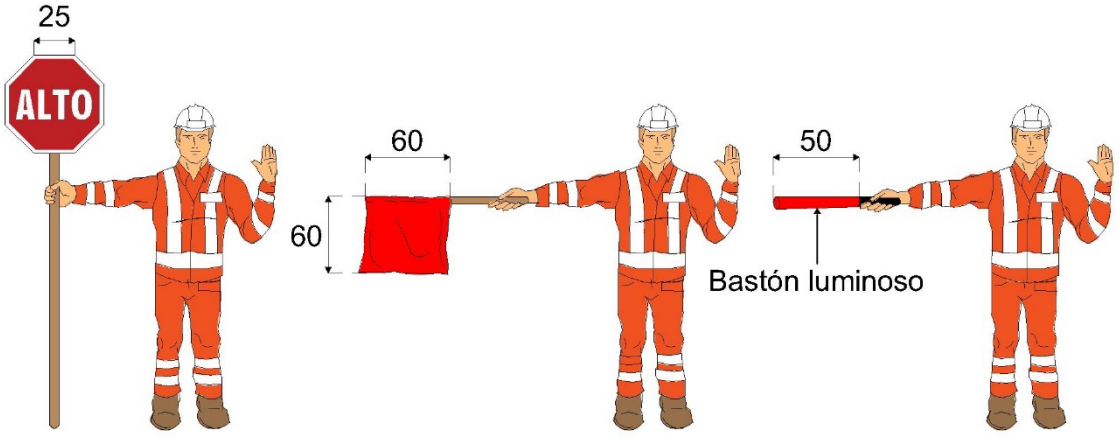
V.6.10.5. Utilización

La señal portátil “ALTO/SIGA”, que se debe usar en todas las zonas de obras viales de carreteras y calles que tengan una velocidad reglamentaria mayor de 50 km/h y la bandera, que se puede usar en lugar de la señal portátil “ALTO/SIGA”, en las zonas de obras viales de carreteras y calles que tengan una velocidad reglamentaria de 50 km/h o menor y en las zonas de obras viales donde se realicen trabajos de emergencia, se utilizarán como se indica a continuación. Para el caso del bastón luminoso, éste debe usarse en trabajos con horario nocturno o en condiciones climatológicas adversas que lo ameriten (neblina, tormentas, tolvaneras u otros factores que disminuyan la visibilidad).

Tabla V.6-4 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores de telas de alta visibilidad

Color	Coordenadas cromáticas		
	Punto N°	x	y
Rojo	1	0,655	0,345
	2	0,570	0,340
	3	0,595	0,315
	4	0,690	0,310
Naranja fluorescente	1	0,610	0,390
	2	0,535	0,375
	3	0,570	0,340
	4	0,655	0,345
Verde limón fluorescente	1	0,387	0,610
	2	0,356	0,494
	3	0,398	0,452
	4	0,460	0,540

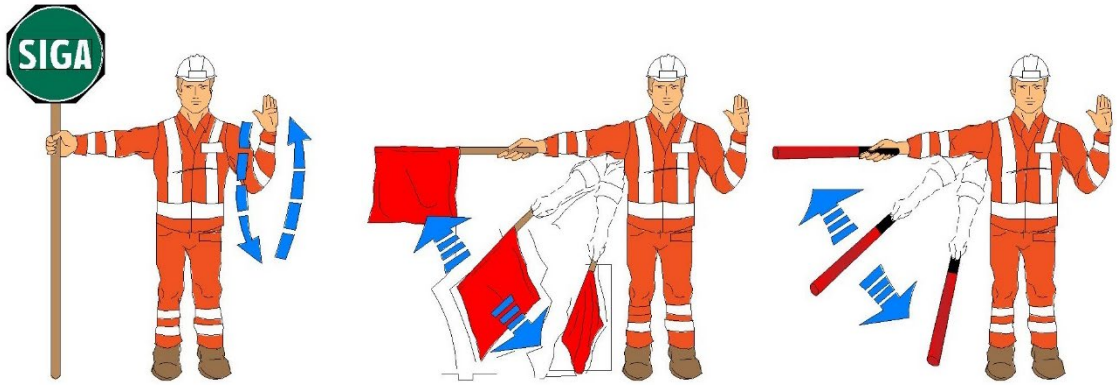
Para indicar un alto al tránsito, el banderero se colocará de frente a la circulación vehicular o peatonal y mostrará hacia el tránsito la cara “ALTO” de la señal “ALTO/SIGA”, o extenderá el asta de la bandera o el bastón luminoso horizontalmente de manera que toda su área esté visible debajo del asta y, en tales casos, levantará la mano libre mostrando la palma hacia el tránsito, como se indica en la Figura V.6-13.



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

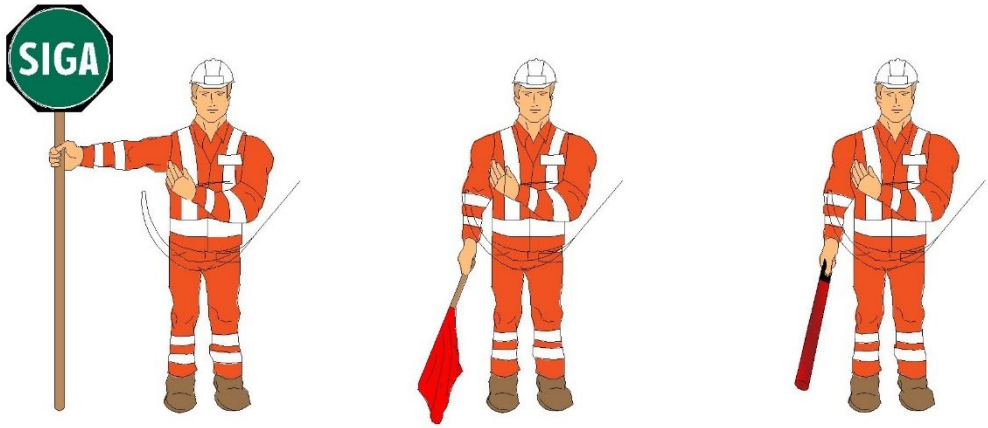
Figura V.6-13 Para detener el tránsito

Para indicarle al tránsito detenido que puede avanzar, el banderero, de frente a la circulación vehicular o peatonal, mostrará hacia el tránsito la cara “SIGA” de la señal “ALTO/SIGA”, o bajará su bandera o el bastón luminoso y, en tales casos, indicará a los usuarios, moviendo la mano libre de un lado a otro, que pueden avanzar, como se muestra en la Figura V.6-14.



Dibujos fuera de escala

Figura V.6-14 Para avanzar el tránsito



Dibujos fuera de escala

Figura V.6-15 Para alertar y disminuir la velocidad del tránsito

Para indicarle a los usuarios que tengan precaución, el banderero, de frente a la circulación vehicular o peatonal, mostrará hacia el tránsito la cara “SIGA” de la señal “ALTO/SIGA” y oscilará la mano libre de abajo hacia arriba, u oscilará la bandera o el bastón luminoso de abajo hacia arriba sin rebasar la altura del hombro, para indicar a los usuarios que disminuyan su velocidad, como se muestra en la Figura V.6-15.

V.6.10.6. Ubicación del banderero

Para su seguridad, el banderero se para en el hombro o acotamiento de la carretera o fuera de la circulación en calles, al lado del carril donde se está controlando el tránsito y a una distancia de la zona de trabajo que variará entre 30 y 200 m, dependiendo del alineamiento vertical y horizontal de la vía, así como de la velocidad de operación.

Bajo ninguna circunstancia el banderero debe pararse sobre el carril abierto al tránsito.

Después de detener el tránsito, debe permanecer en el hombro o acotamiento de la carretera o fuera de la circulación en calles; sin embargo, si la visibilidad del banderero ha sido obstruida por el primer vehículo, el banderero puede avanzar hacia el centro del carril, pero solamente después de que el primer vehículo se haya detenido.

Si tiene que avanzar al centro de la vía, se protegerá siguiendo lo indicado a continuación:

1) Siempre detener el tránsito desde el hombro o acotamiento de la carretera o fuera de la circulación en calles antes de entrar al carril de tránsito.

2) Mirar detrás para ver si se acercan vehículos en dirección opuesta.

3) Quedarse en el mismo carril del tránsito detenido; nunca cruzar al carril adyacente.

4) Regresar al hombro o acotamiento de la carretera o fuera de la circulación en calles antes de permitir continuar al tránsito.

V.6.11. Especificaciones y utilización de los semáforos

Son dispositivos portátiles de operación sincronizada cuyo propósito es controlar el paso de los vehículos en las zonas de obras viales. Las características y dimensiones de la cabeza del semáforo deben ser las establecidas en la NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, *Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras* o la que la sustituya.

V.6.12. Especificaciones y características de los cercos

Son dispositivos a base de malla, cintas o tapiales, predominantemente del mismo color que los conos a que se refiere el Inciso V.6.7.3 de este capítulo en el caso de las mallas y de las cintas, que se colocan para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito. Las mallas y cintas están hechas de materiales plásticos flexibles y los tapiales de materiales rígidos y resistentes a la intemperie, de tal manera que no se deterioren ni

causen daño a los vehículos o peatones. Las Figura V.6-16, V.6-17 y V.6-18 mostradas en este inciso son esquemáticas y se presentan sólo como ejemplos, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.12.1. Malla

Se usa para cercar el perímetro de un área de labores e impide el paso de peatones; puede ser utilizada como parte de los tapiales y sujetarse mediante balizas delineadoras, mismas que se refieren en el inciso V.6.14. de este capítulo.

V.6.12.1.1. Forma y tamaño

Con ancho mínimo de 1,20 cm, con orificios rectangulares de entre 1 a 10 cm de ancho, de color naranja.

V.6.12.1.2. Ubicación

La malla se coloca en las zonas de obras viales urbanas.

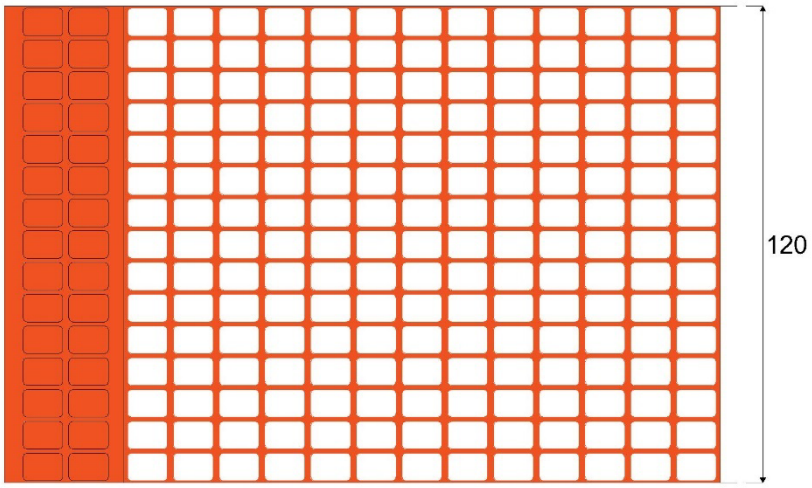
V.6.12.2. Cinta de acordonamiento

Con un ancho de mínimo 10 cm. Se coloca en circulaciones peatonales para impedir el paso a un área de labores, manteniendo una distancia segura. Su uso se justifica sólo cuando la duración de los trabajos a realizar es de corta duración.

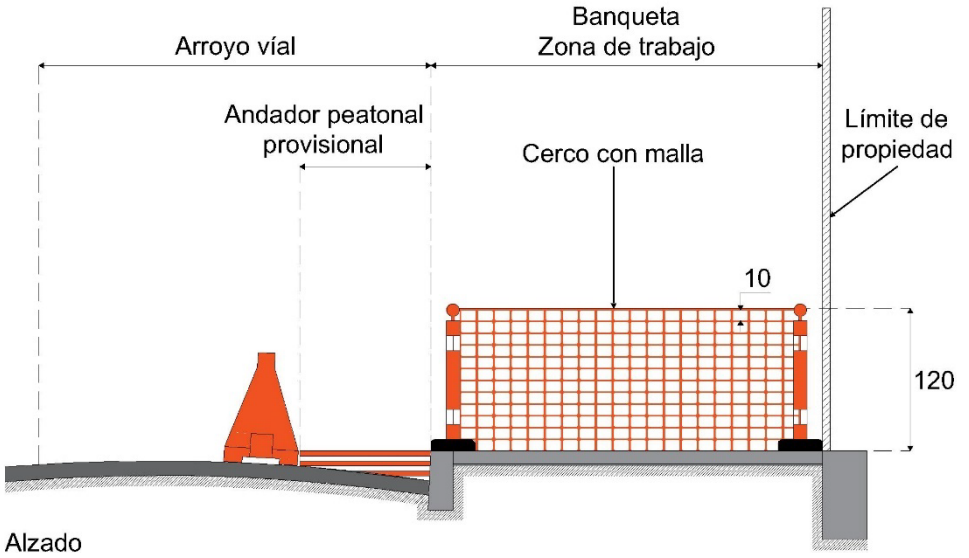
Se coloca en las cercanías de las áreas de labores de obra siendo un elemento preventivo a fin de desviar los flujos peatonales que pudiesen converger en el sitio de las zonas de obra en calles, sobre todo en vías peatonales y banquetas; pudiendo sujetarse mediante balizas delineadoras, que se refieren en el inciso V.6.14. de este capítulo.

Deber ser de color amarillo o naranja que estén dentro de las áreas correspondientes definidas por las coordenadas cromáticas señaladas en la Tabla V.6-1, con textos repetitivos alusivos a la instrucción “NO PASE - ZONA DE OBRA” o “NO PASE - PRECAUCIÓN” con letras mayúsculas de color negro.

DPC-9



Vista frontal



Alzado

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.6-16 DPC-9 Malla

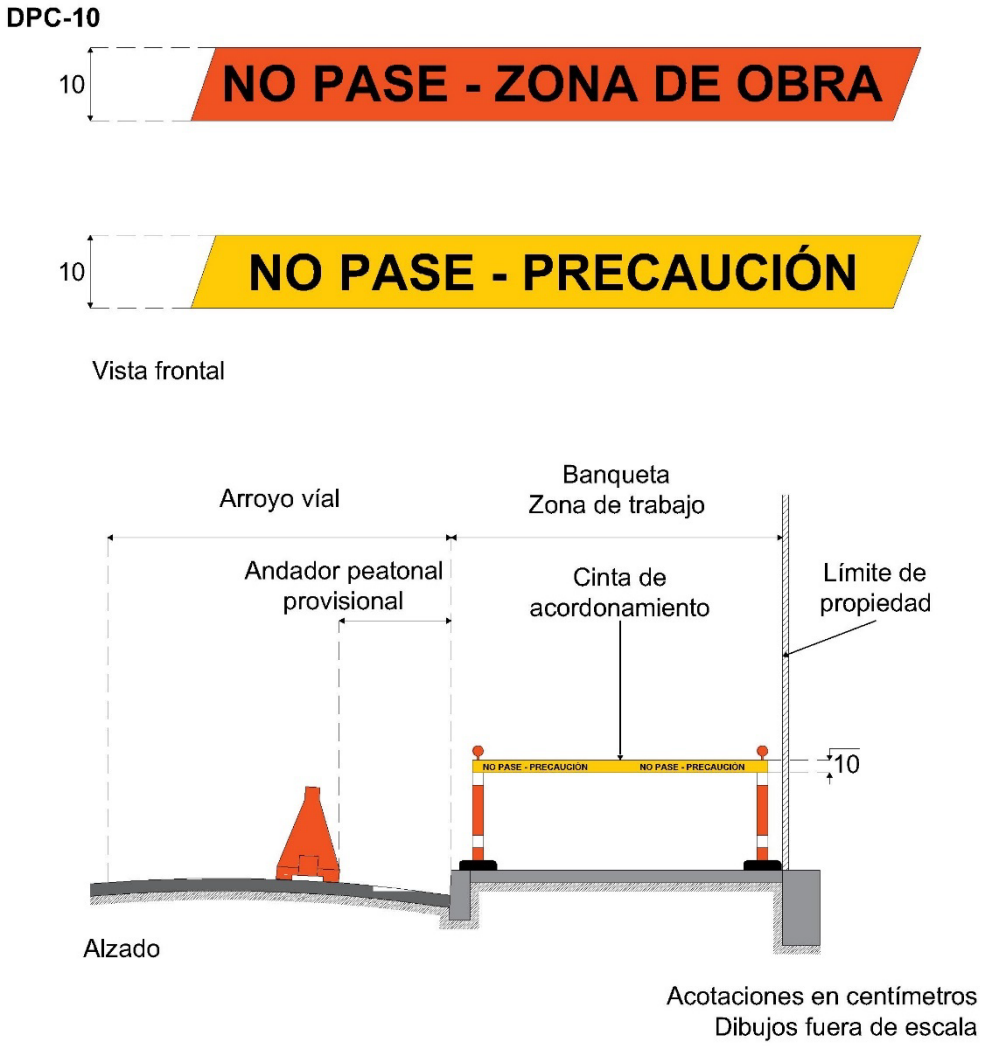


Figura V.6-17 DPC-10 Cinta de acordonamiento

V.6.12.3. Tapial fijo

Impide el paso de peatones y vehículos al sitio de la obra o excavación y previene que elementos o escombros salgan del área de trabajo; delimita las áreas de circulación peatonal cuando las banquetas se encuentran bloqueadas por trabajos en las zonas de obras viales.

V.6.12.3.1. Forma y tamaño

Son elementos fijos y cerrados que pueden estar compuestos por postes con láminas, madera o malla ciclónica con cintas plásticas intercaladas. Son elementos con un mínimo de altura de 2,40 m.

V.6.12.3.2. Ubicación

Se coloca alrededor de obras o excavaciones de más de 1 m de profundidad. Cuando la obra o excavación se realice en el arroyo vial, el tapial puede invadir una franja no superior a 50 cm sobre la banqueta.

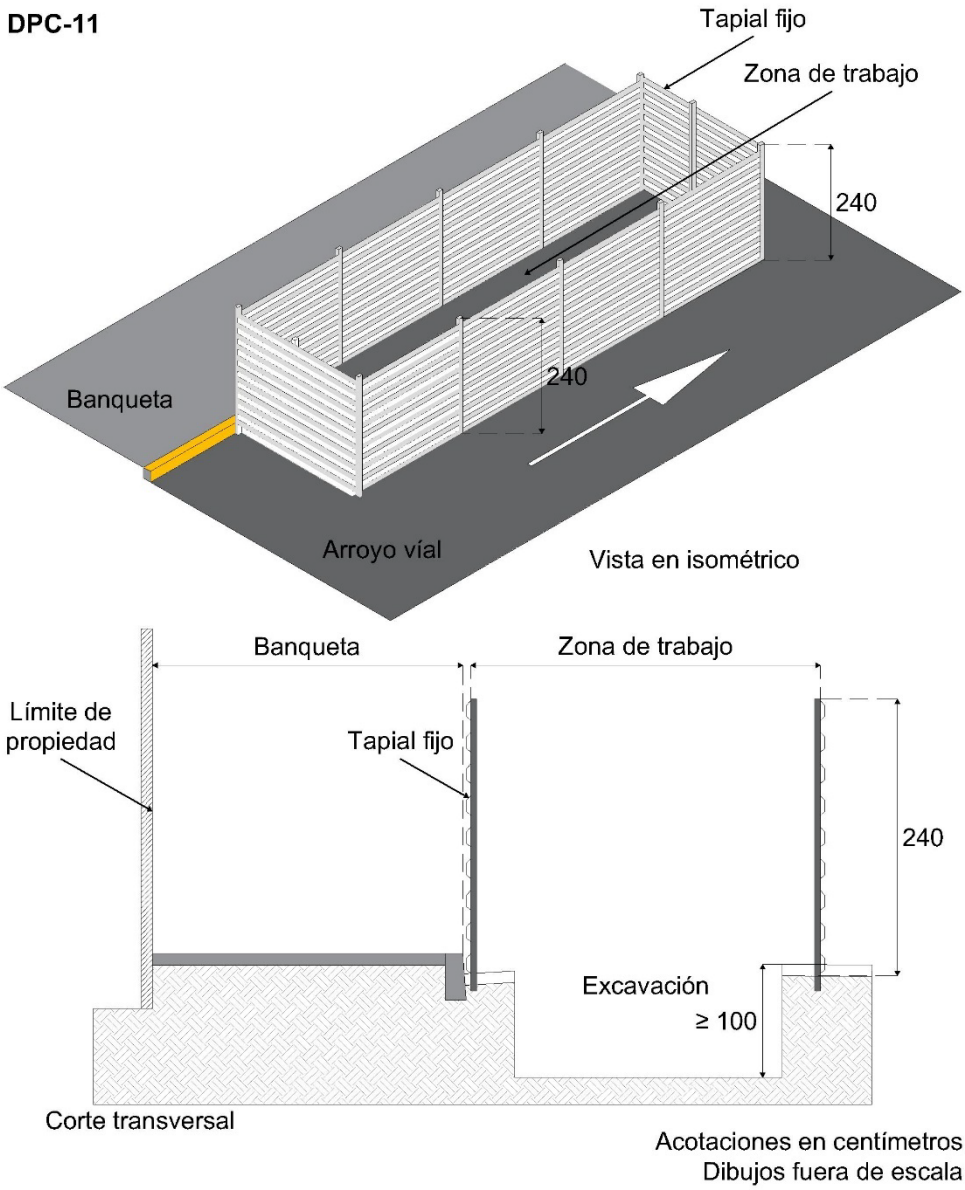


Figura V.6-18 DPC-11 Tapial fijo

V.6.13. Especificaciones y características de la baliza temporal

Las balizas temporales son dispositivos para encauzar la circulación y el sentido de vehículos y ciclistas que comparten el arroyo vial en la zona de influencia del área de trabajo; se colocan a nivel de superficie de rodadura para delimitar secciones viales para la circulación de vehículos o ciclistas. Están hechos de un material semirrígido resistente a la intemperie, al impacto y aplastamiento, de tal manera que no se deterioren ni causen daños a los peatones, ciclistas o vehículos.

V.6.13.1. Forma y tamaño

Las balizas temporales son elementos rectangulares o trapezoidales de dimensiones mínimas de 30 cm y máximas de 40 cm de altura y una base de apoyo de dimensiones tales que asegure su estabilidad. La Figura V.6-98 mostrada en este inciso es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.13.2. Ubicación

Las balizas temporales se colocan perpendiculares a la circulación y cuantas sean necesarias a lo largo del área de trabajo, en los límites y dentro de la zona de obras en calles. Para marcar el estrechamiento o desvío de una circulación, se instalan en ambas orillas a 2 m de distancia entre sí; cuando se utilizan en curvas deben ir, en toda su extensión, en el costado exterior. Su fijación a la superficie se realizará mediante elementos adhesivos.

V.6.13.3. Color

Las balizas temporales serán del color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.6.-1 y llevarán por lo menos tres franjas de película Tipo B de color blanco reflejante que cumpla con lo indicado en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*, de 5 cm de ancho, colocadas horizontalmente en secciones.

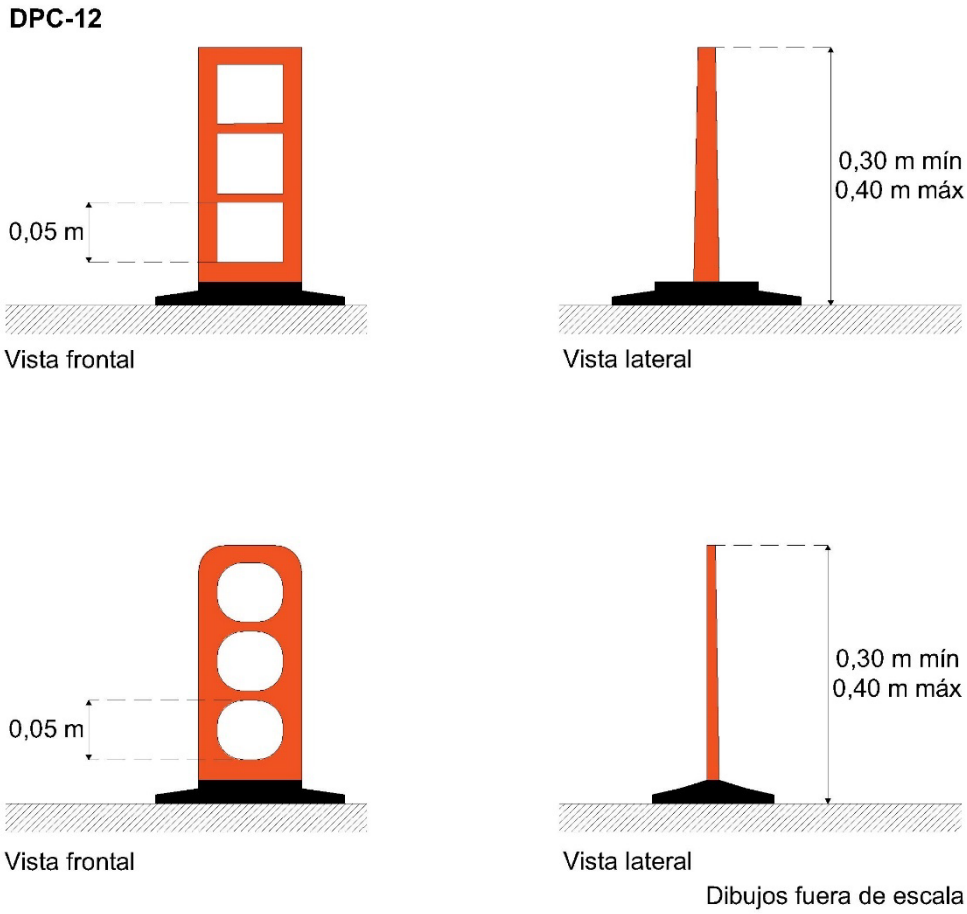


Figura V.6-19 DPC-12 Baliza temporal

V.6.14. Especificaciones y características de las balizas delineadoras

Las balizas delineadoras son dispositivos verticales que se utilizan para delimitar o encauzar circulaciones peatonales; de forma independiente o acompañadas de malla, referida en el inciso V.6.12.1. o cinta de acordonamiento referida en el inciso V.6.12.2. de este Manual.

V.6.14.1. Forma y tamaño

Las balizas delineadoras son postes cilíndricos de cuando menos 90 cm de altura y una base de apoyo de dimensiones tales que asegure su estabilidad, no menor a 30 cm de diámetro, y un elemento en su parte superior que permita la sujeción de una malla o de una cinta de acordonamiento como se muestra en la Figura V.6-20. Esta figura es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

Están hechos de un material semirrígido resistente a la intemperie y al impacto, de tal manera que no se deterioren ni causen daños a los peatones.

V.6.14.2. Ubicación

Las balizas delineadoras se colocan en serie en los límites y dentro de la zona de obras en calles. Para marcar el estrechamiento de una vía se instalan en ambas orillas a 5 m de distancia entre sí; cuando se utilizan en curvas deben ir, en toda su extensión, en el costado exterior.

V.6.14.3. Color

Las balizas delineadoras serán del color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.6-1 y llevarán al menos una franja de película Tipo B de color blanco reflejante que cumpla con lo indicado en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*, de 5 cm de ancho como mínimo.

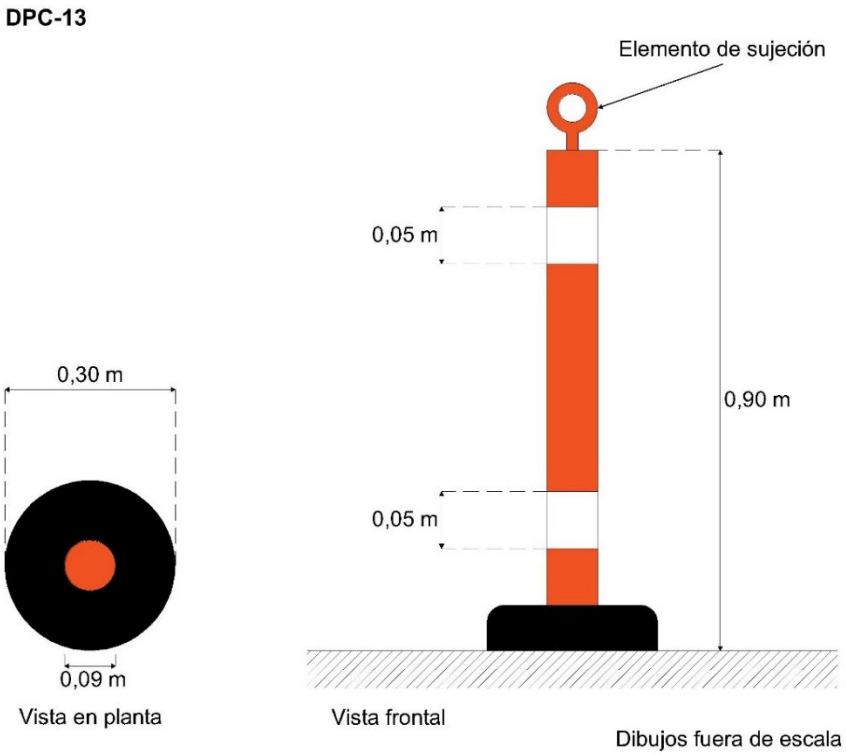


Figura V.6-20 DPC-13 Baliza delineadora

V.6.15. Especificaciones y características de las barreras peatonales

La barrera peatonal delimita las áreas de circulación peatonal cuando las banquetas se encuentran bloqueadas por trabajos en las zonas de obras viales. Tiene por objeto separar los flujos peatonales tanto de la actividad del sitio de la zona de trabajo, como del tránsito vehicular adyacente en vías secundarias y peatonales. El trazo de la circulación peatonal temporal debe tomar en cuenta las necesidades de personas con movilidad limitada y personas con discapacidad.

V.6.15.1. Forma y tamaño

Son elementos de mínimo 1 m de alto y 1,60 m de largo; su diseño debe permitir que sean apilados. Son de material rígido tubular, generalmente de acero. La altura de la barrera sin los soportes no será menor a 0,80 m. La Figura V.6-21 mostrada en este inciso es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.15.2. Ubicación

La barrera peatonal se coloca en la circulación peatonal adyacente a la zona de trabajo en calles. Cuando las barreras se instalan a lo largo de excavaciones de más de 1 m de profundidad deben estar al menos 3 m del borde de la excavación.

La circulación peatonal temporal no debe tener un ancho menor a 1,80 m y cuando sea posible deben tener un ancho igual a la banqueta que se encuentra bloqueada, eliminando el área de estacionamiento o primer carril de circulación sobre el arroyo vial para tal efecto.

En algunos casos se debe proveer de una zona de seguridad entre la barrera peatonal y el tránsito vehicular de por lo menos 1 m y en dicha zona de seguridad, contiguos a las barreras, deben ser colocados otros dispositivos como tambos o barreras canalizadoras.

En zonas de trabajo de duración prolongada con presencia de altos volúmenes peatonales (mayor que 22 personas por minuto) se deben sustituir por el uso de tapiales fijos.

V.6.15.3. Color

Deben ser de color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla V.6-1 y deben tener preferentemente elementos en franjas de película Tipo B de color blanco reflejante que cumpla con lo indicado en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.

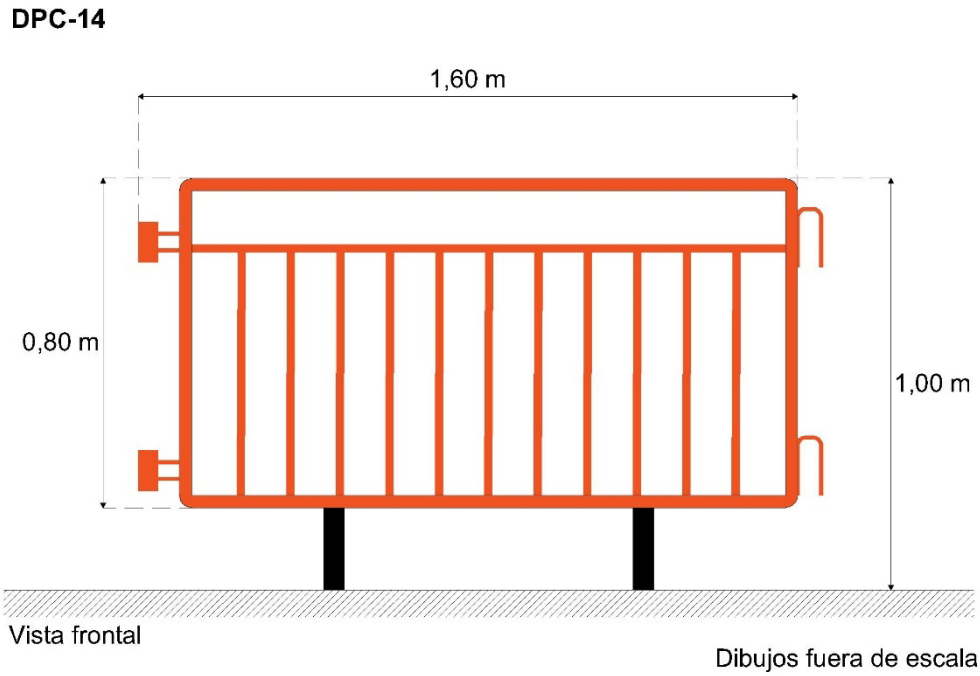


Figura V.6-21 DPC-14 Barrera de protección peatonal

V.6.16. Especificaciones y características de la rampa temporal

La rampa temporal permite garantizar a los peatones, especialmente a aquellos con movilidad limitada o discapacidad física temporal o permanente, una superficie segura y libre de obstáculos para salvar las diferencias de nivel en las circulaciones temporales derivadas de las zonas de obras viales, por ejemplo, entre la banqueta y el arroyo vial, cuando la ruta peatonal natural es desviada.

V.6.16.1. Forma y tamaño

Son tableros rectangulares colocados a manera de plataforma con un ancho mínimo libre de 1,50 m con superficie antiderrapante, firme y nivelada, mientras que la rampa de acceso a la plataforma debe contar con una pendiente preferente del 6 % y máxima del 8 %. La Figura V.6-22 mostrada en este inciso es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

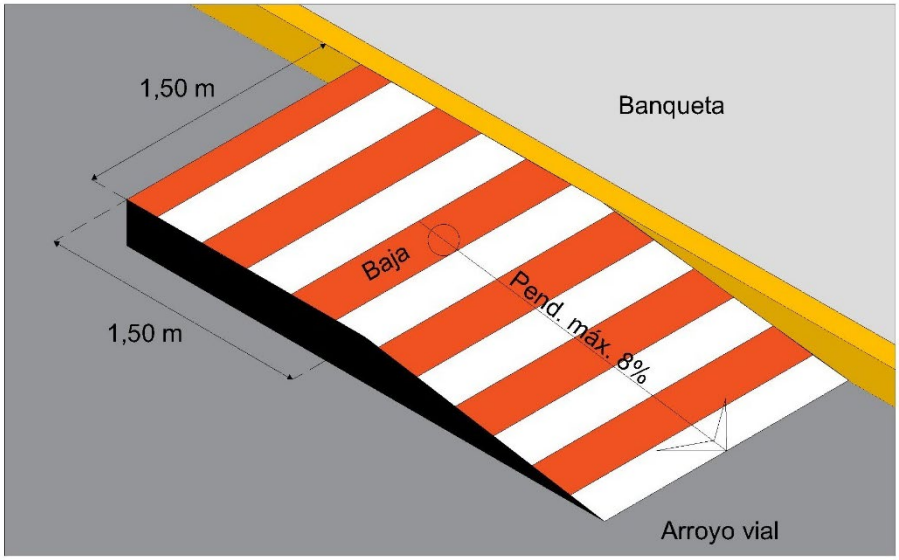
V.6.16.2. Ubicación

La rampa peatonal se coloca en el punto del desvío donde los peatones tienen que ascender o descender de la banqueta debido al redireccionamiento del flujo peatonal aledaño a las zonas de obra en calles.

V.6.16.3. Color

Con franjas de 10 cm de ancho intercaladas en color naranja y blanco.

DPC-15



Dibujos fuera de escala

Figura V.6-22 DPC-15 Rampa temporal

V.6.17. Especificaciones y características del cubrezanjas

Es un elemento en forma de placa para cubrir zanjas y pequeñas aberturas sobre la superficie de la banqueta o del arroyo vial que sirve para brindar un paso firme y seguro para la circulación peatonal y vehicular, en tramos en los que no es posible cerrar o desviar dicha circulación.

V.6.17.1. Forma y tamaño

Su tamaño varía en función de la superficie o irregularidad a cubrir, pero siempre debe exceder por lo menos 15 cm de ancho de los bordes de la abertura que cubre y su espesor depende del soporte o carga que se requiera tolerar sin deformarse, pudiendo ser de diferentes materiales, sobre banquetas de material plástico y metálicos para los colocados sobre el arroyo vial. La Figura V.6-23 mostrada en este inciso es esquemática y se presenta sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

La parte inferior de la placa debe tener un dispositivo de fijación para anclarlo a los lados de la abertura para evitar que se deslice con el paso de los usuarios en su superficie.

Su superficie externa debe ser antiderrapante cuando este elemento es ubicado en circulaciones peatonales como sobre banquetas o cuando coincide con paso peatonal sobre el arroyo vial.

V.6.17.2. Ubicación

Se coloca sobre zanjas y aberturas en las circulaciones peatonales y vehiculares aledañas a zonas de obra en calles.

V.6.17.3. Color

Con rayas diagonales de 40 cm de ancho con una inclinación de 45°, intercaladas en color naranja y blanco, conforme a las áreas correspondientes definidas por las coordenadas cromáticas de la Tabla V.6-1.

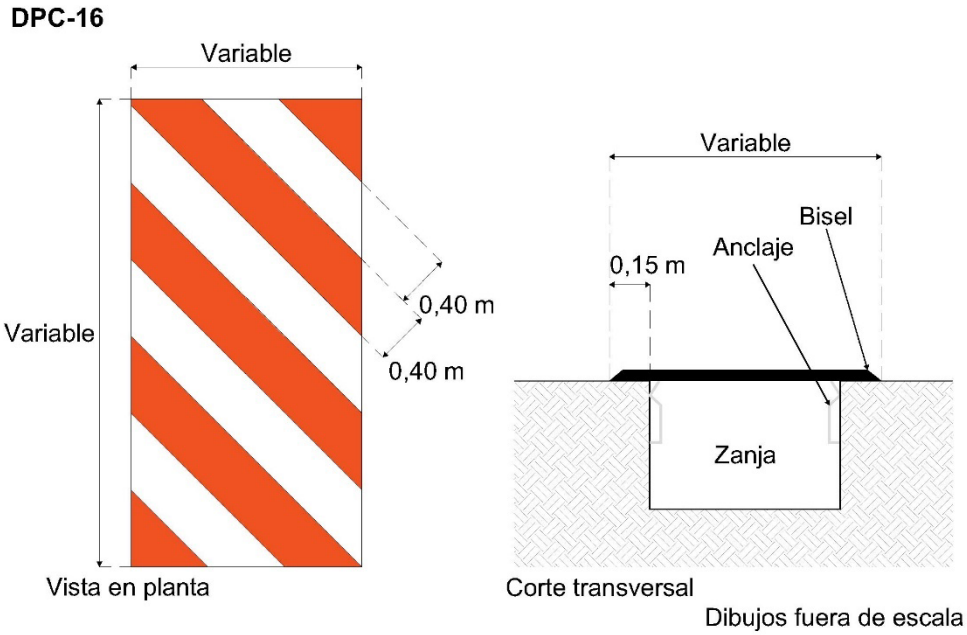


Figura V.6-23 DPC-16 Cubrezanjas

V.6.18. Especificaciones y características del pasacables

Es un dispositivo que cubre los cables eléctricos para brindar a los peatones y vehículos una superficie segura, libre de obstáculos a fin de evitar tropezones y accidentes.

V.6.18.1. Forma y tamaño

El dispositivo de aplicación peatonal se compone de una estructura modular de sección transversal trapecial con dimensiones mínimas de 25 cm de ancho, 1 m

de largo y máximo 5 cm de alto; con superficie externa antiderrapante; cuando el tránsito sobre el elemento es intenso se debe fijar con tornillos o clavos. El dispositivo de aplicación vehicular también se compone de una estructura modular de sección en arco con dimensiones mínimas de 25 cm de ancho, 1,20 m de largo y máximo 6 cm de alto; con superficie externa antiderrapante; cuando el tránsito sobre el elemento es intenso se debe fijar con tornillos o clavos. Los dibujos de la Figura V.6-24 mostrados en este inciso son esquemáticos y se presentan sólo como ejemplo, de manera ilustrativa mas no limitativa.

V.6.18.2. Ubicación

El pasacables se coloca en las circulaciones peatonales y vehiculares adyacentes a zonas de obras en calles en los puntos en que los cables de la maquinaria o equipo obstaculizan el paso seguro de los peatones.

V.6.18.3. Color

Para la colocación en banquetas, el cuerpo del dispositivo deberá ser negro, mientras que la tapa del conducto de los cables será amarillo; en el caso del dispositivo para circulaciones vehiculares, se deben pintar franjas diagonales, alternadas de color negro y amarillo reflejante, de 40 cm de ancho, inclinadas a 45° que cumplan con las coordenadas cromáticas establecidas en la Tabla III.2-4 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilicen en señales verticales, ubicada en el Capítulo III. *Señalización vertical*, este Manual.

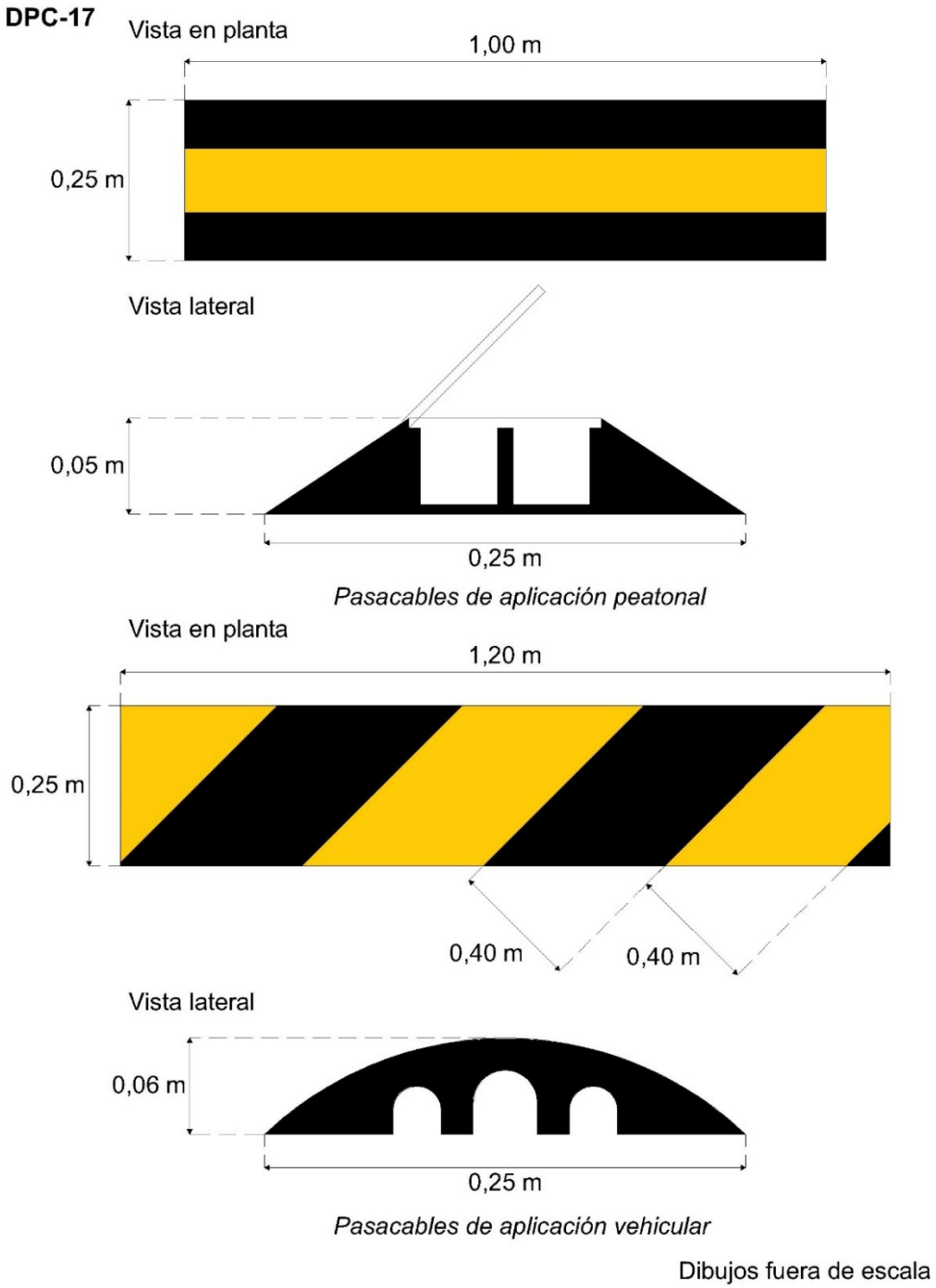


Figura V.6-24 DPC-17 Pasacables

V.6.19. Otros dispositivos de canalización

La utilización de dispositivos de canalización diferentes a los indicados en esta Norma, debe ser aprobada por la autoridad responsable de la calle o carretera, previo acuerdo con la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y con la Coordinación General de Desarrollo Metropolitano y Movilidad de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

V.6.20. Equipo de protección para los trabajadores en el área de labores

Todos los trabajadores que se encuentren en el área de labores portarán el siguiente equipo de protección personal: casco contra impactos, chaleco reflejante y calzado contra impactos; los trabajadores que requieran equipo especial, como es entre otros: anteojos de protección, tapones auditivos y guantes, deberá cumplir con las características establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, *Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo* o la que la sustituya, además, para el caso particular de los chalecos reflejantes y en su caso la vestimenta necesaria para realizar trabajos especializados, éstos deberán cumplir con las especificaciones establecidas en la Norma Mexicana NMX-S-061-SCFI-2017, *Seguridad – Ropa de alta visibilidad para uso profesional – Requerimientos y métodos de prueba* o la que la sustituya, de acuerdo con el nivel de exposición al riesgo."

V.6.21. Retiro de las señales y los dispositivos de canalización y protección

Tan pronto se concluyan los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, sean recibidos por la autoridad responsable de la calle o carretera y se haya deshabilitado la zona de obra, las correspondientes señales y dispositivos de canalización y protección en zonas de obras deben ser retirados, para proceder inmediatamente a reponer los dispositivos de protección originales o implementar los nuevos dispositivos de protección que haya establecido el proyecto ejecutivo autorizado de la obra.

V.7. Especificaciones y características de las estructuras de soporte para señales verticales

Las especificaciones y características de las estructuras de soporte para señales verticales son las indicadas en el inciso III.8. *Estructuras de soporte para señales verticales,* del Capítulo III*. Señalización vertical* de este Manual.

V.8. Proyecto de señalización y dispositivos de protección en zonas de obras viales

Para la ejecución de trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento de una carretera o una vía urbana, se debe realizar el proyecto ejecutivo de señalización y dispositivos de protección para la zona de obra del tramo que sea afectado por dichos trabajos, según se indique en las especificaciones de construcción de la obra, que sea aprobado por la autoridad responsable de la calle o carretera.

El proyecto ejecutivo debe incluir la configuración de la zona de obra y la determinación de la velocidad máxima que se permitirá para que los vehículos transiten por el área de circulación de la zona de trabajo o por la desviación, es decir, la velocidad restringida.

La configuración de la zona de obra es muy importante para guiar al tránsito adecuadamente y resguardar la integridad física de los usuarios de la calle o carretera, así como del personal que labore en la obra y depende de la geometría de la calle o carretera, de la afectación a sus carriles de circulación que ocasionen los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento y de las velocidades máximas que se permitan para que los vehículos circulen por las zonas de transición, de trabajo y desviaciones, por lo que cada caso es particular.

Para dimensionar las diferentes zonas que integran la zona de obra se deben atender los criterios generales que se indican a continuación:

V.8.1. Determinación de la velocidad restringida (Vzt)

La velocidad restringida que se permita desde el inicio de la zona de transición o de la desviación hasta la terminación de la zona de trabajo o de la desviación, se determina mediante la siguiente expresión:

$$Vzt = f \times Vo$$

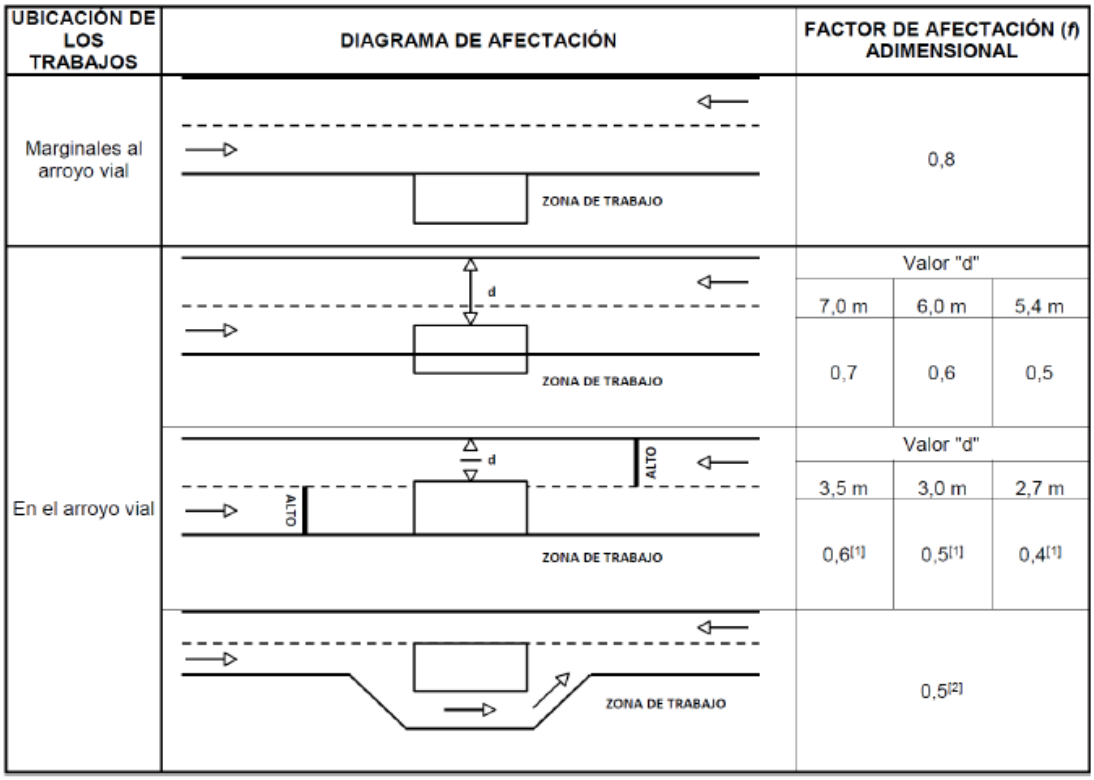
Donde:

Vzt = Velocidad restringida en las zonas de transición y de trabajo o en la desviación, aproximada a la decena inmediata inferior, (km/h).

Vo = Velocidad de operación en el tramo de la calle o carretera, donde se ejecutarán los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento, (km/h).

f = Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo, que se obtiene de la Tabla V.8-1 para carreteras y calles de un carril por sentido de circulación o en la Tabla V.8-2 para carreteras y calles de dos o más carriles por sentido de circulación, (adimensional).

Tabla V.8-1 Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo en carreteras o calles de un carril por sentido de circulación



[1] Operación de un carril para los dos sentidos de circulación, controlando el paso por bandereros o por semáforos.
[2] O menor, conforme al grado de curvatura de las desviaciones como se indica en la Tabla V.8-2 de esta Norma.

V.8.2. Zona de información

La zona de información que antecede a la zona de transición debe tener una longitud (Li) suficiente para informar a los usuarios con la anticipación debida, que adelante de su trayecto existe una zona donde se ejecutan trabajos que afectan la circulación normal de la calle o carretera, por lo que es necesario instalar la señalización que indique a los conductores las precauciones, restricciones y guías, a su paso por ésta y que se debe reducir gradualmente la velocidad, en virtud de que la operación del tránsito se modificará por la reducción de la sección transversal, desvíos u otras situaciones. Esta longitud (Li), depende de las características físicas, geométricas y operacionales del tramo y su zona de influencia, así como de la diferencia de velocidades entre la velocidad en la calle o carretera y la velocidad restringida en la zona de trabajo.

Se debe considerar en la zona de información la longitud de las curvas horizontales, ya que en éstas no se deben colocar señales, así como la de las zonas donde no sea posible

la colocación de señales de protección en zonas de obra, debido a la existencia de señales necesarias para la operación normal de la calle o carretera.

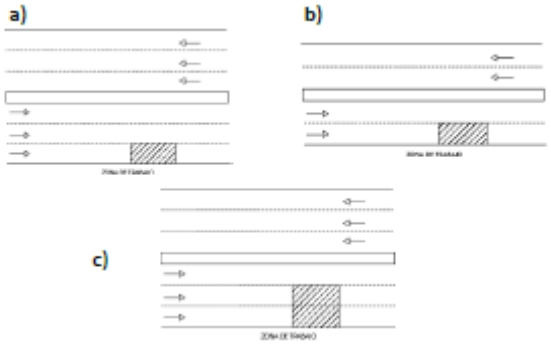
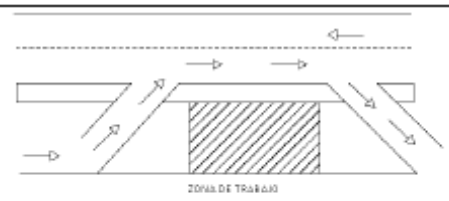
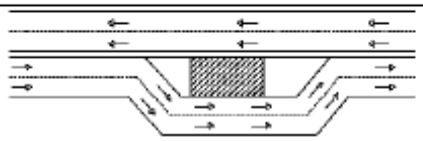
La señalización debe instalarse de acuerdo con criterios ingenieriles, los cuales se indican a continuación:

Las señales verticales se deben colocar en tramos de tangente horizontal.

La separación entre las señales verticales será como mínimo la establecida en la Tabla V.8-3.

Al inicio de la zona de información se debe colocar una señal informativa (SIP) “PRINCIPIA TRAMO EN REPARACIÓN A XX m” y en donde termina una señal restrictiva (SRP-9 “VELOCIDAD PERMITIDA”) que indique la velocidad restringida (Vzt), ya sea al inicio de la zona de transición, en el caso de que se reduzca la sección transversal, o donde inicie la zona de trabajo, como se muestra en la Figura V.8-1.

Tabla V.8-2 Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo en carreteras o calles de dos o más carril por sentido de circulación

<table>
<tr><th colspan="2">UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS</th><th>DIAGRAMA DE AFECTACIÓN</th><th>FACTOR DE AFECTACIÓN (f) ADIMENSIONAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Marginales sin reducir el ancho del arroyo vial</td><td>
</td><td>0,8</td></tr>
<tr><td rowspan="3">En el arroyo vial</td><td rowspan="2">Afectación parcial</td><td rowspan="2">
</td><td>Porcentaje de carriles afectados
a) 30% | b) 50% | c) mayor de 50%
0,7 | 0,6 | 0,5</td></tr>
<tr><td>Afectación total</td><td>
</td><td>0,5[1]</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>0,7[1]</td></tr>
</table>

[1] O menor, conforme al grado de curvatura de las desviaciones y las condiciones de la superficie de rodadura. En función del grado máximo de curvatura en las desviaciones, la velocidad restringida será la siguiente:

$G_{cmáx}$	V_z
60 a 55	30 km/h
30 a 26	40 km/h
17 a 15	50 km/h
11 a 9	60 km/h
7,5 a 6,5	70 km/h
5,5 a 4,5	80 km/h
4 a 3,5	90 km/h

Grado máximo de curvatura, Gcmáx: es el que permite a un vehículo recorrer con seguridad una curva con la sobreelevación máxima y el coeficiente de fricción establecido para la velocidad de proyecto. Se calcula con la siguiente expresión matemática:

$$G_{máx} = \frac{146000\ (\mu + S_{máx})}{V_p^2}$$

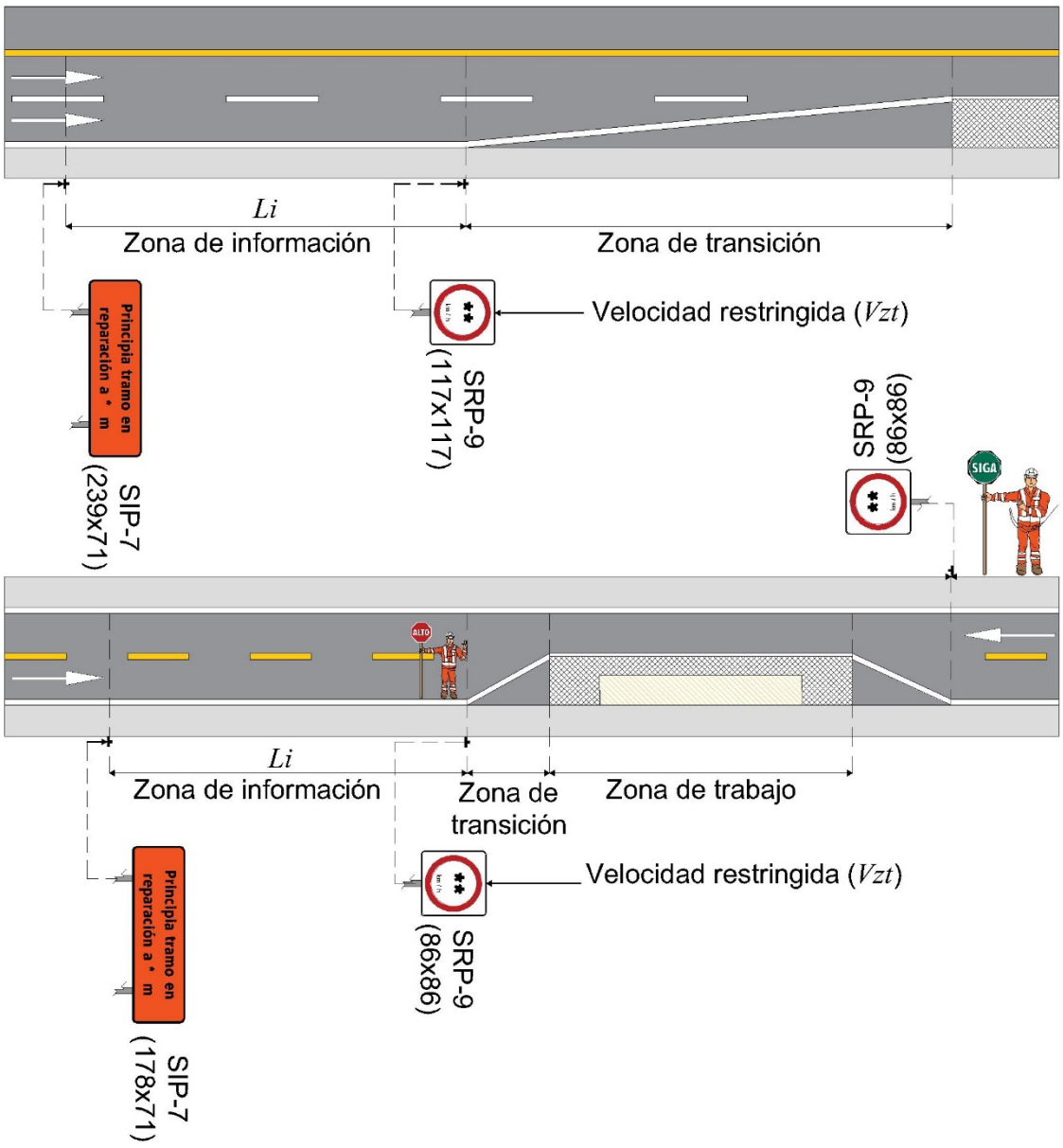
Donde:

Gmáx = Grado máximo de curvatura, en grados
Smáx = Sobreelevación máxima, en valor absoluto
μ = Coeficiente de fricción transversal, adimensional
Vp = Velocidad de proyecto, en km/h

Tabla V.8-3 Separación entre señales

Velocidad [1] km/h	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Distancia m	30	45	65	85	110	140	170	205	245

[1] Se utilizará la velocidad reglamentaria indicada en la señalización del tramo de la calle o carretera donde se ubicará la zona de obra

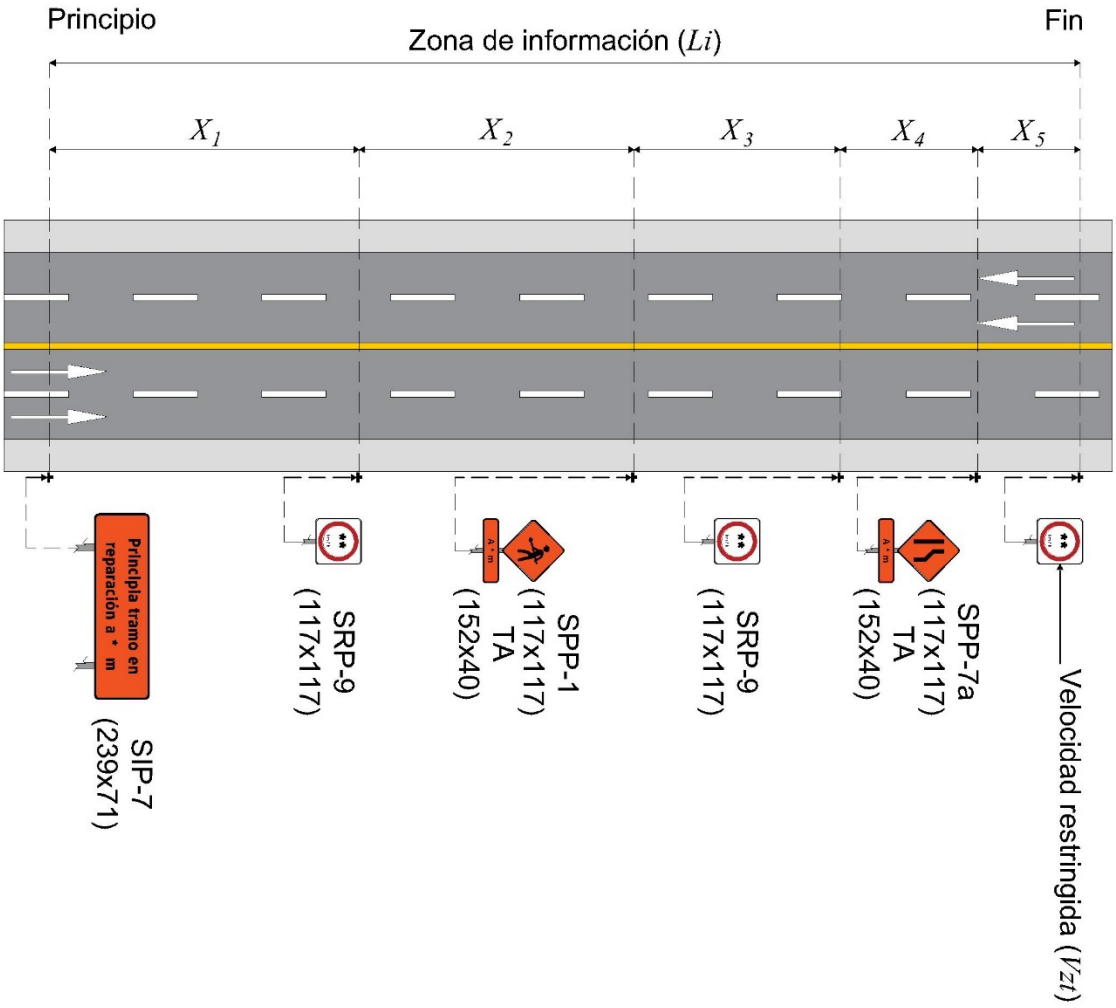


Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.8-1 Señales verticales que indican el principio y fin de la zona de información (Li)

En la zona de información se debe considerar la instalación alternada de señales restrictivas (SRP-9 “VELOCIDAD PERMITIDA”), señales preventivas (SPP) y señales informativas (SIP), de tal manera que se reduzca gradualmente la velocidad en la calle o carretera, preferentemente en intervalos de 20 km/h hasta llegar a la velocidad restringida (Vzt) al inicio de la zona de transición y entre éstas se colocarán las señales necesarias para prevenir de los riesgos que se requieran señalar e indicar con tableros adicionales

y señales informativas (SIP) las distancias a la zona de trabajo, como se muestra en la Figura V.8-2.



X_1,X_2,X_3,X_4 tomar como referencia la Tabla V.8-3 Separación entre señales, según la señal SRP-9 que les anteceda.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.8-2 Señales verticales que indican el principio y fin de la zona de información

Se deben considerar las variaciones del volumen de tránsito para prever que las filas que se puedan formar debido a las obras, no sobrepasen la señal informativa (SIP) que define el inicio de la zona de información.

La señalización en la zona de información se debe integrar a la señalización existente de la calle o carretera, cubriendo o retirando aquellas señales permanentes que no sean

necesarias para guiar al tránsito en la aproximación a la zona de trabajo, a su paso por esta o, en su caso, por otras rutas.

En carreteras o calles con dos o más carriles por sentido de circulación, que sean de cuerpos separados o cuenten con camellón, las señales verticales se deben colocar paralelamente en ambos lados del arroyo vial.

V.8.3. Zona de transición

Cuando por las características de la zona de obra se requiera reducir el número de carriles, reducir el ancho de un carril o encauzar el tránsito hacia una desviación, la longitud de la zona de transición para encauzar a los vehículos será lo suficientemente larga para permitir a los usuarios incorporarse al carril disponible (área de circulación) antes de que termine la transición o de que inicie la desviación y se determinará considerando lo indicado en los incisos V.8.3.1. a V.8.3.3 de este Manual. Al inicio de la zona de transición se debe instalar una señal restrictiva de velocidad SRP 9 “VELOCIDAD PERMITIDA” que indique la velocidad restringida (Vzt) a la que se debe circular en esta zona y en la zona de trabajo, como se muestra en la Figura V.8-1. La zona de transición debe estar libre de señales verticales.

V.8.3.1. Zona de transición en carreteras

En carreteras la longitud de la zona de transición antes del sitio donde inicie la zona de trabajo se debe calcular considerando la siguiente expresión:

$$Lt = 0{,}6 \times S \times Vzt$$

Donde:

Lt = Longitud de la zona de transición antes del sitio donde inicie la zona de trabajo, aproximada a la unidad, (m)

S = Diferencia entre el ancho de la sección transversal al inicio de la zona de transición (sección normal) y el ancho disponible en la zona de trabajo (sección reducida), (m)

Vzt = Velocidad restringida en las zonas de transición y de trabajo o en la desviación, aproximada a la decena inmediata inferior, (km/h)

V.8.3.2. Zona de transición en calles

En calles la longitud de la zona de transición antes del sitio donde inicie la zona de trabajo se debe calcular considerando la siguiente expresión:

$$Lt = 0{,}00667 \times S \times Vzt^2$$

Lt, S y Vzt tienen el significado indicado en el apartado V.8.3.1.

V.8.3.3. Encauzamiento en cambios de dirección

En el caso de cambios de dirección, es decir, aquellos encauzamientos necesarios cuando el carril en el que circula el usuario cambia de dirección debido a la obra y no es posible la incorporación a otro carril en el mismo sentido, la longitud de la zona de transición debe ser igual a un medio de la longitud Lt obtenida como se indica en el inciso V.8.3.2. En este caso, siempre estará presente un banderero o un semáforo al inicio y al final del encauzamiento para regular el paso de los vehículos y peatones, considerando lo indicado en los incisos V.6.10. y V.6.11. de este Manual.

V.8.4. Zona de trabajo

La zona de trabajo está constituida por las áreas de protección, de labores y de circulación como se muestra en las Figuras V.3-1 y V.3-2.

La ubicación y el dimensionamiento del área de labores dependen del tipo y magnitud de los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento que se vayan a realizar, del procedimiento para ejecutarlos incluyendo las maniobras del personal, de la maquinaria y del equipo de construcción, y del espacio necesario para almacenar los materiales. Esta área de labores determina la configuración de la zona de trabajo, pues requiere ser resguardada mediante un área de protección que separe los vehículos y peatones que transitan por el área de circulación, de manera que sus conductores tengan la posibilidad de reaccionar en el caso de que atraviesen los dispositivos de canalización o protección que limiten el área de circulación y eviten penetrar en el área de labores.

En el sentido del tránsito de la calle o carretera, inmediatamente antes del área de labores, el área de protección debe tener la longitud (Ls), que se indica en la Tabla V.8-4, en función de la velocidad restringida (Vzt).

Tabla V.8-4 Longitud del área de protección antes el área de labores

Velocidad restringida Vzt (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Longitud del área de protección antes del área de labores Ls (m)	20	30	50	70	90	110	130	160	190	220

Cuando se trate de carreteras que no tengan barreras centrales, ni camellones o no sean de cuerpos separados o calles de uno o más carriles por sentido de circulación, el área de protección después del área de labores en el sentido del tránsito del carril afectado debe tener la misma longitud (Ls) que se indica en la mencionada Tabla V.8-4 según la velocidad restringida (Vzt).

Cuando la carretera sea de dos o más carriles por sentido de circulación y tenga barrera central, camellón o sea de cuerpos separados, el área de protección después del área de labores en el sentido del tránsito de los carriles afectados debe tener una longitud igual a un tercio de la indicada en la misma Tabla V.8-4.

El área de protección en su parte paralela al área de circulación debe tener un ancho no menor de 1,20 m entre los dispositivos de canalización o protección y la orilla contigua del área de labores.

V.8.5. Zona de redireccionamiento

Inmediatamente después de la zona de trabajo o de la desviación, para redireccionar los vehículos a las condiciones normales de operación, se requiere que la zona de transición tenga una longitud tal que, a partir de la velocidad restringida, los vehículos alcancen la velocidad reglamentaria para el tramo subsecuente de la calle o carretera, considerando una aceleración constante comúnmente de 5 km/h por segundo. La zona de redireccionamiento debe tener la longitud (Lrd) que se indica en la Tabla V.8-5, en función de la velocidad restringida (Vzt) y la velocidad reglamentaria (Vr).

Tabla V.8-5 Longitud de la zona de redireccionamiento

Diferencia de velocidades [1] (km/h)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Longitud de la zona de redireccionamiento Lrd [2] (m)	10	25	50	100	150	200	270	350	450	550

[1] Corresponde a la velocidad reglamentaria (Vr) en el tramo posterior a la zona de obra, menos la velocidad restringida (Vzt) en la zona de trabajo o en la desviación.
[2] Para el caso de encauzamiento en cambio de dirección al que se refiere el inciso V.8.3.3, la longitud de la zona de redireccionamiento para una diferencia de velocidades de hasta 30 km/h, debe ser mínima de 100 m.

A cuando menos 100 m después de la zona de redireccionamiento, se debe colocar una señal restrictiva SRP-9 “VELOCIDAD PERMITIDA”, que indique la velocidad máxima de

circulación de la calle o carretera, considerando lo establecido en el inciso V.5.3., así como una señal informativa SIP con la leyenda “TERMINA ZONA DE OBRA”, considerando lo establecido en el inciso V.5.4. de este Manual.

V.8.6. Zona de obra móvil

Si la zona de obra vial es móvil por tener que desplazarse a lo largo de la calle o carretera a la velocidad con que se ejecuten los trabajos de conservación rutinaria, tales como limpieza de la superficie de rodadura, bacheo, sellado de grietas en el pavimento y reposición de marcas en el pavimento, botones alertadores o botones reflejantes, entre otros, o los trabajos de reparación son de corta duración, además de lo establecido en los incisos V.8.1. a V.8.5. de este Manual, se debe considerar que, si la velocidad de operación es igual a 80 km/h o mayor, es necesario utilizar un amortiguador de impacto móvil (OD-14/M) similar al que se ejemplifica en la Figura V.8-3, ubicado al inicio del área de protección en el sentido del tránsito, conforme a lo establecido en la NOM-008-SCT2-2020 *Amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas* o la que la sustituya.

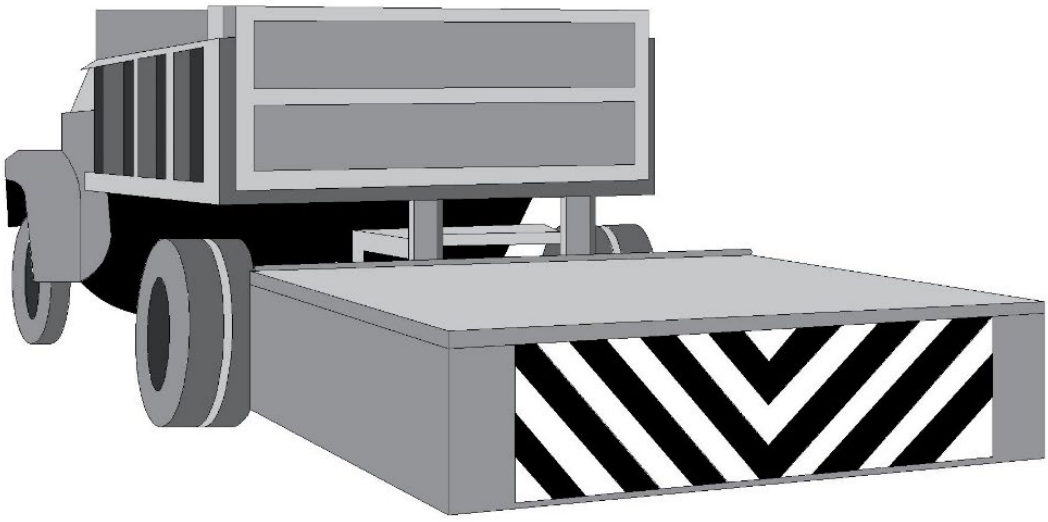


Figura V.8-3 Ejemplo de amortiguador de impacto móvil (OD-14/M)

V.9. Responsabilidad

Es responsabilidad de las autoridades encargadas de construir, operar y conservar las carreteras y calles, la instalación y retiro de la señalización y dispositivos de protección en zonas de obra. Igual responsabilidad tendrán los concesionarios de carreteras o calles; las empresas a las que se les encomiende, mediante contrato por parte de las autoridades correspondientes, la construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento de dichas carreteras y calles, y las empresas a las que se les otorgue un permiso para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras o de las calles y que para ello deban realizar obras para las instalaciones originadas por los permisos o autorizaciones referidas.

Por lo anterior, se prohíbe a los responsables de las obras, realizar cualquier trabajo de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento en las calles y carreteras, mientras no se instalen la señalización y los dispositivos de protección en zonas de obra del tramo que sea afectado por dichos trabajos, según se indique en el proyecto ejecutivo de señalización y dispositivos de protección correspondiente, que sea aprobado por la autoridad responsable de la calle o carretera.

Así mismo, se prohíbe dejar algún tipo de señalización o dispositivo de protección en zonas de obra, después de haber concluido los trabajos de construcción, modernización, rehabilitación, conservación o mantenimiento que se hayan realizado en el tramo definido por la zona de obra, o en sus inmediaciones, que provoque confusión o distracción a los usuarios de las carreteras y calles.

La autoridad responsable de la calle o carretera, tendrá la obligación de vigilar que los concesionarios y las empresas que realicen trabajos en las carreteras o en las calles cumplan estrictamente estas disposiciones, y en su caso está obligada a sancionar a quienes no cumplan con ellas, de acuerdo con lo que establezca la normativa vigente o en los contratos y permisos otorgados a las empresas.

V.10. Aplicaciones

Los principios generales delineados en los párrafos previos son aplicables para áreas rurales y urbanas; sin embargo, las diferencias nos indican que podrían hacerse ajustes de acuerdo con las necesidades.

V.10.1. Situaciones urbanas

Las características del tránsito urbano son: velocidades relativamente bajas, grandes volúmenes de tránsito, espacio limitado para maniobras, vueltas frecuentes, movimientos cruzados y un considerable número de peatones.

Las obstrucciones al tránsito serán particularmente a vehículos estacionados. Las provocadas por trabajos de construcción, conservación y reparación son más numerosas y variadas, incluyendo diversas actividades, tales como rotura del pavimento para ciertos trabajos, bacheo, riego de sello, marcas y estrechamientos por obstrucciones laterales.

Existe un conflicto inherente al movimiento del tránsito urbano y, por lo mismo, los problemas que se agregan al tránsito cuando se efectúen trabajos de construcción, conservación o reparación, se reducirán al mínimo. En arterias principales esos trabajos, si es posible, se efectuarán fuera de las horas de mayor tránsito.

V.10.2. Ejemplos de señalización y dispositivos para protección en zonas de obras viales

Para llevar a cabo las obras de construcción y conservación en las vías, se debe elaborar un proyecto de señalización y dispositivos de protección en zonas de obras viales, en el cual se considere el estudio de las características del tránsito vehicular y peatonal, área afectada de la vía, así como de las etapas de construcción y duración de la obra.

Considerando lo antes descrito, se presentan únicamente a manera de ejemplo, los siguientes esquemas de señalización:

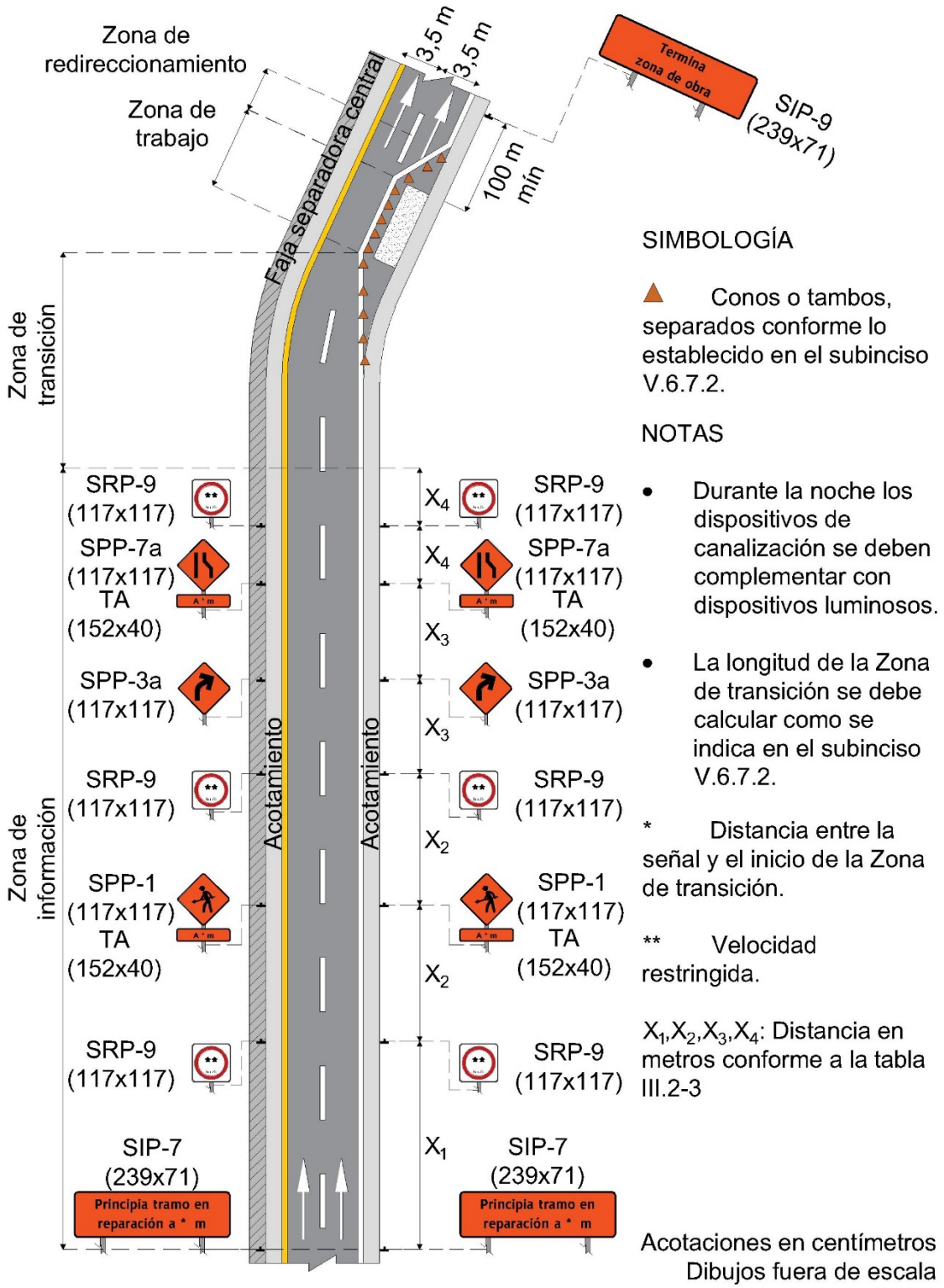


Figura V.10-1 Ejemplo de señalización de cierre de un carril en aproximación a una curva (Vía de 4 o más carriles)

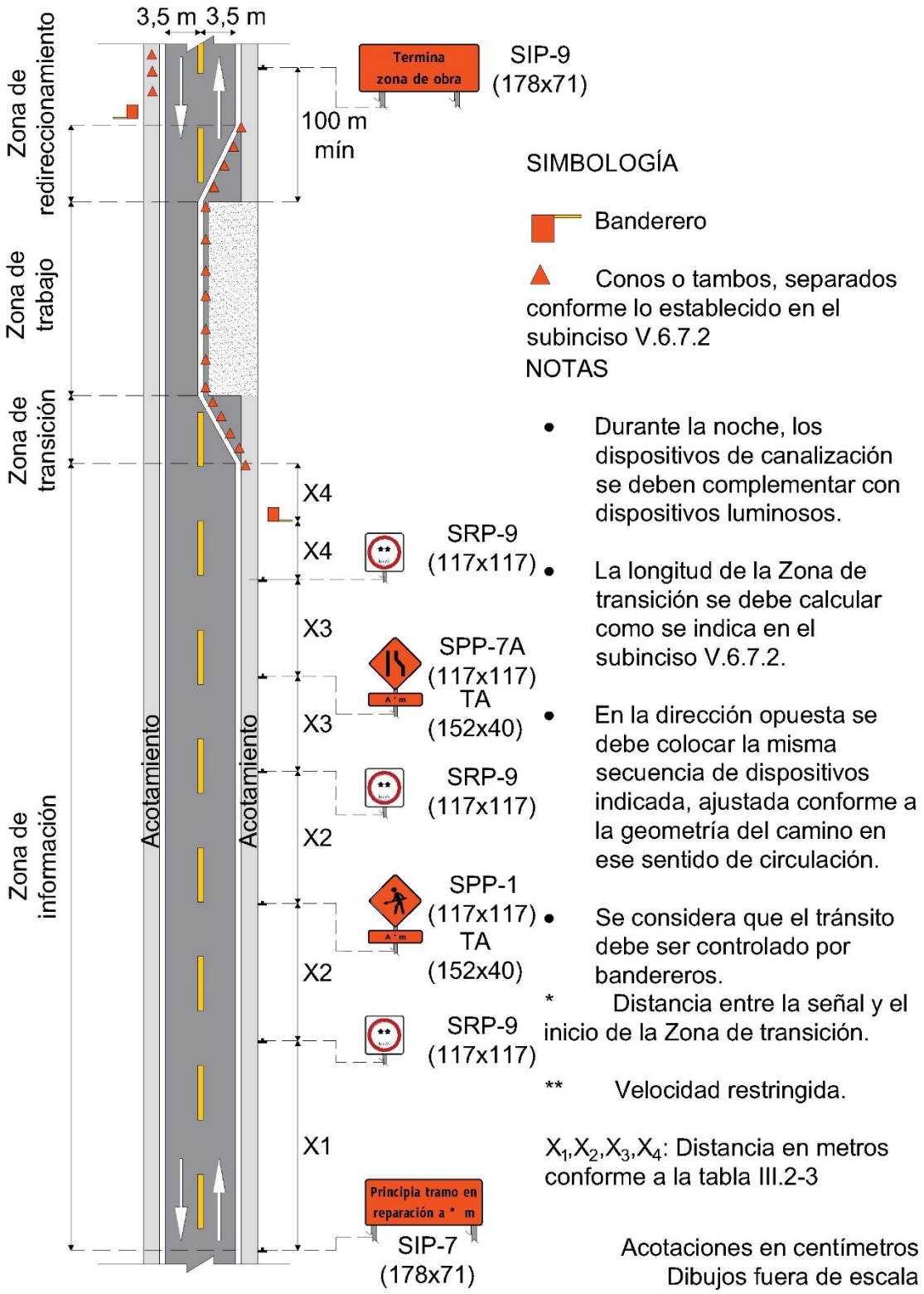


Figura V.10-2 Ejemplo de señalización del cierre de un carril en carreteras con arroyo vial de un carril por sentido de circulación (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)

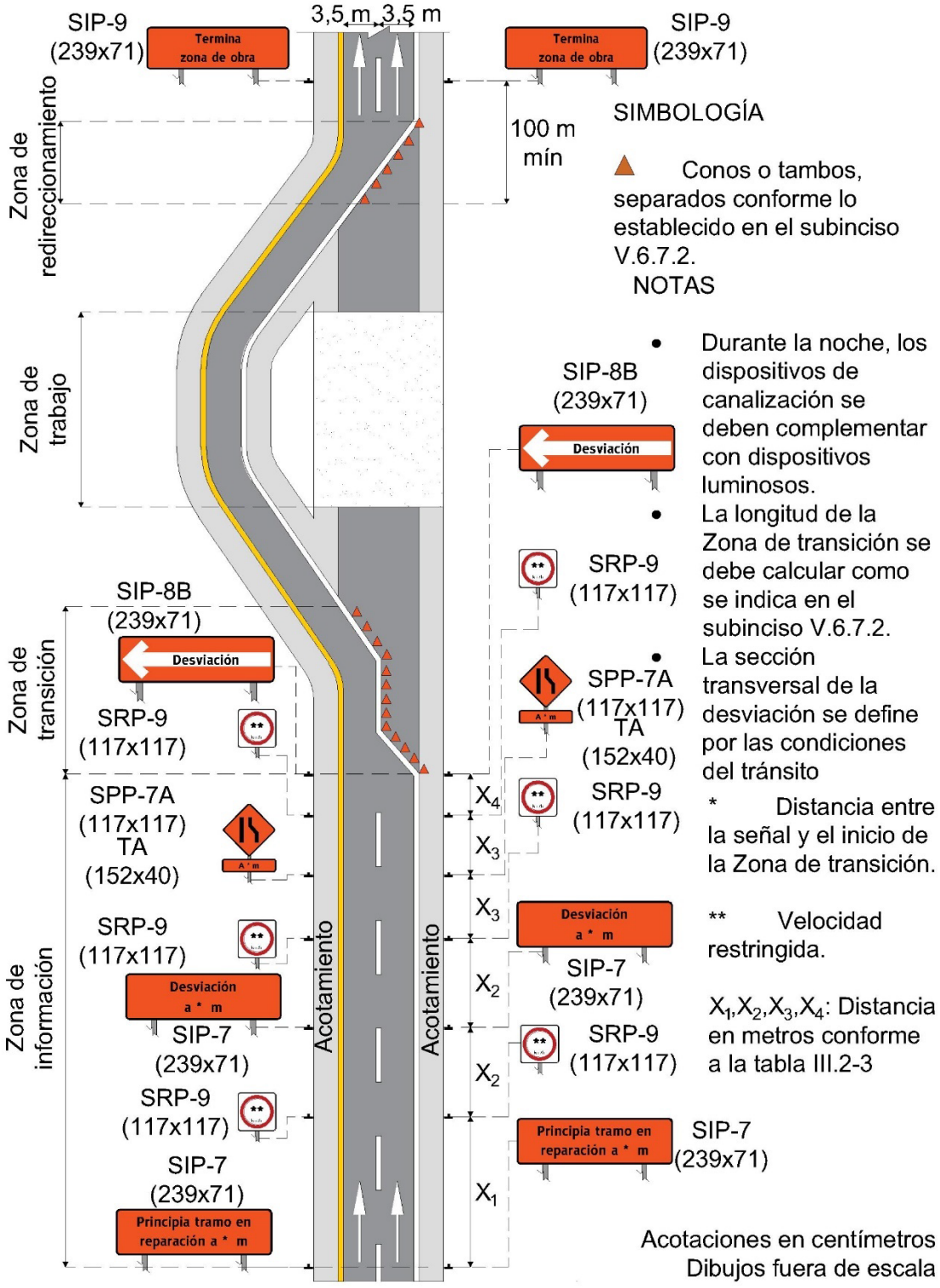


Figura V.10-3 Ejemplo de señalización de desviación por obras en la carretera (Vía de 4 o más carriles)

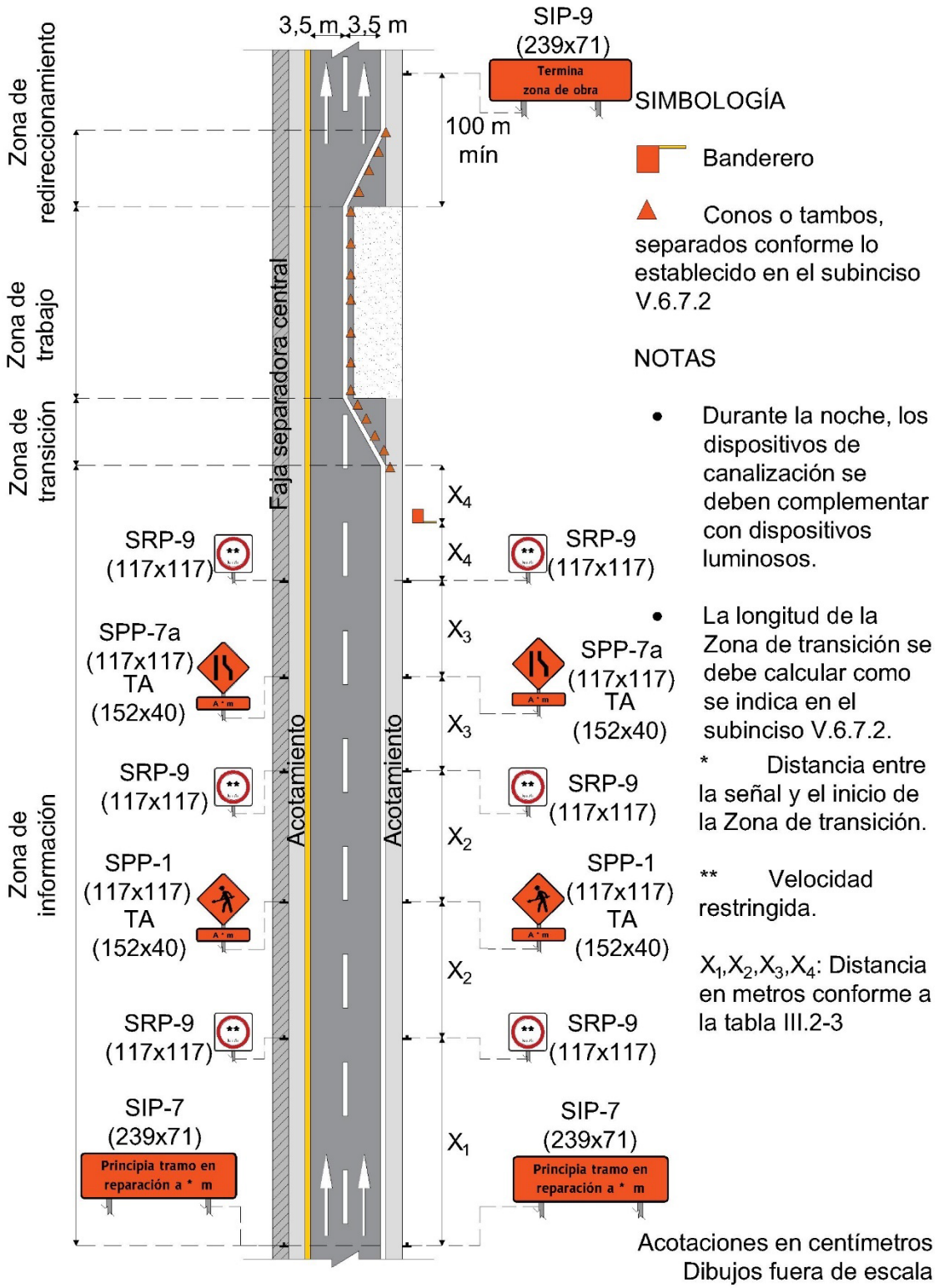


Figura V.10-4 Ejemplo de señalización de cierre de un carril (Vía de 4 o más carriles)

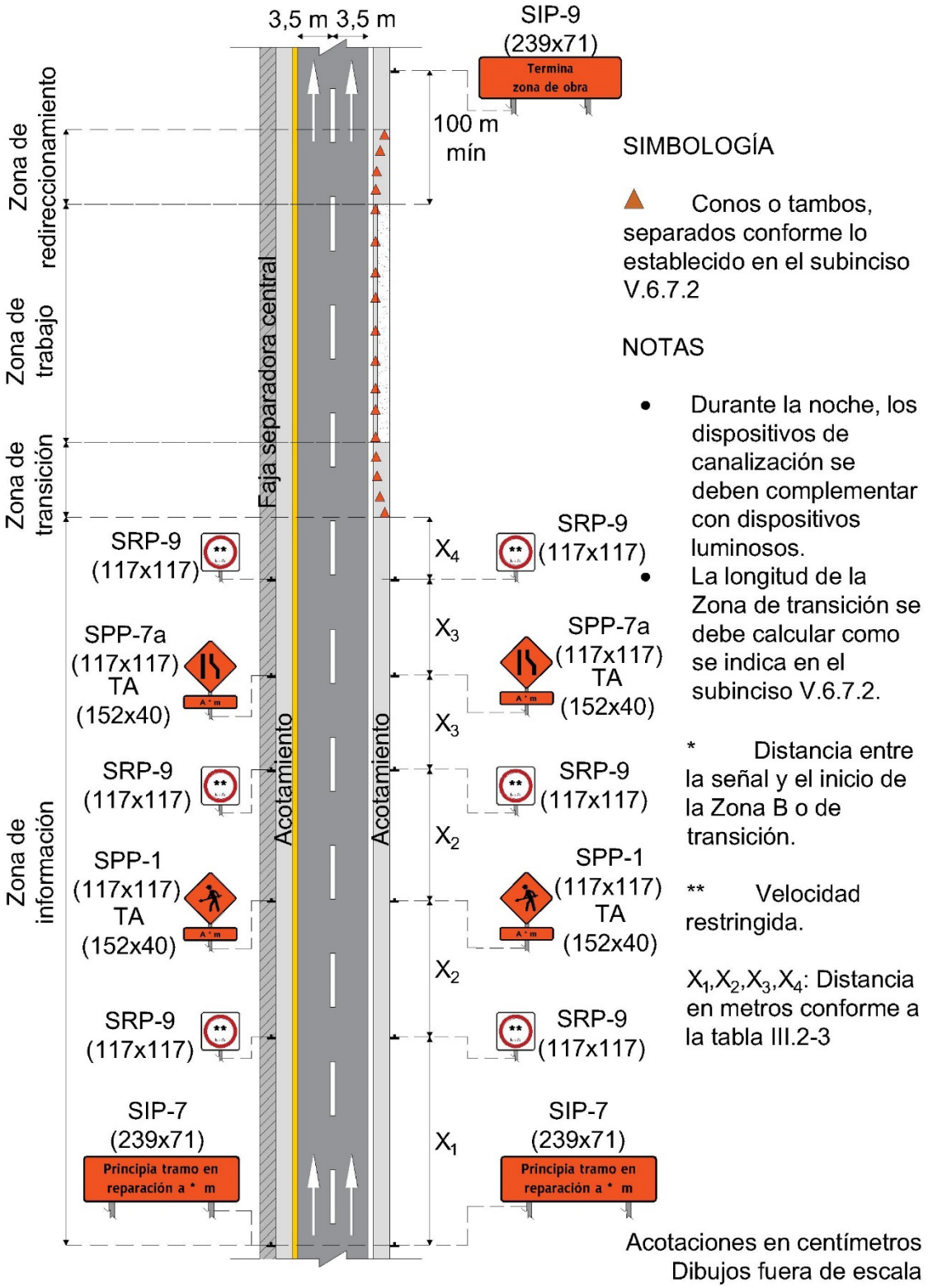


Figura V.10-5 Ejemplo de señalización de obras en el acotamiento (Vía de 4 o más carriles)

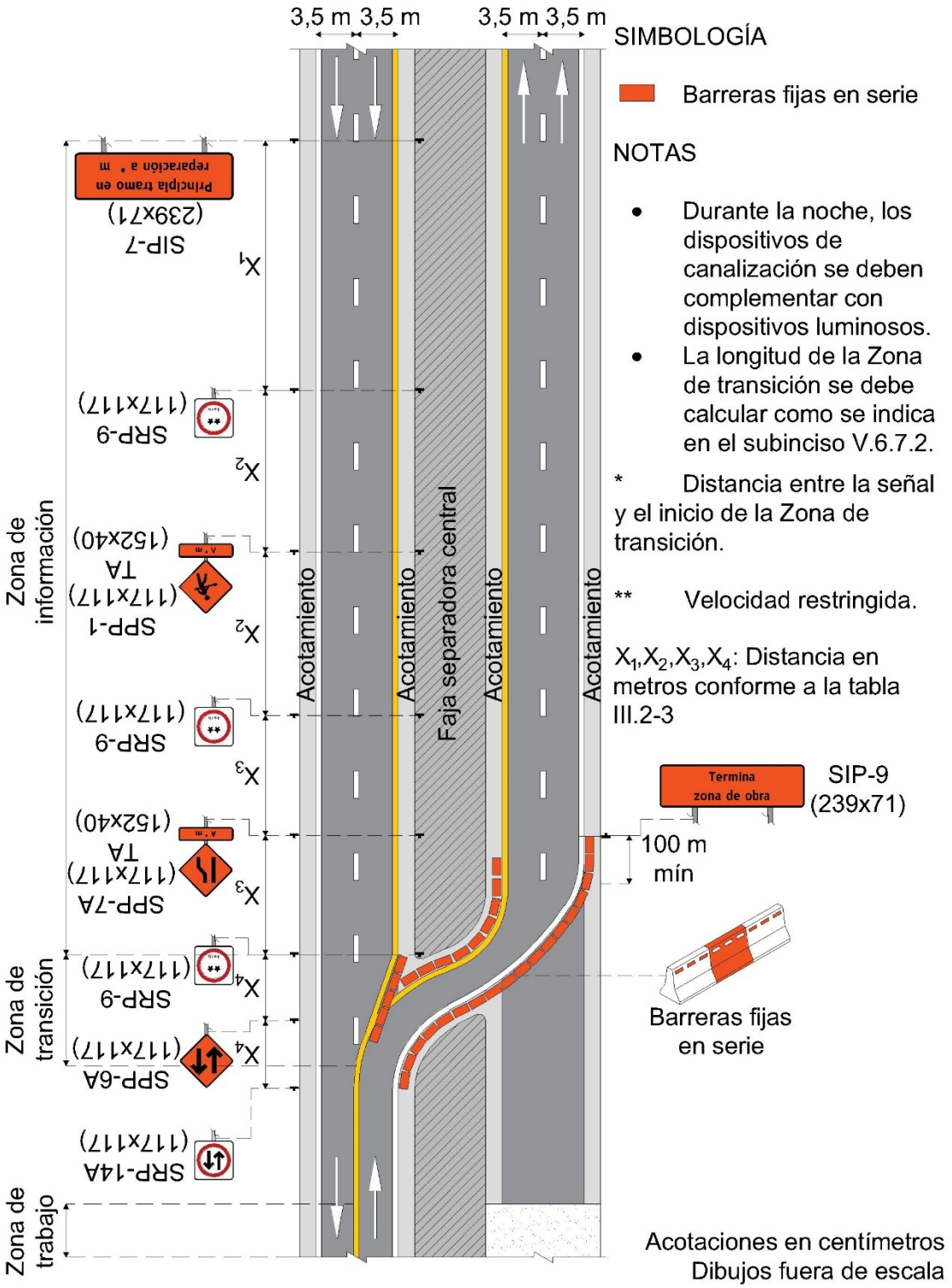


Figura V.10-6 Ejemplo de señalización de cierre de uno de los dos cuerpos de una calle o carretera (Vía de 4 o más carriles)

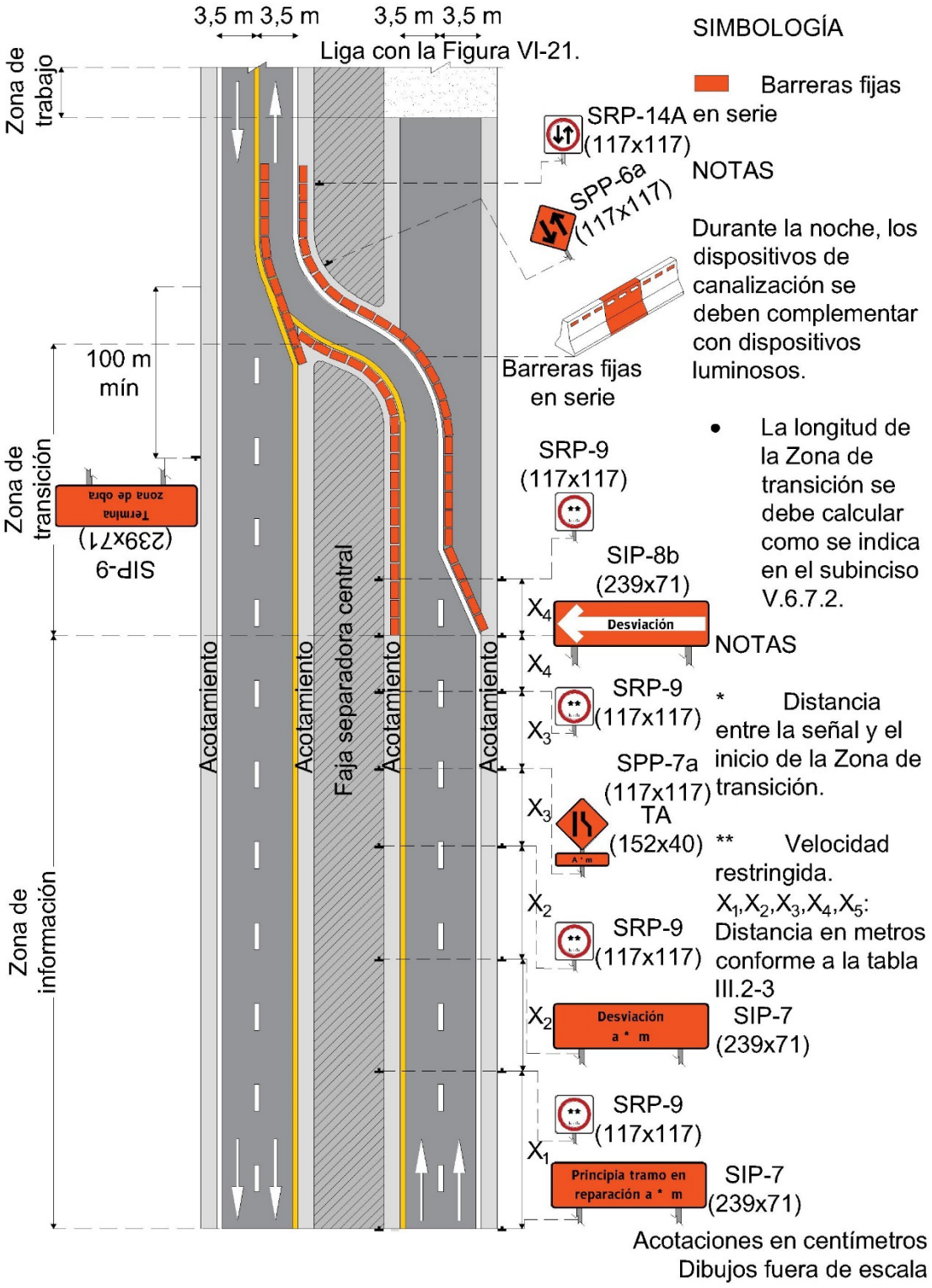


Figura V.10-7 Ejemplo de señalización de cierre de uno de los dos cuerpos de una calle o carretera (Vía de 4 o más carriles) (continuación)

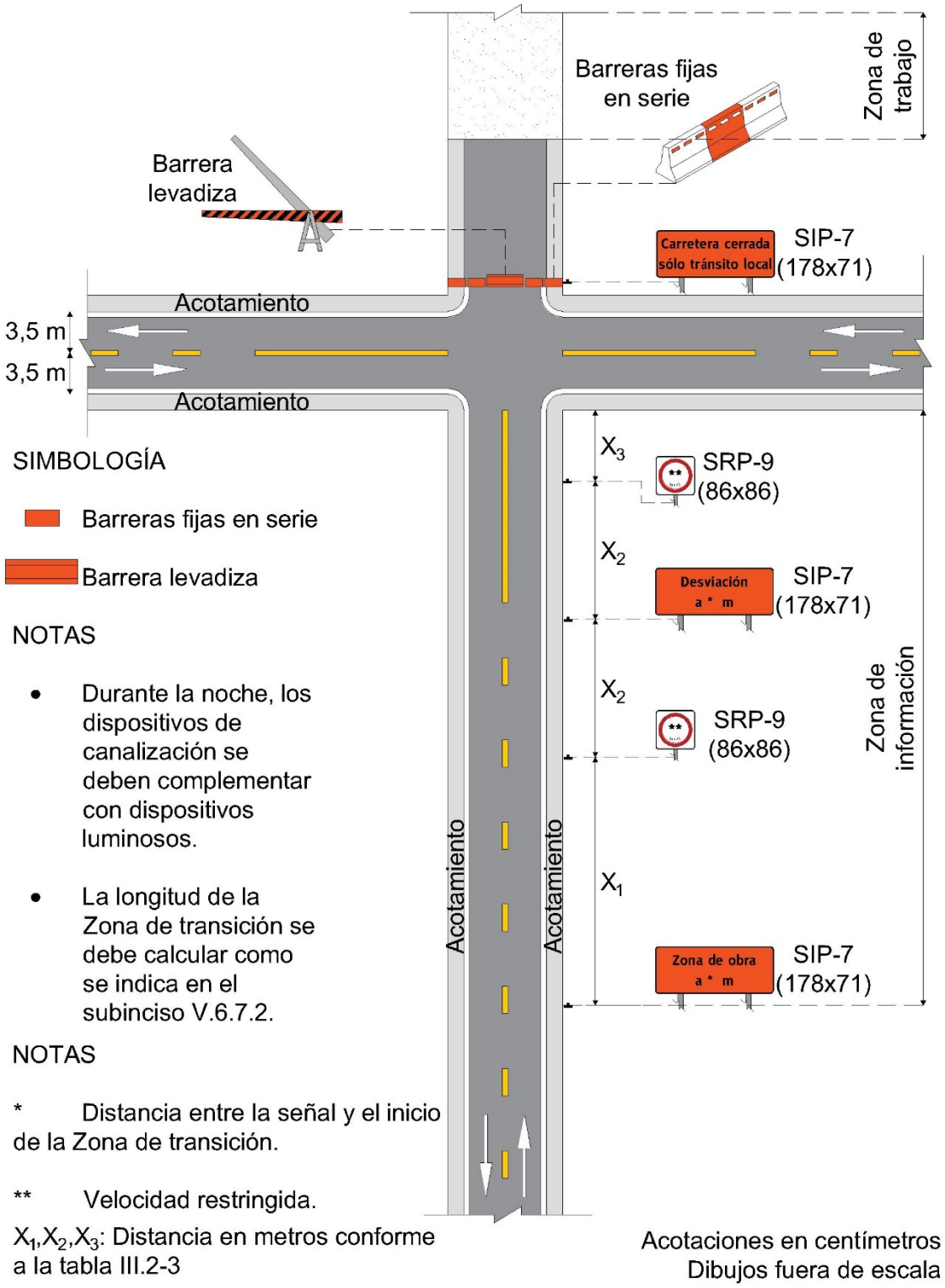


Figura V.10-8 Ejemplo de señalización de cierre de un acceso en una intersección (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)

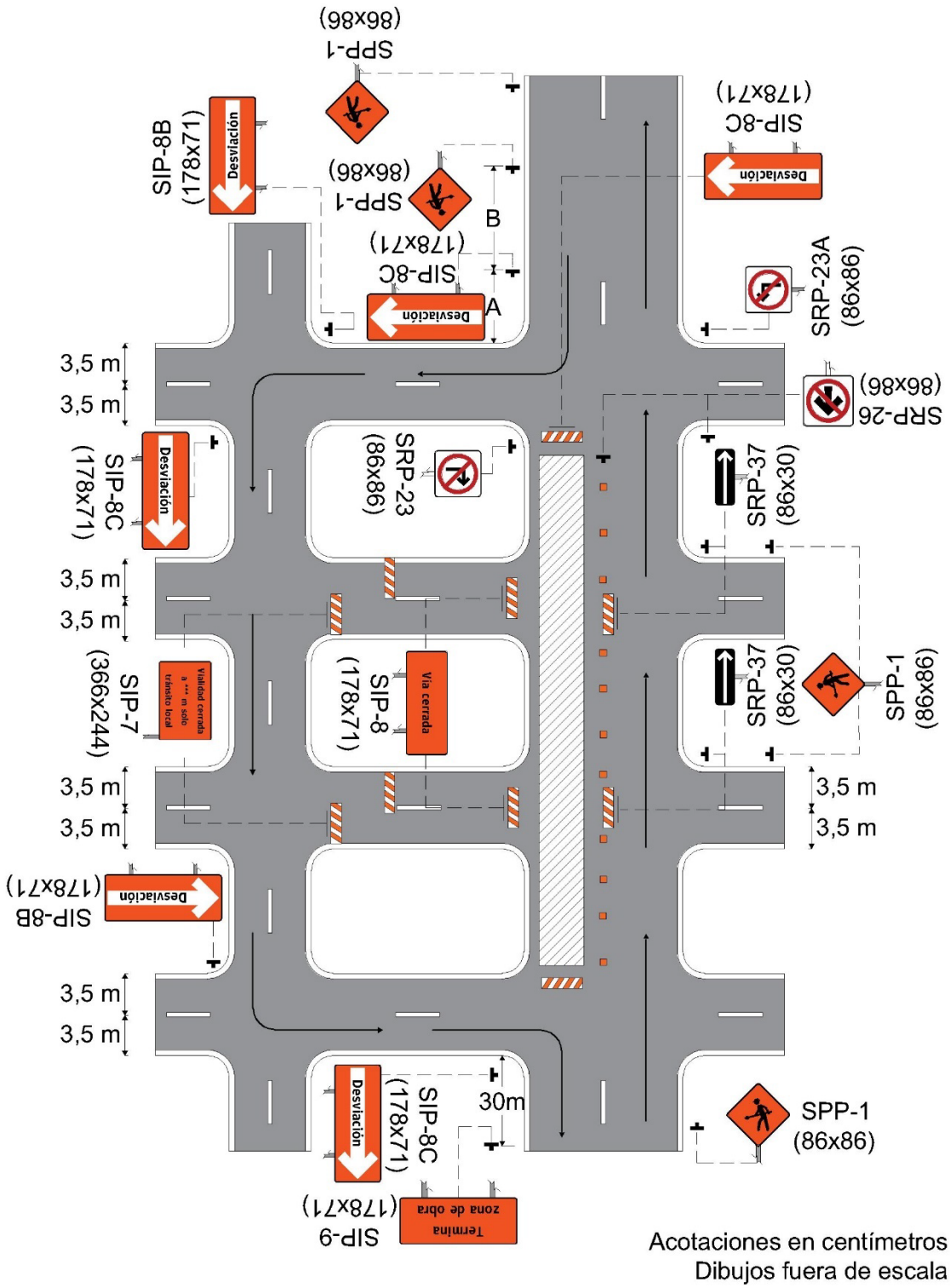
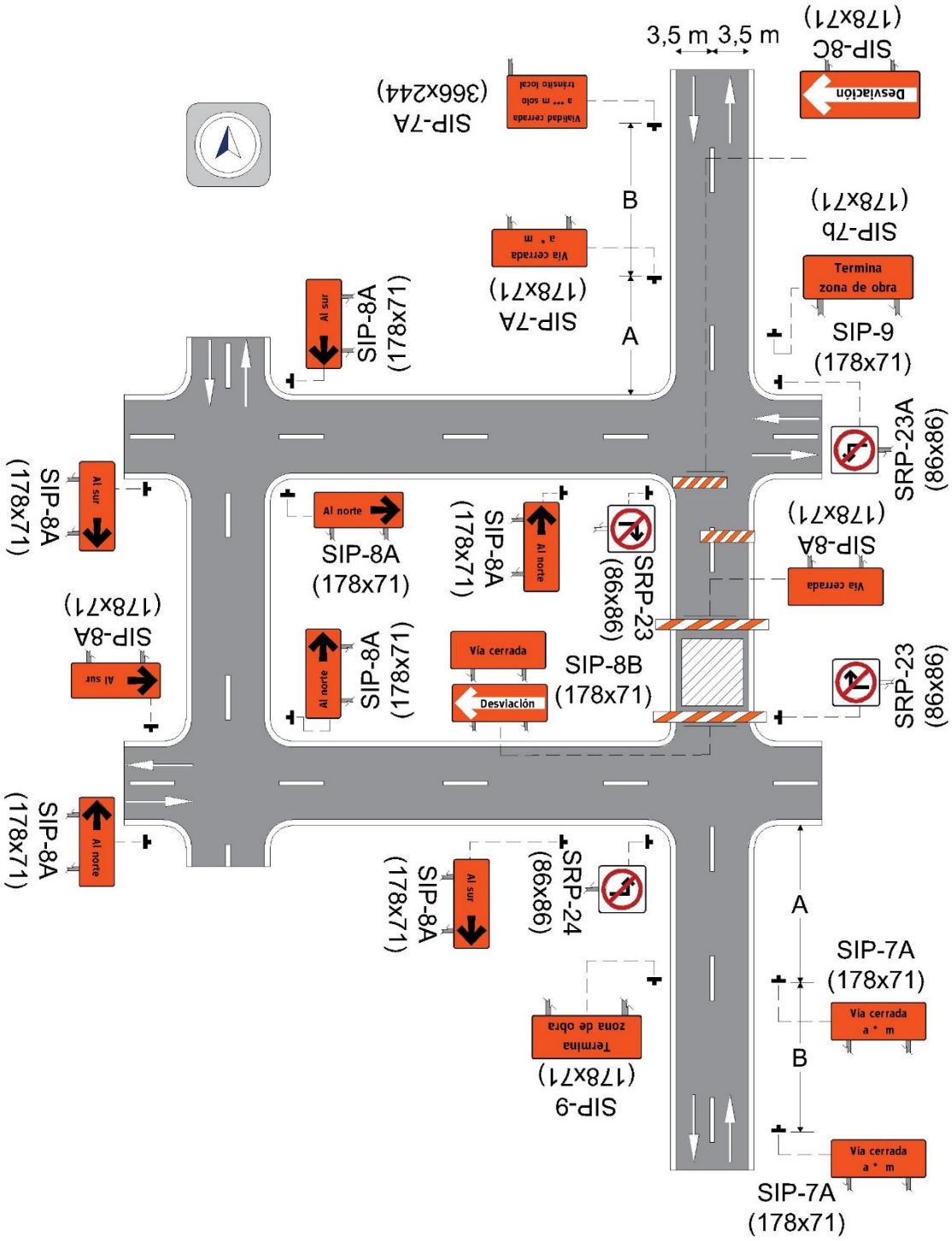


Figura V.10-9 Cierre de carril en calle con desvío (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.10-10 Cierre de calle con desvío (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)

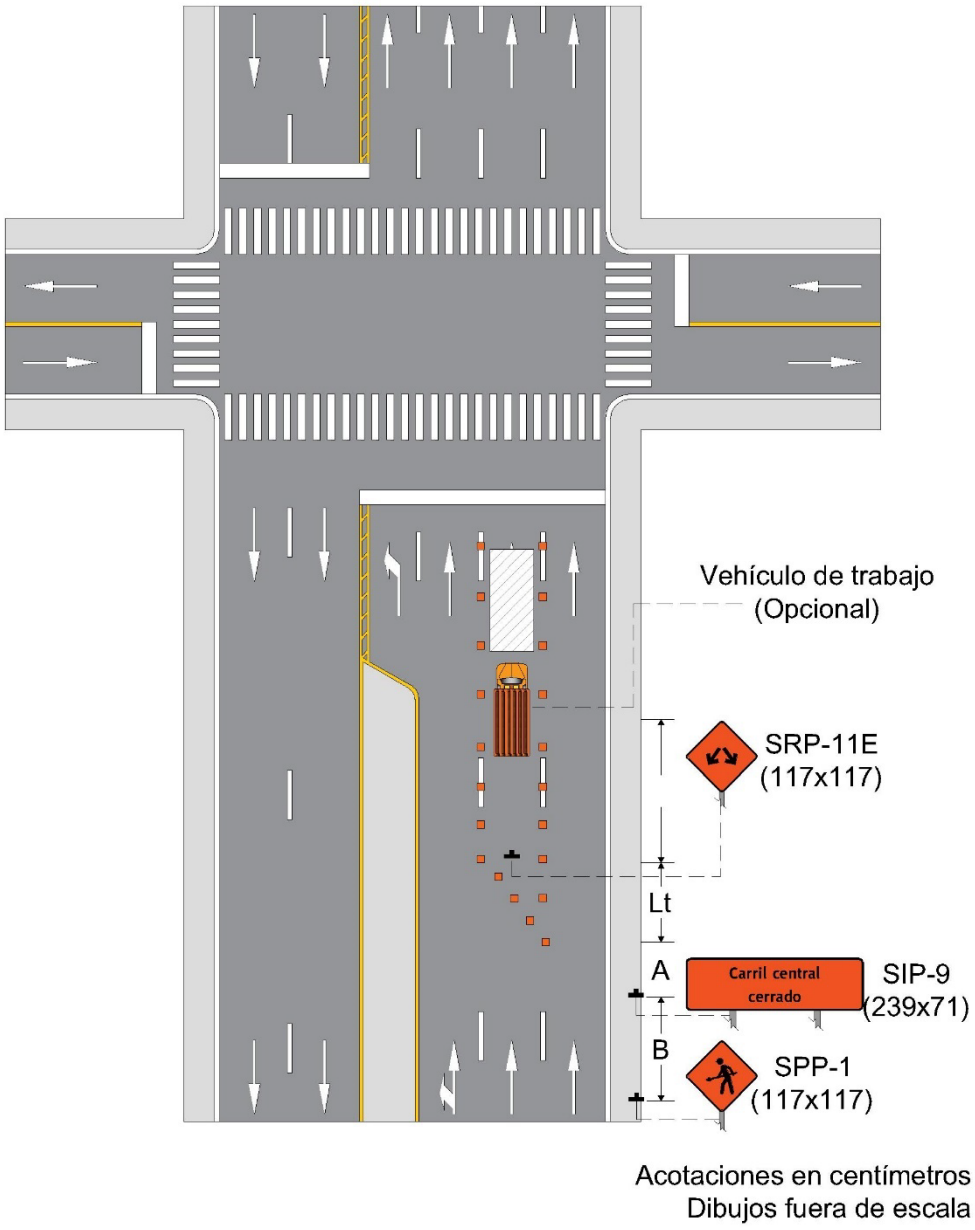


Figura V.10-11 Cierre de carril antes de una intersección (Vía de 4 o más carriles)

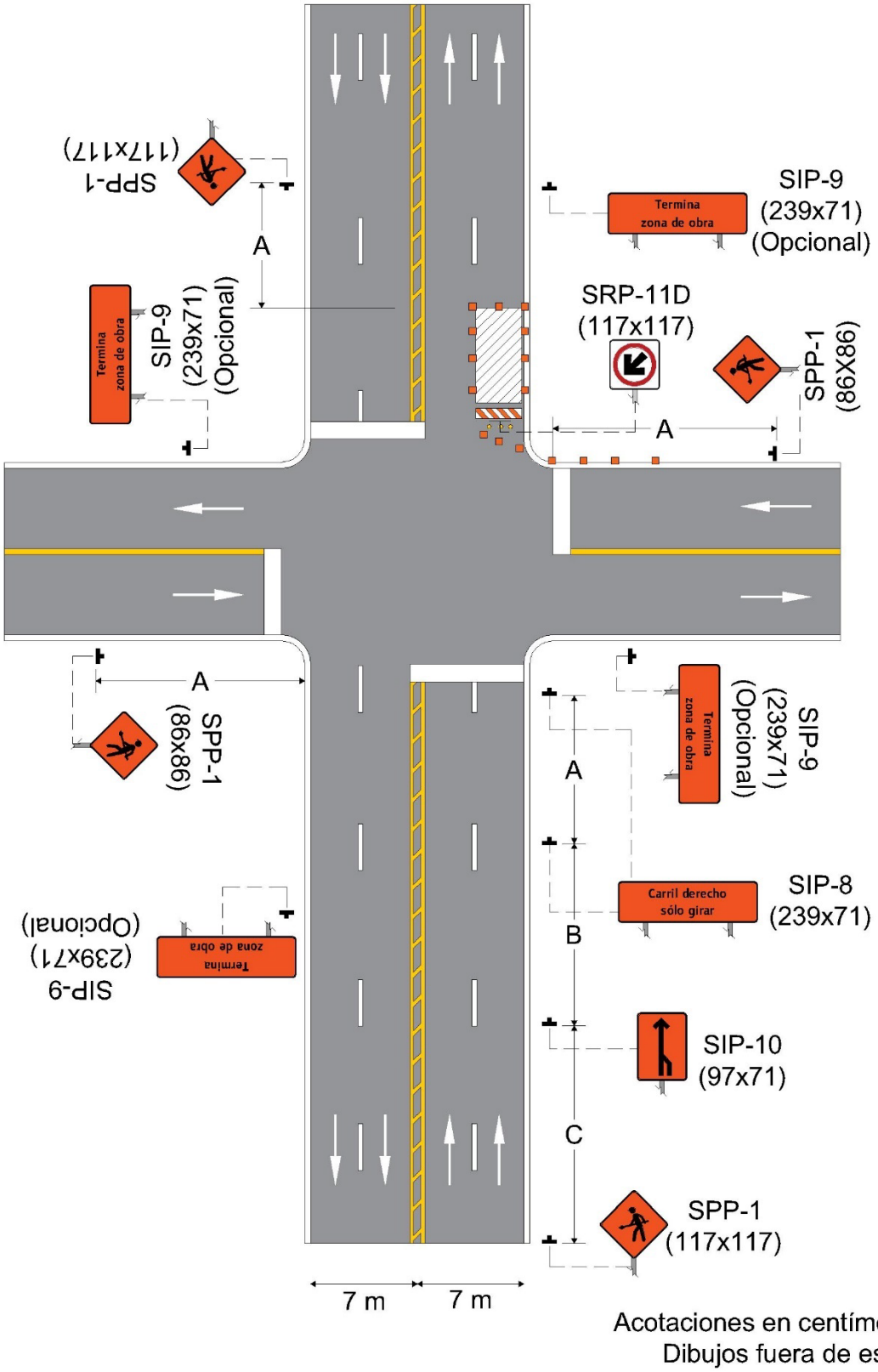


Figura V.10-12 Cierre de carril derecho luego de una intersección (Vía de 4 o más carriles)

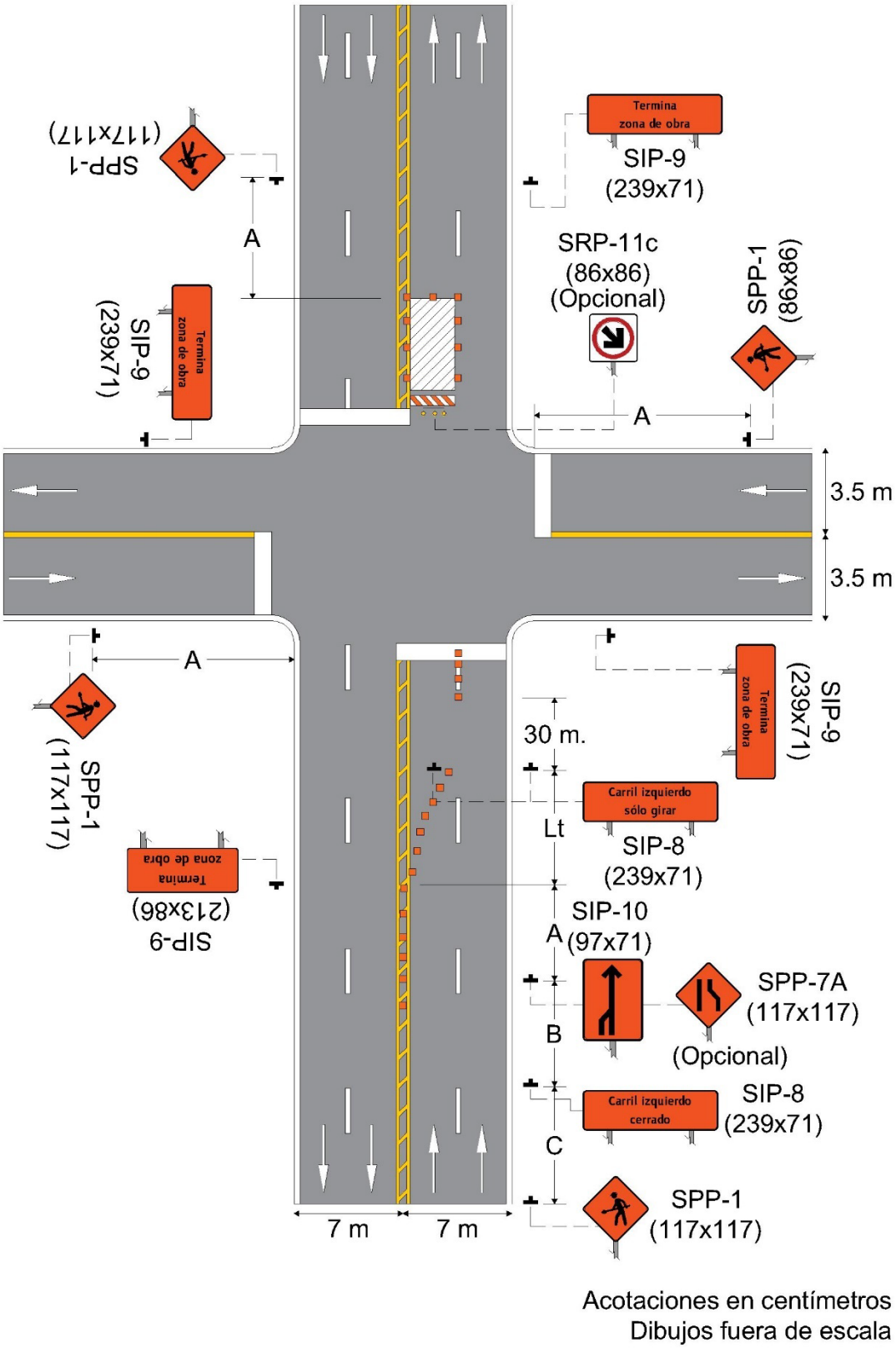


Figura V.10-13 Cierre de carril izquierdo luego de una intersección (Vía de 4 o más carriles)

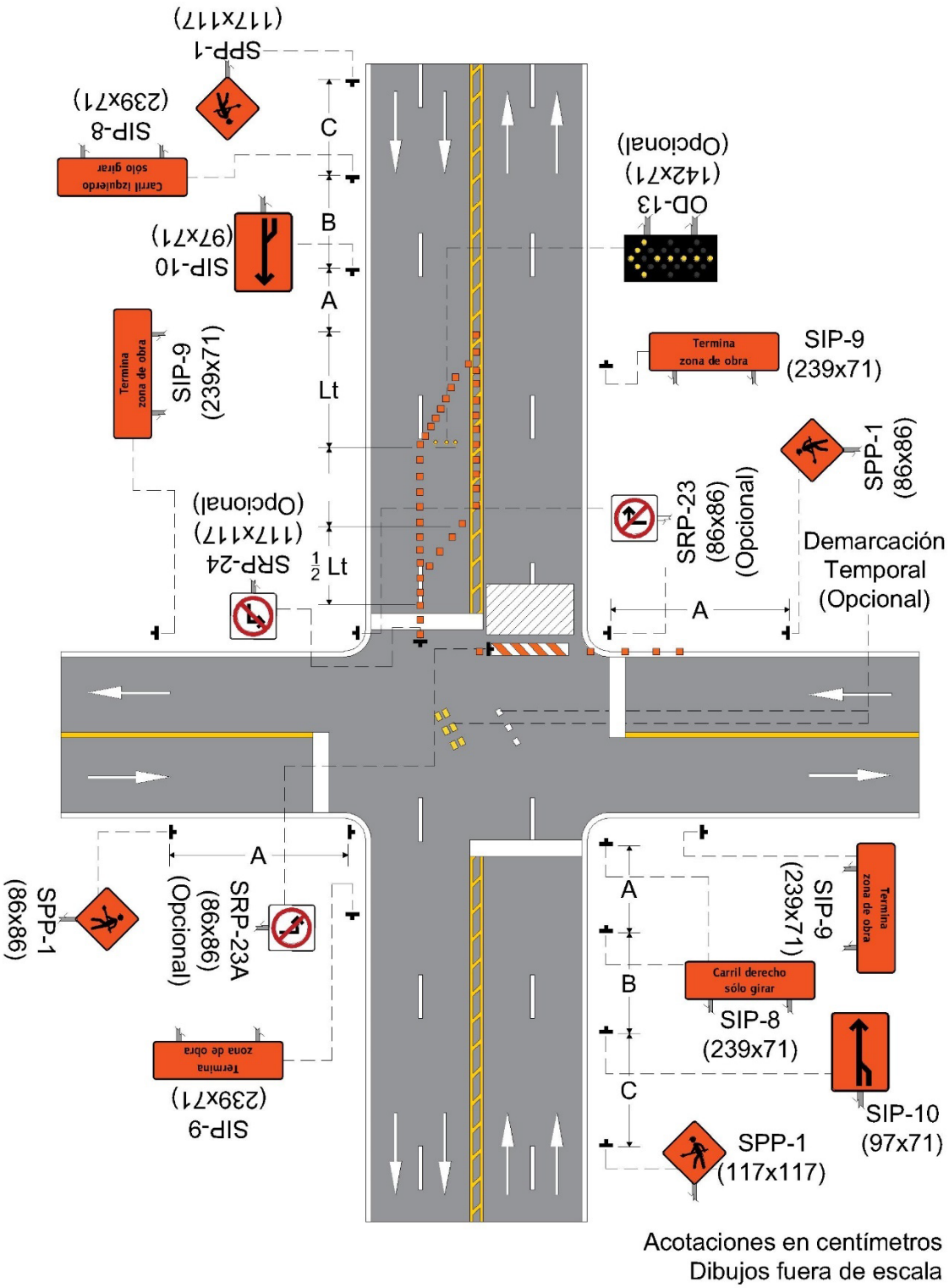


Figura V.10-14 Cierre de mitad de arroyo luego de una intersección (Vía de 4 o más carriles)

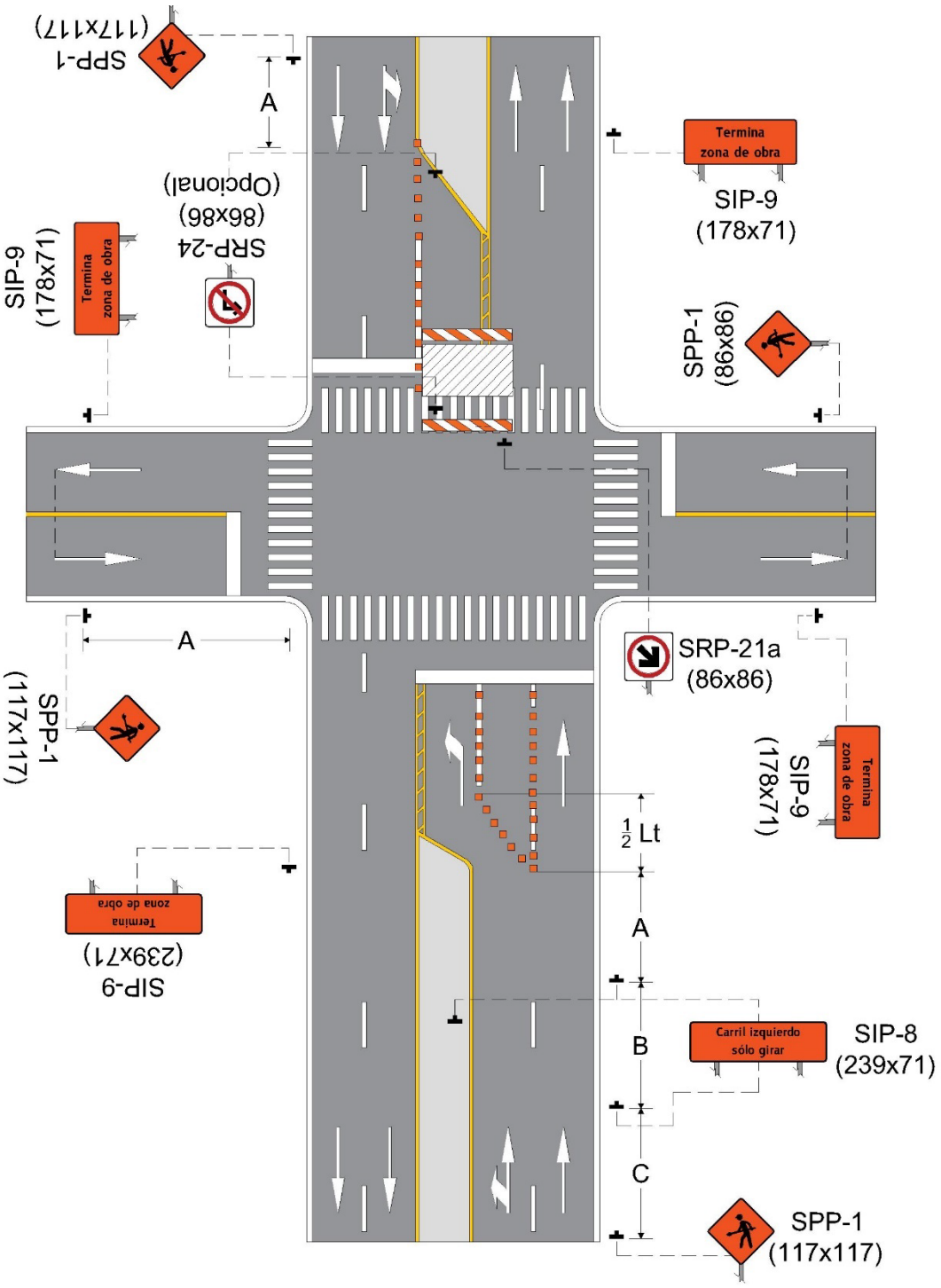
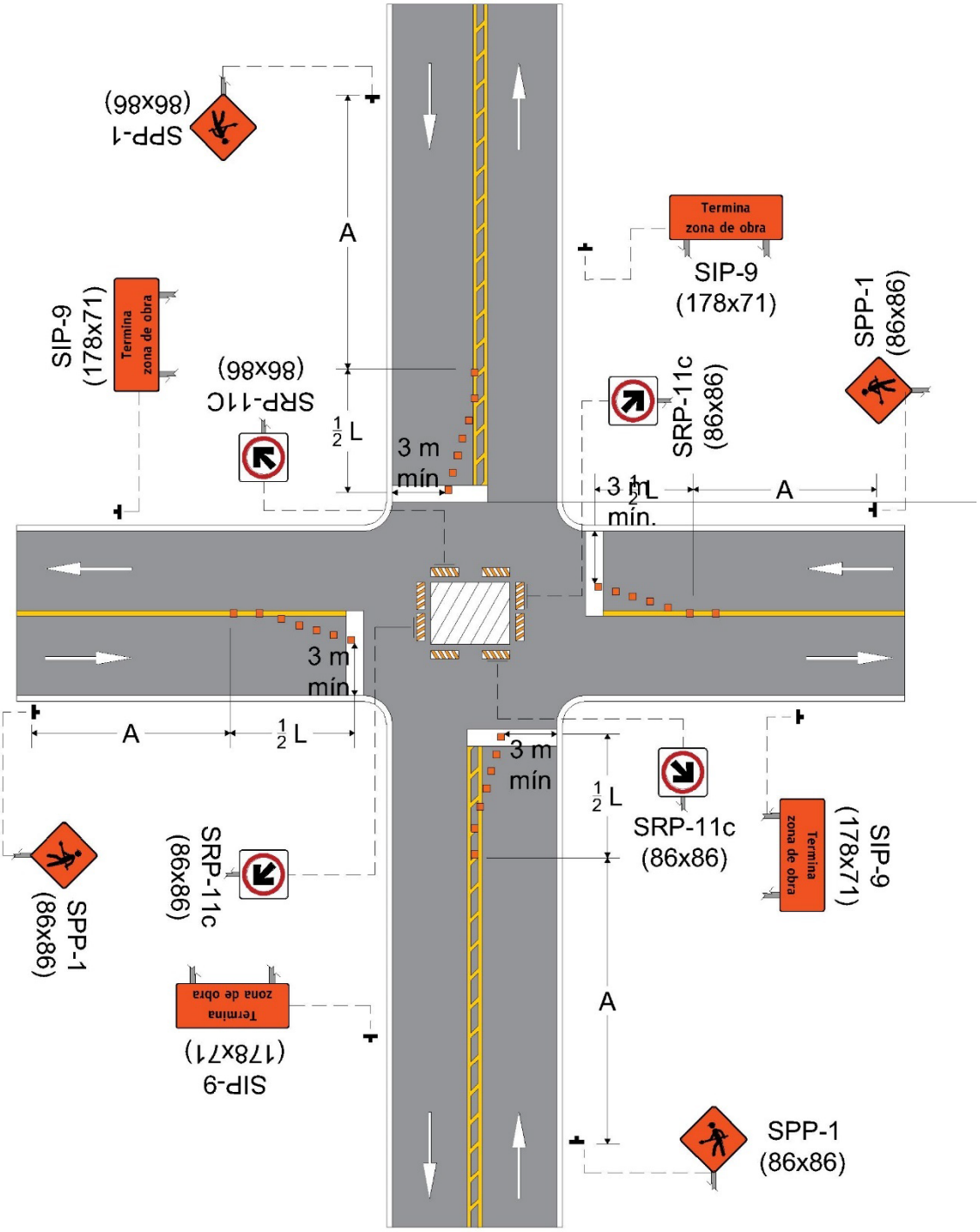


Figura V.10-15 Cierre de varios carriles en una intersección (Vía de 4 o más carriles)



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.10-16 Cierres de carriles en el centro de una intersección (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)

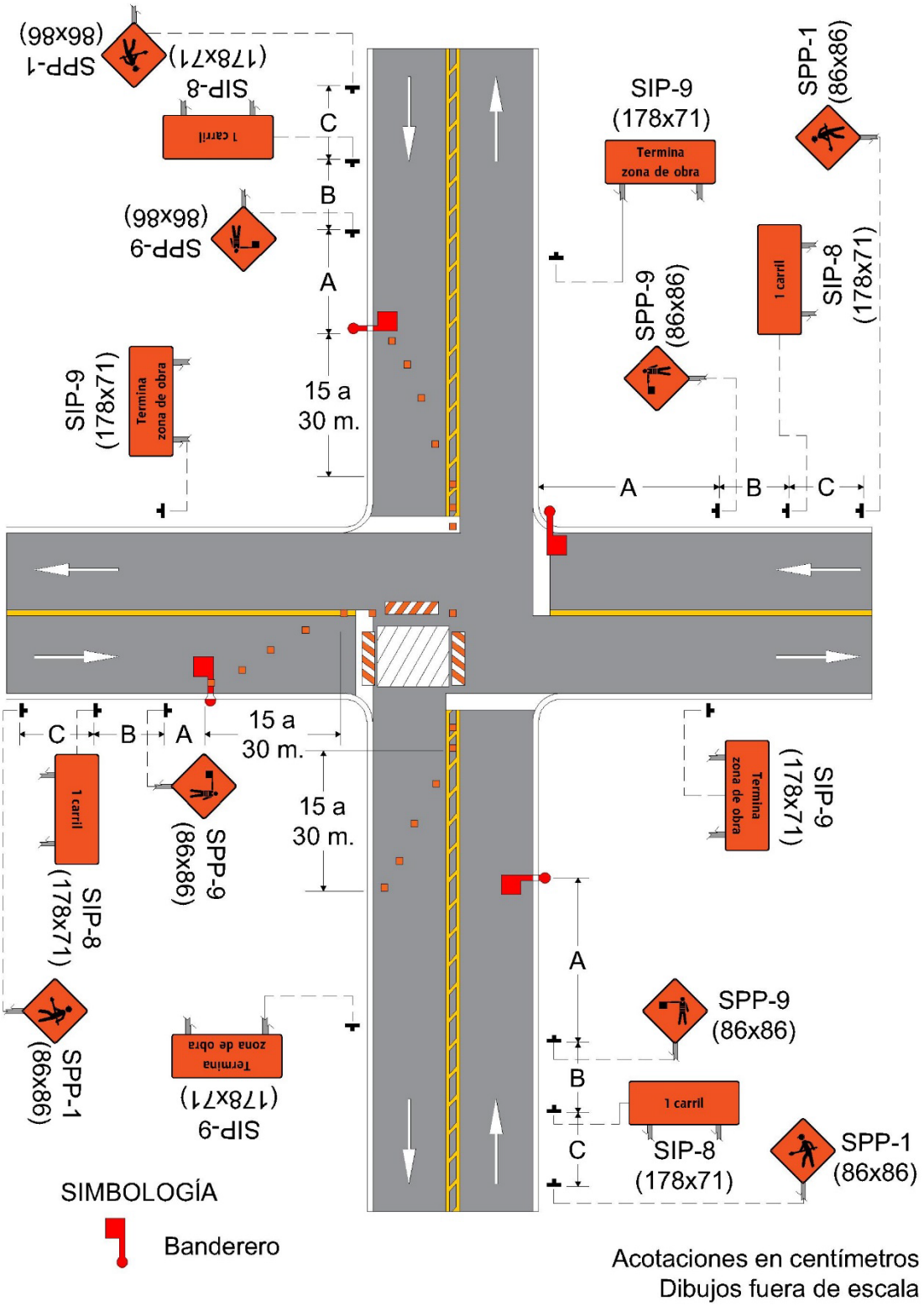
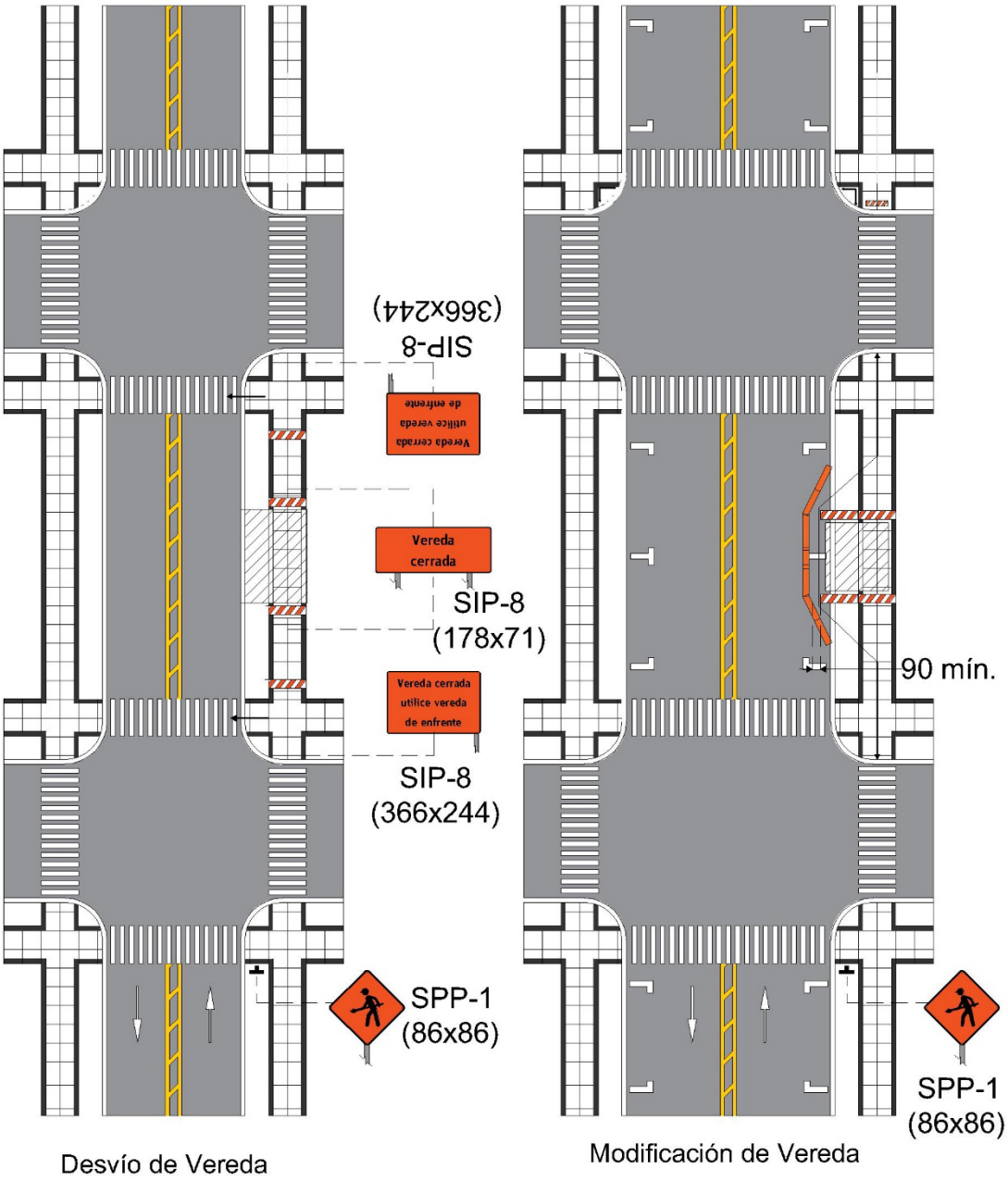


Figura V.10-17 Cierre de carriles en el costado de una intersección (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.10-18 Derivación o desvío de banqueta (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)

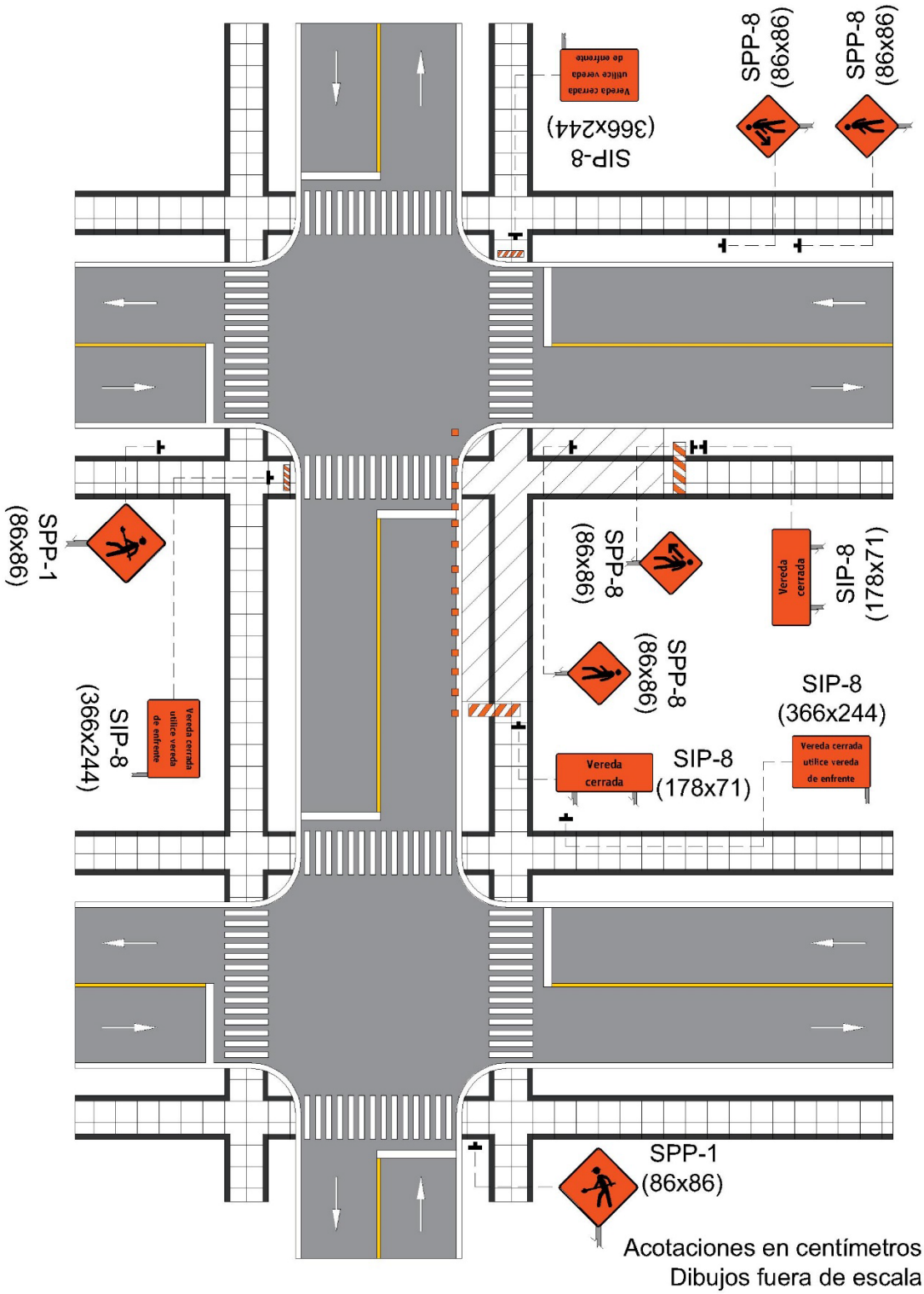
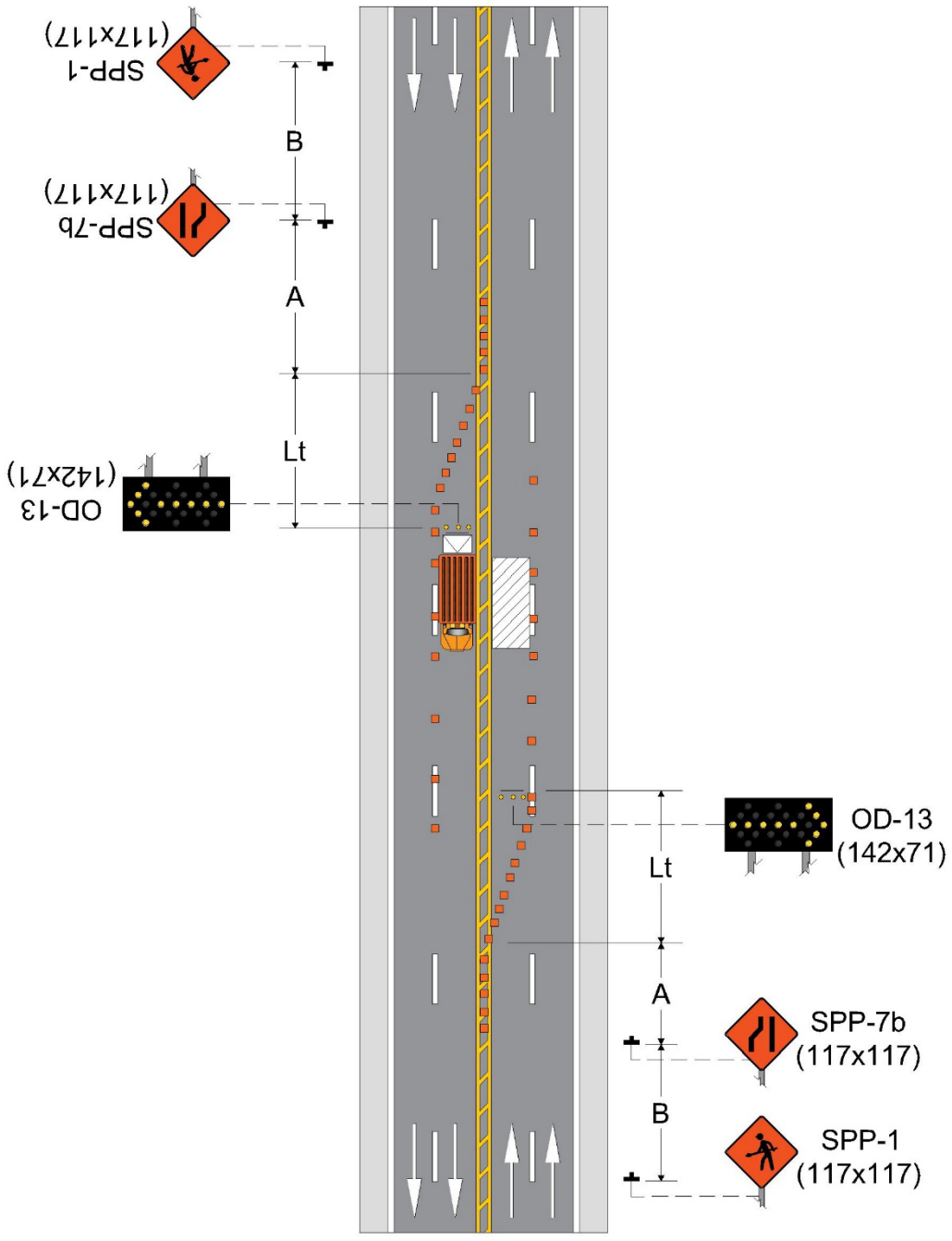
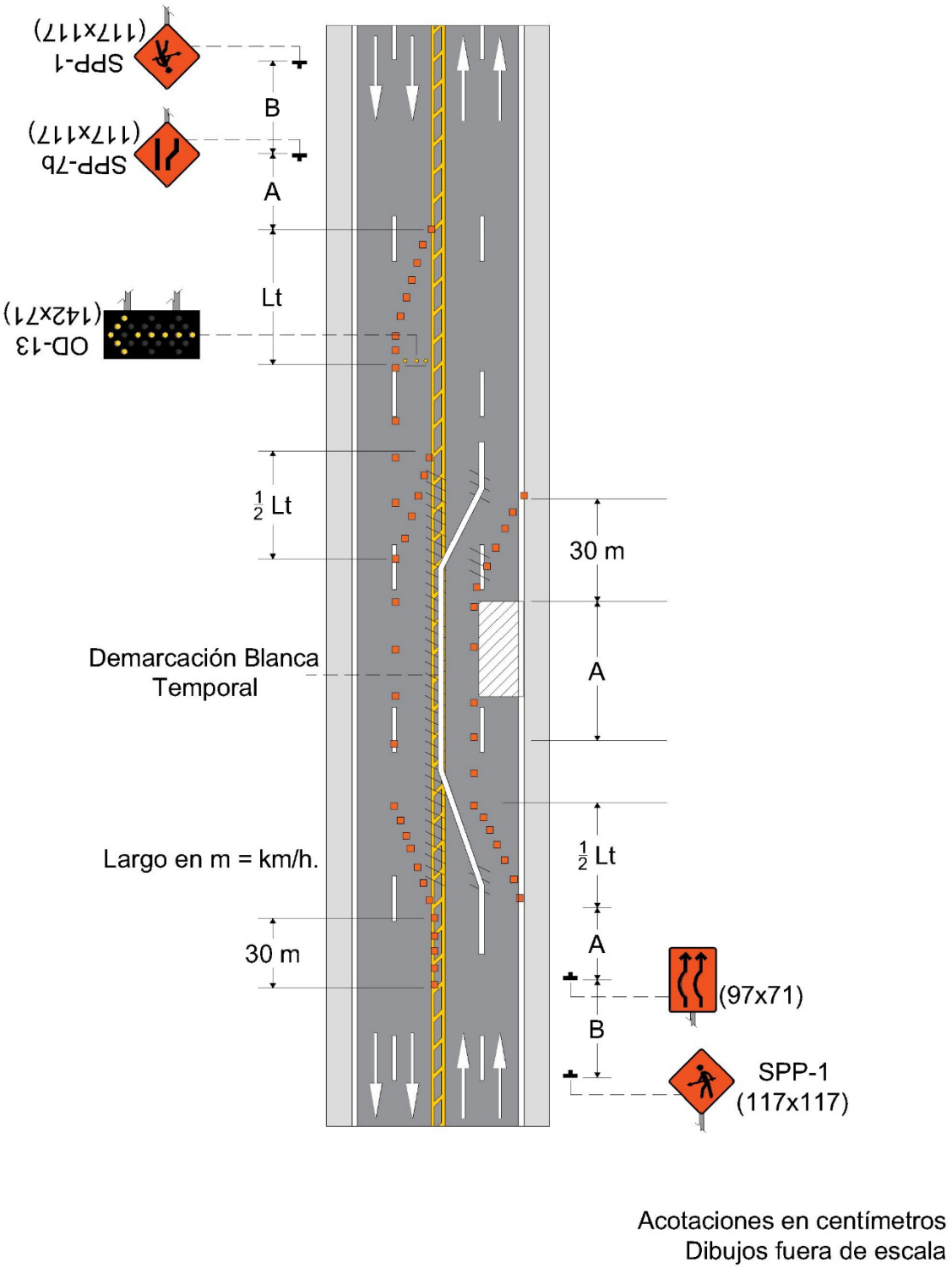


Figura V.10-19 Cierre de cruce peatonal y desvío de peatones (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.10-20 Cierre de carril interior en una vía de múltiples carriles (Vía de 4 o más carriles)



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.10-21 Cierre de carril en una vía con sentidos de circulación opuestos (Vía de 4 o más carriles)

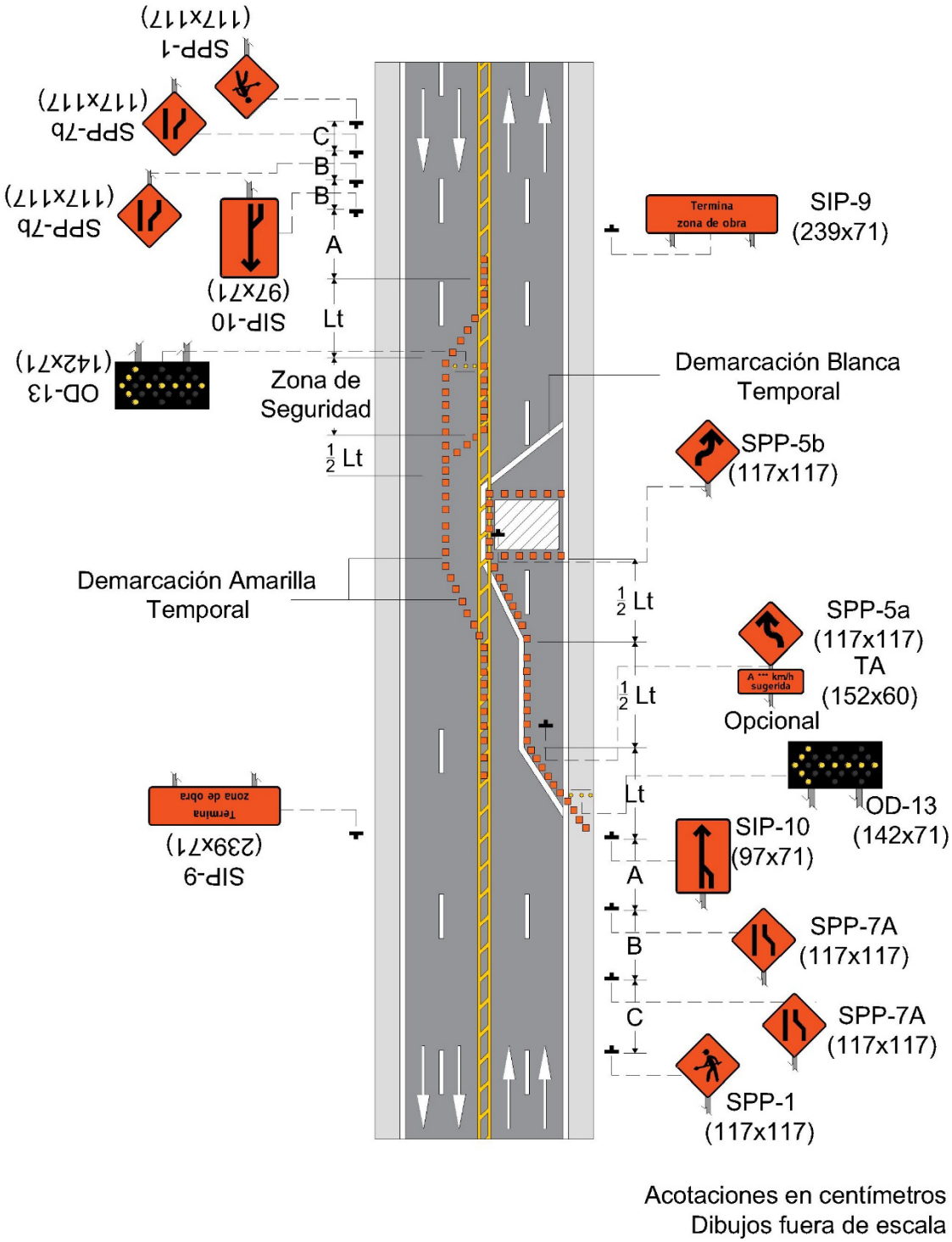


Figura V.10-22 Cierre de mitad de vía de alta velocidad en una vía de múltiples carriles (Vía de 4 o más carriles)

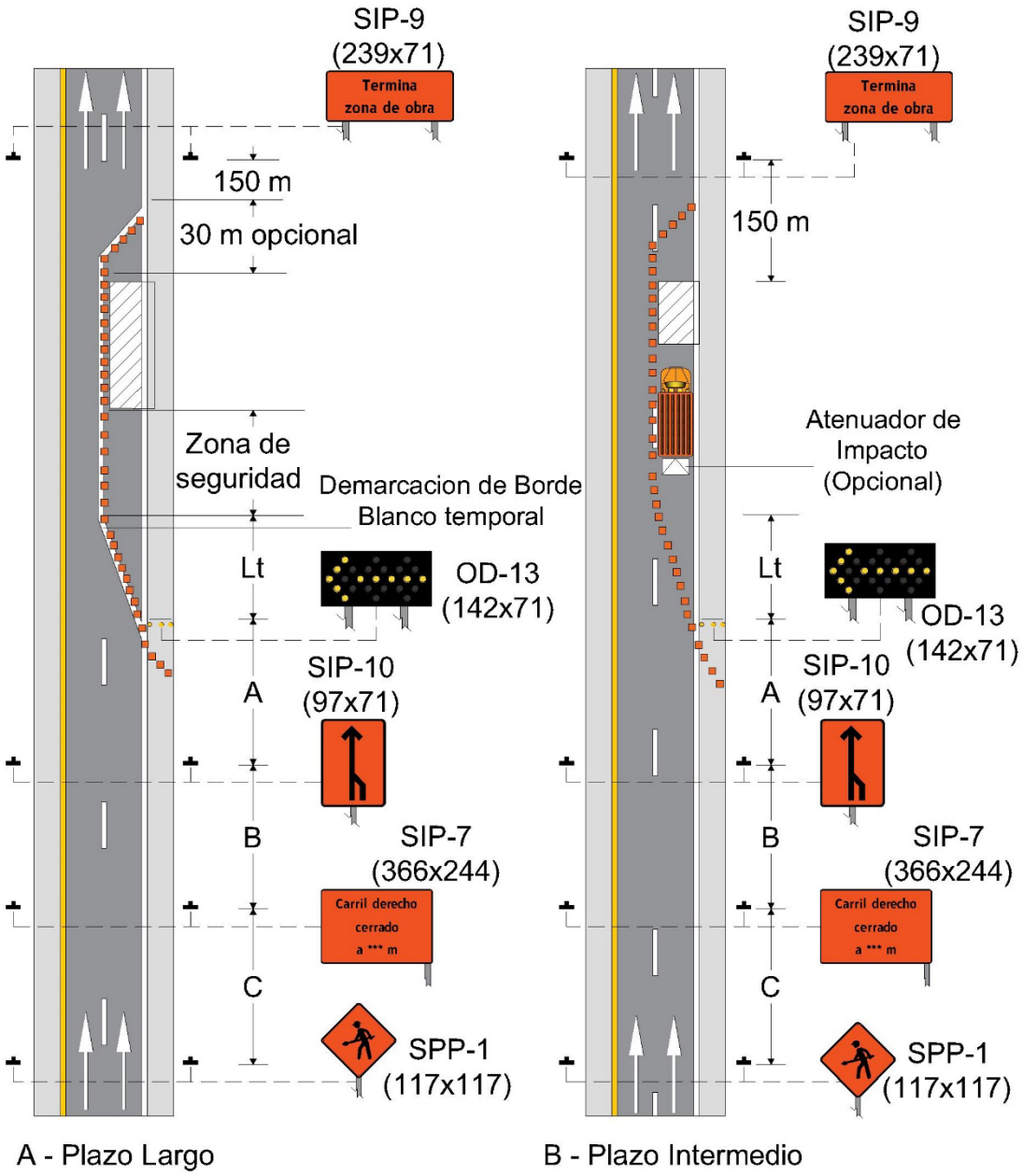
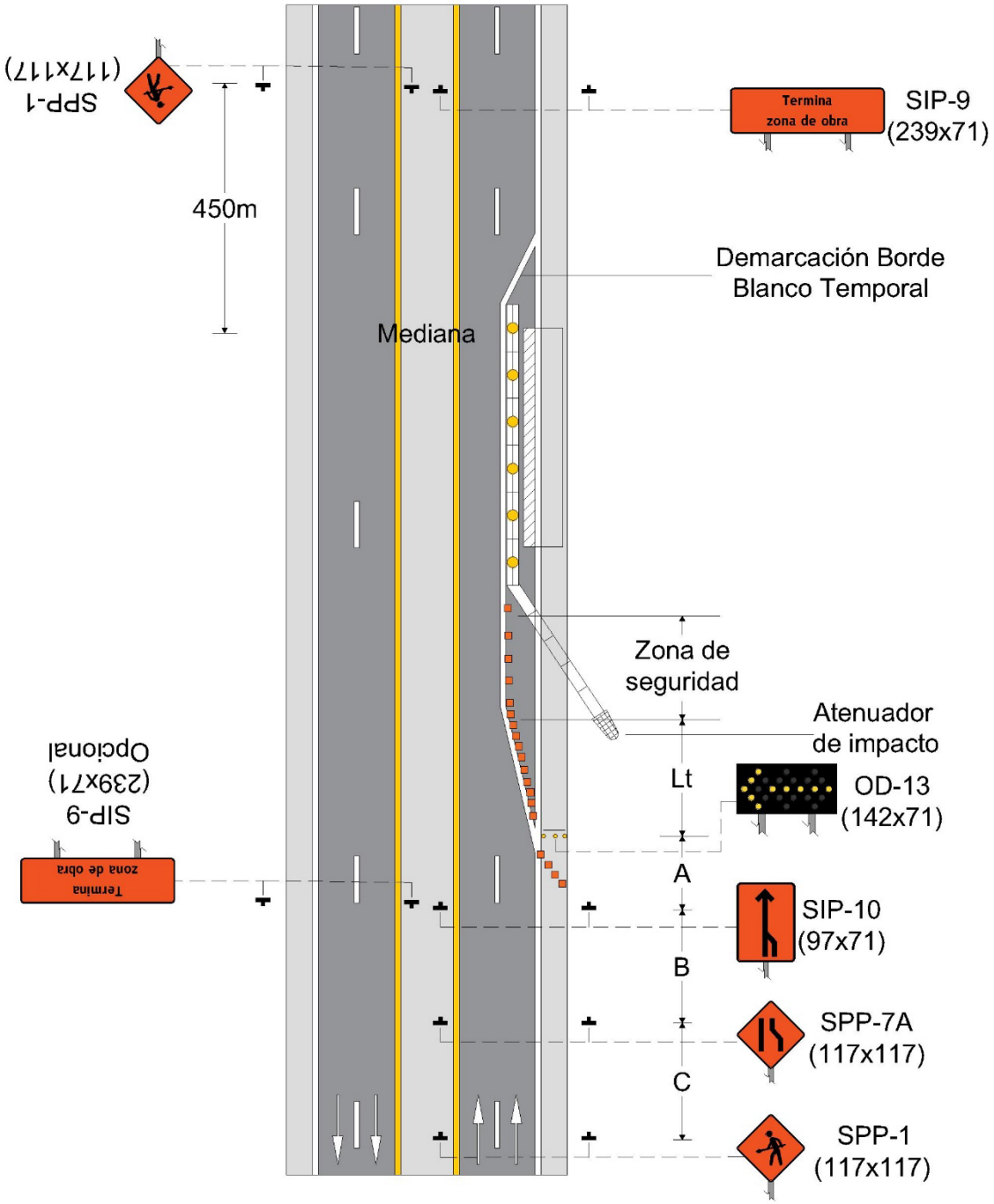


Figura V.10-23 Cierre con obras estáticas en una vía de doble calzada (Vía de 4 o más carriles)



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.10-24 Cierre de un carril con una barrera temporal (Vía de 4 o más carriles)

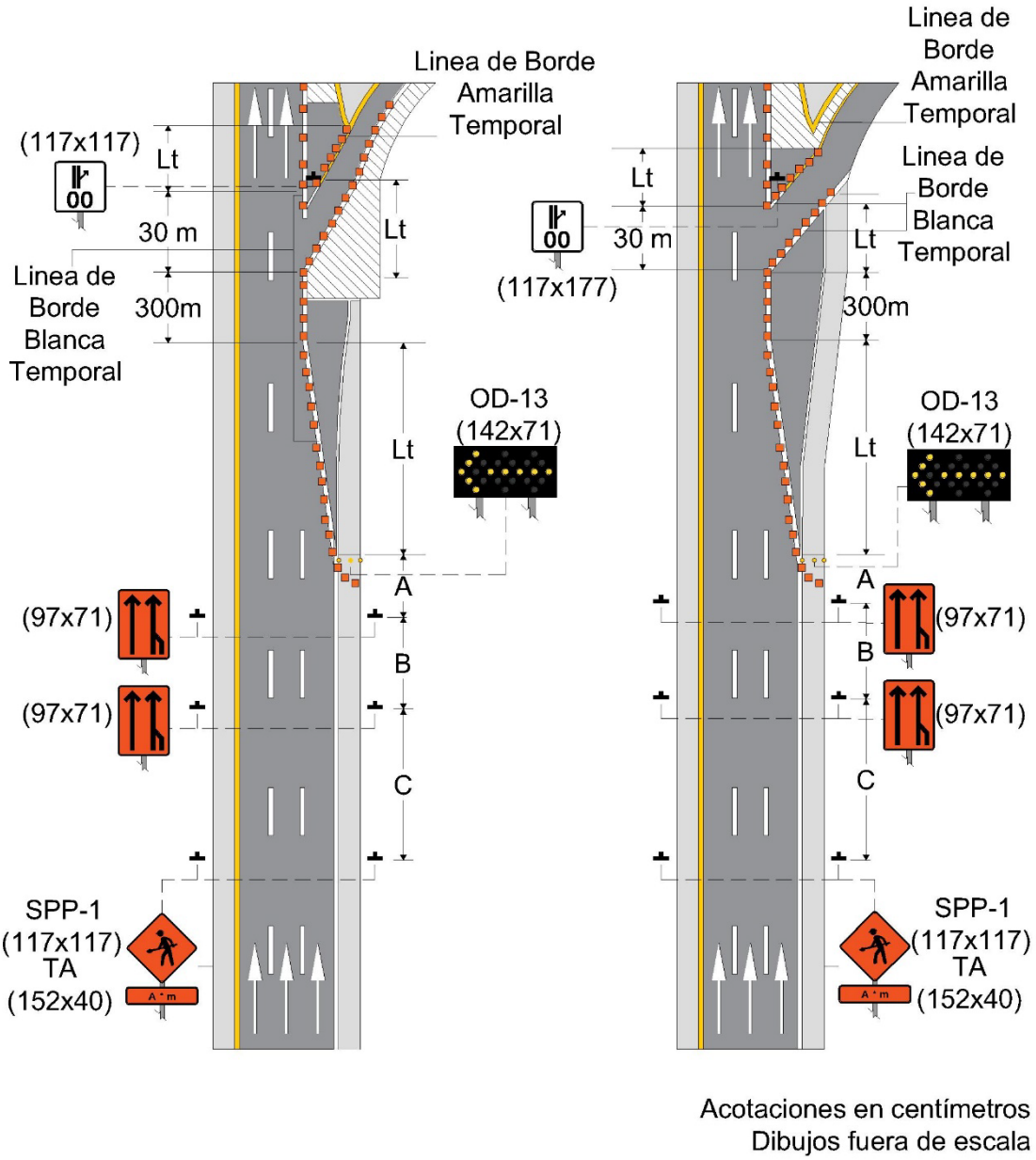
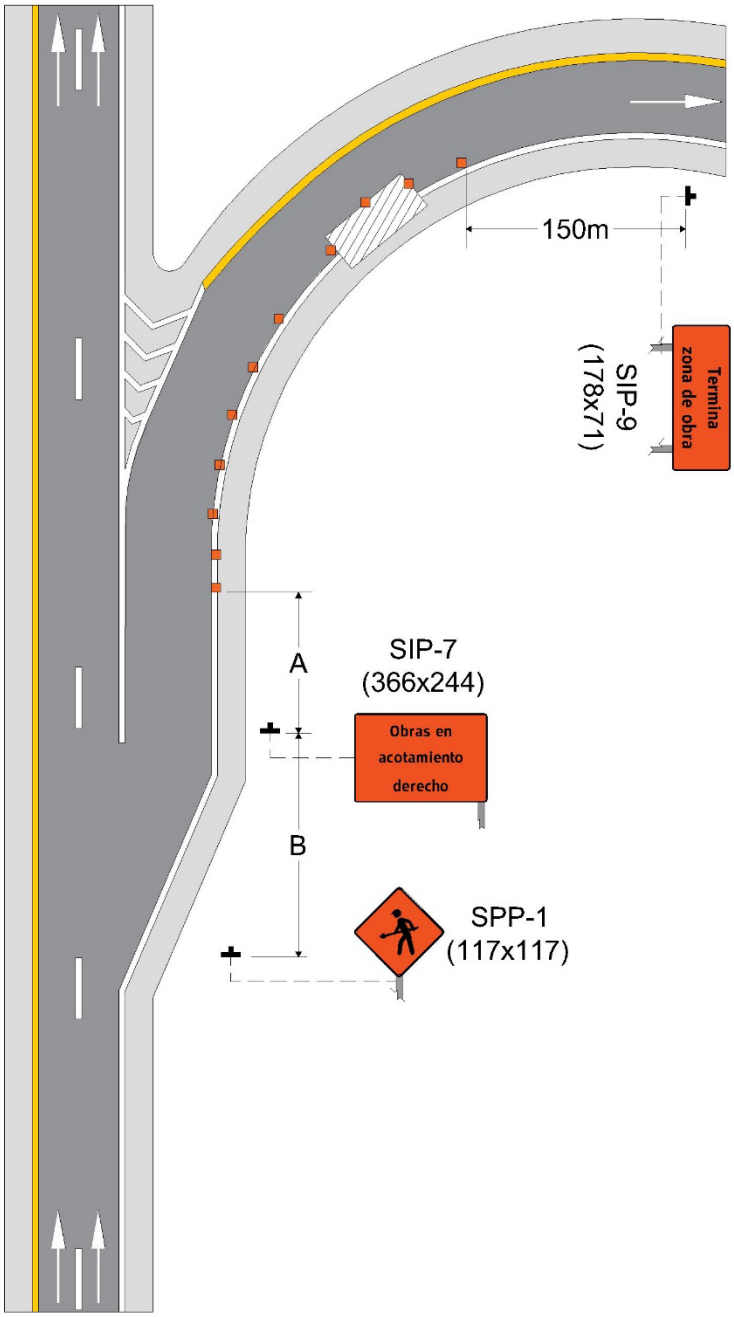


Figura V.10-25 Obras en la cercanía de una gaza de salida (Vía de 4 o más carriles)



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura V.10-26 Cierre parcial de una gaza de salida (Vía de 4 o más carriles)

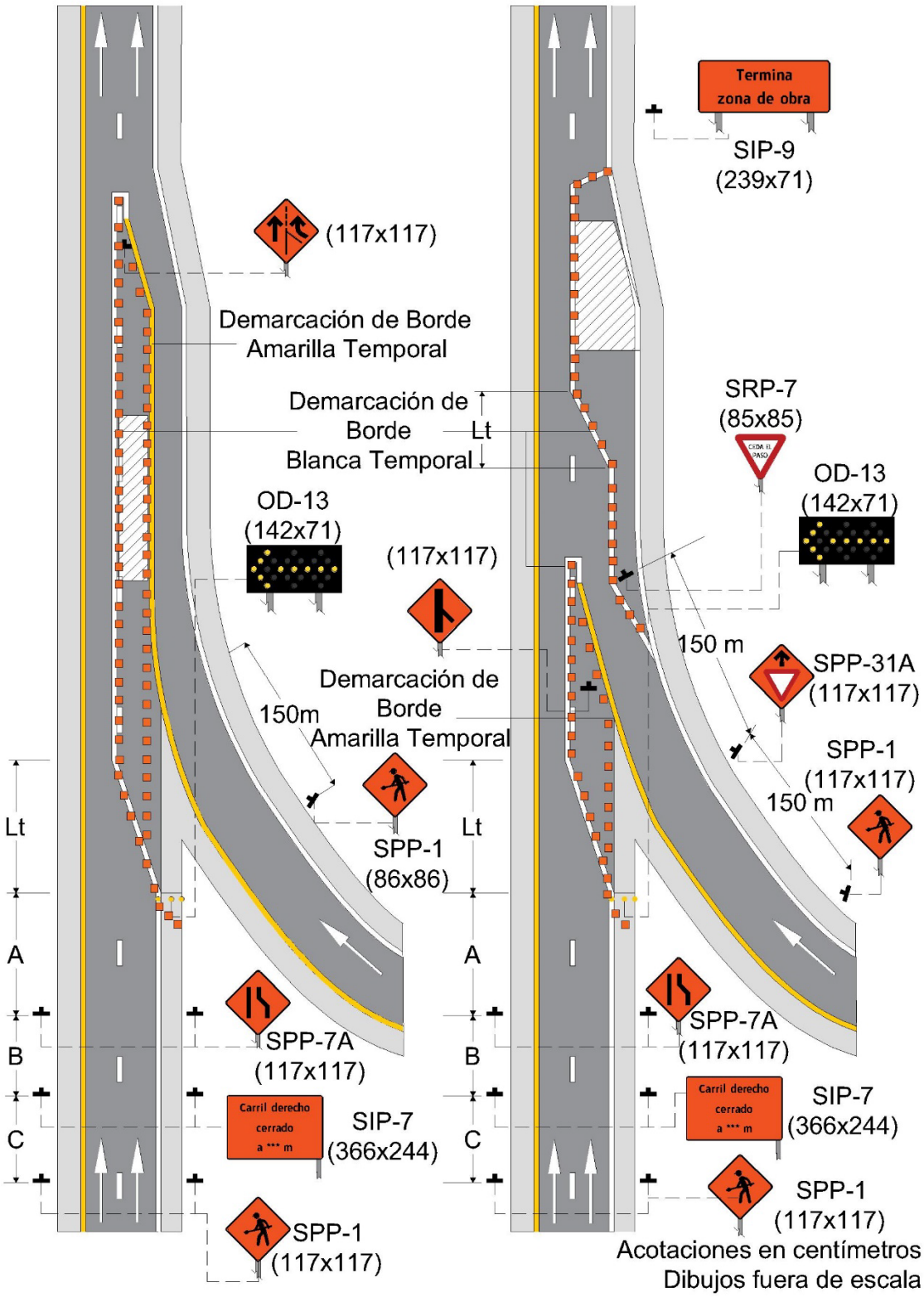


Figura V.10-27 Cierre parcial de una gaza de entrada (Vía de 4 o más carriles)

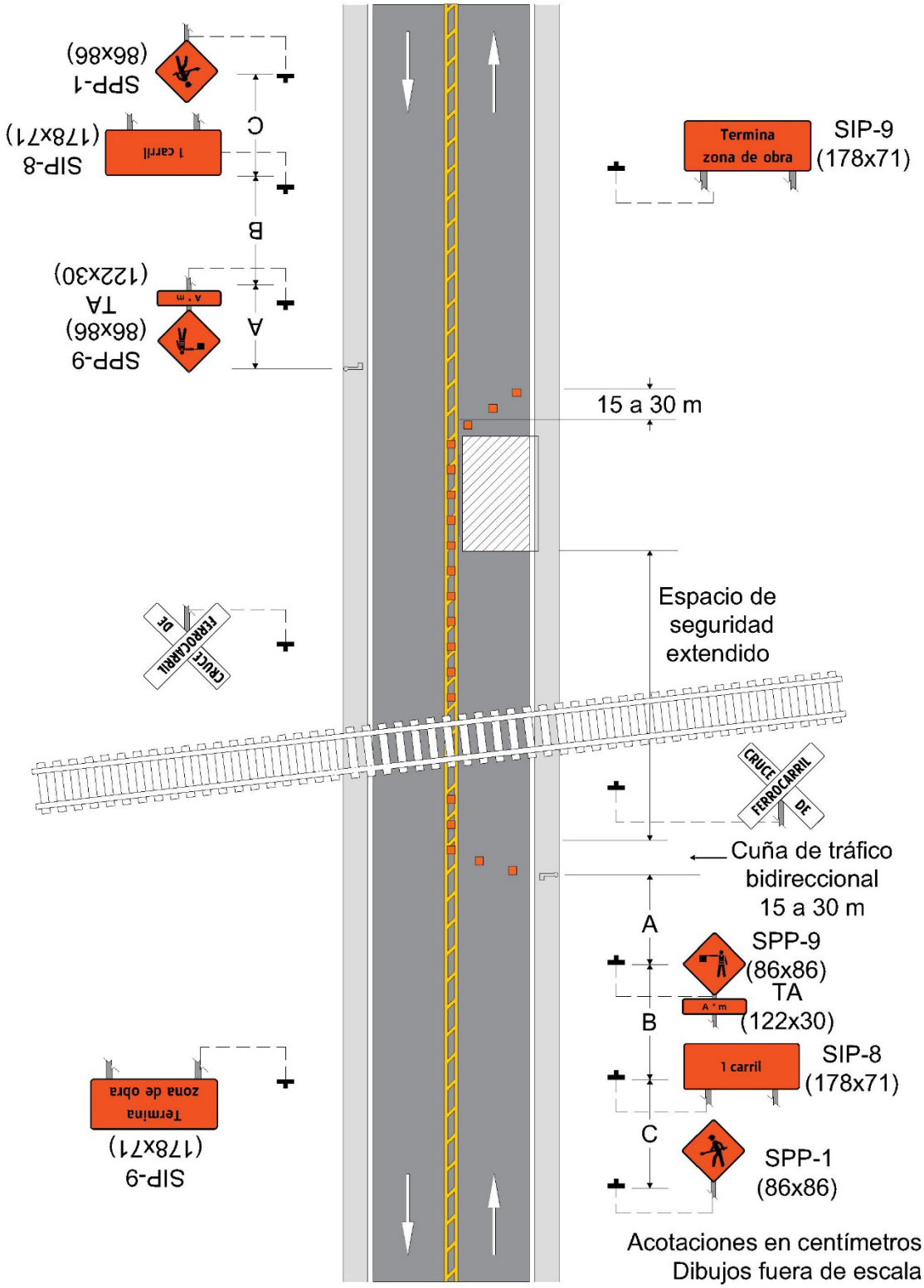


Figura V.10-28 Obras en la cercanía de un cruce ferroviario (Vía con ancho de arroyo vial menor a 9 m)

Capítulo VI. Semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios

Contenido

VI.1. Definición 8
VI.2. Clasificación 9
VI.3. Color 10
VI.4. Señales de mensaje cambiable/variable (OD-13) 11
VI.4.1. Señal de mensaje variable 14
VI.4.1.1. Características del diseño de las Señales de Mensaje Variable 16
VI.4.1.2. Diseño de los mensajes 18
VI.4.1.3. Clasificación de las Señales de Mensaje Variable 19
VI.4.1.4. Definición del mensaje 24
VI.4.2. Señal de mensaje cambiable para indicaciones preventivas y restrictivas 27
VI.4.3. Señal de mensaje cambiable para regular el uso de carriles 29
VI.4.4. Señal para información sobre capacidad de estacionamientos 30
VI.5. Semáforos (DE-1) 31
VI.5.1. Clasificación 32
VI.5.1.1. Semáforo para peatones 32
1) Semáforos en zonas de alto volumen peatonal 36
VI.5.1.2. Semáforo para ciclistas 37
VI.5.1.3. Semáforo para vehículos de transporte público de pasajeros 38
VI.5.1.4. Semáforo general para vehículos 42
VI.5.1.5. Semáforo para giros protegidos 47
VI.5.1.6. Semáforo en carril exclusivo para giros 49
VI.5.1.7. Semáforo para acceso vehicular a predios 51
VI.5.1.8. Semáforos de aproximación de equipo ferroviario 51
VI.5.1.9. Semáforos de destello 56
VI.5.2. Elementos que componen un semáforo 66
VI.5.2.1. Soporte 66
VI.5.2.2. Cabeza 69
VI.5.2.3. Pantalla antirreflejante 4
VI.5.3. Ubicación de semáforos 5
VI.5.4. Estudios de ingeniería de tránsito 11
VI.5.5. Requisitos para instalación de semáforos 12
VI.6. Dispositivos periféricos de semáforos (DE-2) 16
VI.6.1. Señal audible peatonal 16
VI.6.2. Señal audible para cruce de vía férrea 18
VI.6.3. Botones de solicitud 19
1) Botón de solicitud de paso peatonal 19
2) Botón de solicitud de paso vehicular 20
VI.7. Detectores de vías peatonales y ciclistas (DE-3) 22
VI.7.1. Lazos inductivos 22
VI.7.2. Bandas piezoeléctricas 24
VI.7.3. Cojines piezométricos y audibles 25
VI.7.4. Tubos neumáticos 26

VI.7.5. Infrarrojos activos 27
VI.7.6. Infrarrojos pasivos 28
VI.7.7. Sensores de ondas de radio 29
VI.7.8. Procesadores de imagen de video 30
VI.7.9. Escáneres láser 31
VI.7.10. Magnetómetros 32
VI.7.11. Sensores de presión de fibra óptica 32
VI.7.12. Contadores ciclistas 33
VI.8. Detectores para vías de vehículos motorizados (DE-4) 34
VI.8.1. Lazos inductivos 34
VI.8.2. Magnetómetros 36
VI.8.3. Sondas de micro lazo 37
VI.8.4. Procesadores de imagen de video 37
VI.8.5. Radares de microondas 38
VI.8.6. Radares infrarrojos 39
VI.8.7. Radares ultrasónicos 41
VI.8.8. Radares de matriz acústica y antenas RIFD 41
VI.8.9. Detectores de infracciones 42
VI.9. Equipo de control (DE-5) 45
VI.9.1. Factores que determinan la selección del tipo de control 46
VI.9.2. Controles para semáforos no accionados por el tránsito 47
VI.9.3. Controles para semáforos accionados por el tránsito 48
VI.9.3.1. Control parcialmente accionado por el tránsito 49
VI.9.3.2. Control totalmente accionado por el tránsito 49
VI.9.3.3. Control adaptable a la densidad del tránsito 50
VI.9.3.4. Otros controles coordinados 51
VI.9.3.5. Ubicación de controles 52
VI.9.4. Controles para semáforos de aproximación de equipo ferroviario 52
VI.9.5. Controles para semáforos de destello 53
VI.9.6. Coordinación de semáforos 53
VI.9.6.1. Sistema coordinado simultáneo 54
VI.9.6.2. Sistema coordinado alternado 55
VI.9.6.3. Sistema coordinado progresivo 56
VI.9.6.4. Planes fijos y planes dinámicos para semáforos 57
VI.9.6.5. Método proporcional 57
VI.10. Parquímetro multiespacio (DE-6) 60

Índice de figuras

Figura VI.4-1 Componentes básicos para la operación de los mensajes variables/cambiables 12
Figura VI.4-2 Señal de Mensaje Variable (SMV) 16
Figura VI.4-3 Fases de una SMV 19
Figura VI.4-4 SMV Tipo A 20
Figura VI.4- 5 SMV Tipo B 21
Figura VI.4-6 SMV Tipo C 22
Figura VI.4-7 SMV Portátil 23
Figura VI.4-8 Señal de Mensaje Cambiable para indicaciones preventivas y restrictivas 28
Figura VI.4-9 Señal de Mensaje Cambiable con dispositivos de detección de velocidad 29
Figura VI.4-10 SMV Para regular el uso de carriles 30
Figura VI.4-11 Señal para información sobre capacidad de estacionamientos 30

Figura VI.5-1 Ubicación de semáforos peatonales en vías con fajas separadoras e isletas 33
Figura VI.5-2 Inscripciones en la señal luminosa en semáforo para peatones 34
Figura VI.5-3 Semáforo peatonal con LED y cronómetro 35
Figura VI.5-4. Semáforos en vías ciclistas 37
Figura VI.5-5 Semáforo para ciclistas 38
Figura VI.5-6 Soporte vertical y disposición horizontal 39
Figura VI.5-7 Semáforo para vehículos de transporte público de pasajeros 41
Figura VI.5-8 Detalle del lente para semáforos de vehículos de transporte público 41
Figura VI.5-9 Barreras para control de paso de vehículos en intersección con vías de tren 42
Figura VI.5-10 Semáforo general vertical y horizontal para vehículos 43
Figura VI.5-11 Ubicación de semáforos en pendientes 44
Figura VI.5-12 Ubicación de semáforo en curva horizontal 45
Figura VI.5-13 Semáforo para giros protegidos 48
Figura VI.5-14 Semáforo en carril exclusivo para giros 49
Figura VI.5-15 Configuraciones típicas de semáforo en carril exclusivo para giros 50
Figura VI.5-16 Semáforo para acceso vehicular a predios 51
Figura VI.5-17 Semáforos para indicar la aproximación de ferrocarril 53
Figura VI.5-18 Ubicación longitudinal de los semáforos y las barreras 55
Figura VI.5- 19 Semáforo en zonas escolares 58
Figura VI.5-20 Semáforo de destello para indicar zona de alto riesgo 60
Figura VI.5-21 Semáforo de destello para regular la velocidad 61
Figura VI.5-22 Semáforo de destello para intersecciones 62
Figura VI.5-23 Semáforo de destello de alto 64
Figura VI.5-24 Soporte de semáforo con poste sencillo 67
Figura VI.5-25 Soporte de semáforo con poste de ménsula corta 67
Figura VI.5-26 Soporte de semáforo tipo ménsula larga con dos cabezales 68

Figura VI.5-27 Unidades de soporte múltiple 68
Figura VI.5-28 Cabeza de semáforo 69
Figura VI.5-29 Ángulo de colocación de las caras del semáforo en la intersección 70
Figura VI.5-30 Colocación de dos caras de semáforo (Ubicación)..... 1
Figura VI.5-31 Carcasa de semáforo 2
Figura VI.5-32 Visera de Semáforo 3
Figura VI.5-33 Indicación de colores y señales luminosas del semáforo 4
Figura VI.5-34 Pantalla antirreflejante del semáforo 5
Figura VI.5-35 Ubicación de semáforos en intersección 7
Figura VI.5-36 Ubicación de semáforos en una intersección de dos vías con hasta 5 carriles cada una y con un solo sentido de circulación..... 8
Figura VI.5-37 Ubicación de semáforos en una intersección con una vía de hasta 5 carriles y otra con más de 5 carriles, ambas con un solo sentido de circulación..... 9
Figura VI.5-38 Ubicación de semáforos en una intersección de dos vías con más de 5 carriles cada una y un solo sentido de circulación 9
Figura VI.5-39 Ubicación de semáforos en una intersección con dos vías de dos sentidos cada una, con faja separadora..... 10
Figura VI.5-40 Ubicación de semáforos en una intersección con dos vías con carril en contraflujo y más de 5 carriles cada una 10

Figura VI.6-1 Señal audible peatonal 17
Figura VI.6- 2 Señal audible para cruce de vía férrea 19
Figura VI.6-3 Botón de solicitud de paso peatonal 20
Figura VI.6-4 Botón de solicitud de paso vehicular 21

Figura VI.7-1 Lazos inductivos 23
Figura VI.7-2 Lazos inductivos temporales..... 23
Figura VI.7-3 Bandas piezoeléctricas..... 24
Figura VI.7-4 Cojines piezométricos y audibles..... 25
Figura VI.7-5 Tubos neumáticos 26
Figura VI.7-6 Infrarrojos activos 27
Figura VI.7-7 Infrarrojos pasivos 28
Figura VI.7-8 Sensores de ondas de radio..... 29
Figura VI.7-9 Procesador de imagen de video 30
Figura VI.7-10 Escáner horizontal..... 31
Figura VI.7-11 Escáner vertical 31
Figura VI.7-12 Magnetómetro..... 32
Figura VI.7-13 Sensores de presión de fibra óptica 32
Figura VI.7-14 Contador ciclista 33

Figura VI.8-1 Lazos inductivos 35
Figura VI.8-2 Magnetómetro de dos o tres ejes 36
Figura VI.8-3 Magnetómetro de inducción 36
Figura VI.8-4 Sondas de micro lazo 37
Figura VI.8-5 Procesador de imagen de video 38

Figura VI.8-6 Radar de onda continua Doppler 39
Figura VI.8-7 Radar de onda continua de frecuencia modulada 39
Figura VI.8-8 Configuración de radar con haz láser (infrarrojo activo) 40
Figura VI.8-9 Radar de láser (infrarrojo activo) 40
Figura VI.8-10 Detector infrarrojo pasivo..... 40
Figura VI.8-11 Radar ultrasónico..... 41
Figura VI.8-12 Ubicación de los radares ultrasónicos 41
Figura VI.8-13 Sensor de matriz acústica para un solo carril 42
Figura VI.8-14 Sensor de matriz acústica para varios carriles 42
Figura VI.8-15 Ubicación de cámaras de detección de exceso de velocidad..... 43
Figura VI.8-16 Ubicación de cámaras de detección para invasión de espacio prohibido..... 43
Figura VI.8-17 Ubicación de cámaras de detección para señal de pare en el semáforo 44

Figura VI.9-1 Gabinete de la unidad de control 46

Figura VI.10-1 Parquímetro multiespacio (DE-6)..... 61

Índice de tablas

Tabla VI.2-1 Clasificación de semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios 9

Tabla VI.3-1 Valores de luminancia mínimos y máximos por color 10

Tabla VI.4-1 Distancias mínimas de legibilidad para la instalación de señales de mensaje cambiable 13
Tabla VI.4-2 Relaciones de contraste por color..... 14
Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía 15
Tabla VI.4-5 Mensajes genéricos para señales de mensaje variable 25
Tabla VI.4-6 Abreviaturas para SMV..... 26

Tabla VI.5- 1 Señales luminosas para semáforos para vehículos de transporte público de pasajeros 40
Tabla VI.5-2 Dimensiones de tipos de señales luminosas 2
Tabla VI.5-3 Altura de los semáforos 6
Tabla VI.5-4 Volumen mínimo vehicular..... 12
Tabla VI.5-5 Volumen mínimo de vehículos por interrupción del tránsito continuo 13

VI.1. Definición

Es un conjunto de soluciones a base de dispositivos electrónicos diseñados para mejorar la seguridad vial y la operación del tránsito en calles y carreteras.

VI.2. Clasificación

Para efectos del presente Manual, se clasifican como se muestran en la Tabla VI.2-1.

Tabla VI.2-1 Clasificación de semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios

Clasificación	Nombre
OD-13	Señales de mensaje cambiable/variable
DE-1	Semáforos
DE-2	Dispositivos periféricos de semáforos
DE-3	Detectores de vías peatonales y ciclistas
DE-4	Detectores para vías de vehículos motorizados
DE-5	Equipos de control
DE-6	Parquímetros multiespacio

VI.3. Color

Para los semáforos y señales de mensaje cambiable/variable que brindan información a través de elementos luminosos, los colores que se utilicen estarán comprendidos dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas establecidas en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*, de este Manual, y los valores de luminancia deben corresponder a lo indicado en la Tabla VI.3-1.

Tabla VI.3-1 Valores de luminancia mínimos y máximos por color

Iluminación ambiental lx	**40,000**		**4,000**		**400**		**4**	
Límites de luminancia cd/m²	**Mínimo**	**Máximo**	**Mínimo**	**Máximo**	**Mínimo**	**Máximo**	**Mínimo**	**Máximo**
Blanco	3 100	62 000	500	11 000	200	3 000	100	1 300
Ámbar	1 900	37 200	300	6 600	100	1 800	100	800
Verde	900	18 600	150	3 300	50	900	25	400
Rojo	800	15 500	150	2 800	50	800	25	300
Azul	300	6 200	50	1 100	15	300	10	125
Naranja	900	18 600	150	3 300	50	900	25	400

Los valores deben ser medidos conforme a lo establecido en la norma NEMA TS 4-2005 *Hardware Standards for Dynamics Message Signs (DMS) with NTCIP Requirements*.

El color de los soportes para los semáforos y de las carcasas para los dispositivos electrónicos complementarios debe ser gris conforme a las coordenadas cromáticas establecidas en la Tabla IV.1-2 del Capítulo IV. *Dispositivos diversos*, de este Manual.

VI.4. Señales de mensaje cambiable/variable (OD-13)

Son señales generalmente elevadas que, dentro de un sistema de transporte inteligente se utilizan para informar a los usuarios, mediante mensajes luminosos y en tiempo real, sobre el estado del tránsito, el estado físico y la existencia de algún peligro potencial en la calle o carretera, derivado por la ocurrencia de un siniestro de tránsito, la realización de trabajos que afecten el arroyo vial o por cualquier otra causa, así como para transmitir las recomendaciones útiles que faciliten la conducción segura y eficaz de los vehículos.

Para informar a los conductores de las situaciones cambiantes, particularmente a lo largo de las vías con altos volúmenes de tránsito, estas señales se diseñan para tener uno o más mensajes que puedan ser mostrados o borrados según se requiera, conforme al protocolo que se establezca, por control remoto o mediante controles automáticos que pueden detectar las condiciones que requieren señales con mensaje especial; se ubican en los sitios estratégicos donde los conductores puedan tomar decisiones oportunas, pero en los que no interfieran la visibilidad de las otras señales verticales contenidas en este Manual.

En la Figura VI.4-1 se presenta un esquema con los componentes básicos para la operación de las Señales con Mensaje Variable/Cambiable (SMV).

Se debe contar con dispositivos de comunicación que permitan modificar los mensajes desde un centro de control; los protocolos de comunicación deben ser abiertos para asegurar su conexión.

Para la ubicación de las señales de mensaje cambiable/variable se considerarán los siguientes lineamientos generales:

- Entre 1 y 3 km antes de los puntos de decisión, (entronques o salidas) permitiendo a los conductores tomar una ruta alterna en caso de congestionamiento, siniestro de tránsito, cierre de la calle o carretera, entre otros.

- Antes de sitios de congestionamiento recurrente o cuando se advierta de un evento, tales como: equipamientos para eventos masivos, tramos que pueden ser afectados por malas condiciones atmosféricas y lugares en los que es apropiado presentar información sobre tiempos de viaje y retrasos.

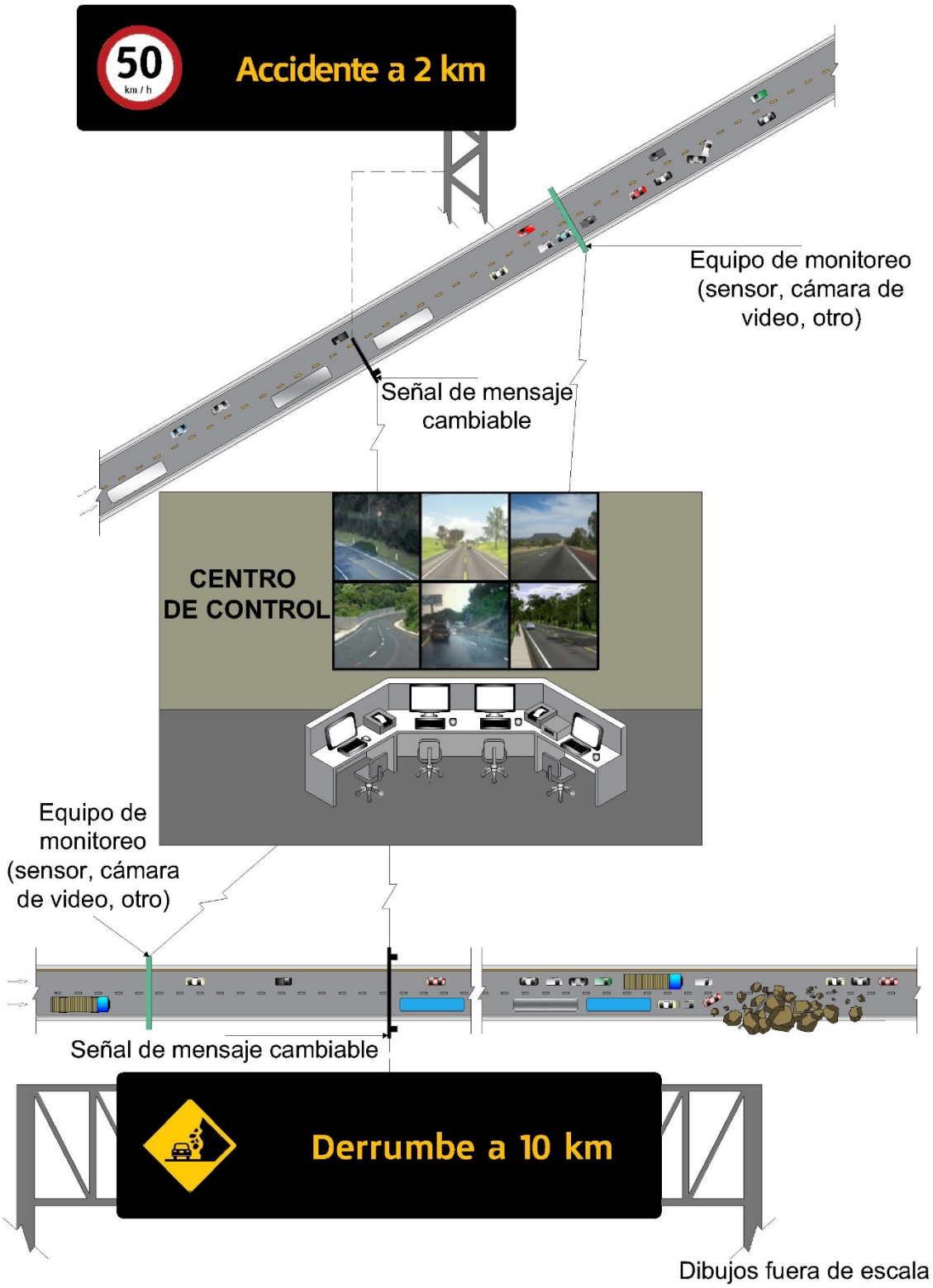


Figura VI.4-1 Componentes básicos para la operación de los mensajes variables/cambiables

- En tramos de calles y carreteras en tangente considerando los criterios establecidos para la señalización vertical.

- Al inicio de los tramos para informar la existencia de limitaciones y prohibiciones reglamentarias en la calle o carretera, así como su prioridad de uso.

- La distancia entre ellas debe ser por lo menos 300 m cuando se requiera colocar varias señales de mensaje variable/cambiable.

- Su ubicación también debe garantizar que los textos y los pictogramas sean legibles; la distancia mínima se establece en función de la velocidad máxima permitida, como se muestra en la Tabla VI.4-1, así como de la altura de la letra, el espaciamiento entre renglones y de la intensidad de luz emitida, ésta última conforme a lo indicado en las normas N·EIP·1·01·001/14, Tableros de Señalamiento Variable con LED's y N·EIP·1·01·002/14, Tableros de Señalamiento Cambiable con LED's, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

- Los paneles que exhiben SMV deben poseer sensores de luminosidad para adecuar automática o manualmente su potencia a las diferentes condiciones de luz, de manera de asegurar su legibilidad.

Tabla VI.4-1 Distancias mínimas de legibilidad para la instalación de señales de mensaje cambiable

Velocidad de la vía km/h	Señal de mensaje cambiable	
	Distancia mínima de lectura diurna m	Distancia mínima de lectura nocturna m
Mayor de 80	300	200
Hasta 80	250	200
Hasta 50	200	200

En el caso de señales elevadas en calles y carreteras, la parte inferior del panel debe quedar a 5,50 m sobre el arroyo vial; cuando se instalan en túneles u otras estructuras, la elevación se debe ajustar a las circunstancias. En el caso de señales bajas, la parte inferior debe quedar para calles a 2,20 m sobre el nivel de

la banqueta y para carreteras a 2 m sobre el nivel del hombro.

Se instalan de forma transversal al eje de la vía, con un ángulo de iluminación horizontal de 30°. El color de fondo de las señales debe ser negro; cuando lleven texto, los caracteres deben ser de color ámbar. En el caso de mostrar señales verticales, los pictogramas, caracteres y filetes deben corresponder al color de la señal. Los valores de relación de contraste por color emitido deben corresponder a lo indicado en la Tabla VI.4-2.

Tabla VI.4-2 Relaciones de contraste por color

Color	Relación mínima de contraste
Blanco	16,7
Ámbar	10
Verde	5
Rojo	4,2
Azul	1,7
Naranja	5

Las características de las fases, leyendas, abreviaturas, tipografías, pictogramas, formatos para las unidades de información en eventos planeados o inesperados, así como las restricciones para usos inadecuados, se especifican en este capítulo.

Solo se pueden utilizar los mensajes cambiables genéricos que se indican en la Tabla VI.4-5; cualquier otro mensaje no incluido será objeto de conciliación con la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y con la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, previo a su utilización.

VI.4.1. Señal de mensaje variable

Indica a los conductores de vehículos sobre modificaciones en la operación de la calle o carretera, ya sea por características propias del camino o por diferentes eventos que provocan desvíos en la circulación. Es un panel rectangular y se coloca con su mayor dimensión en posición horizontal. Sus dimensiones deben corresponder a lo especificado en la Tabla VI.4-3.

Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía

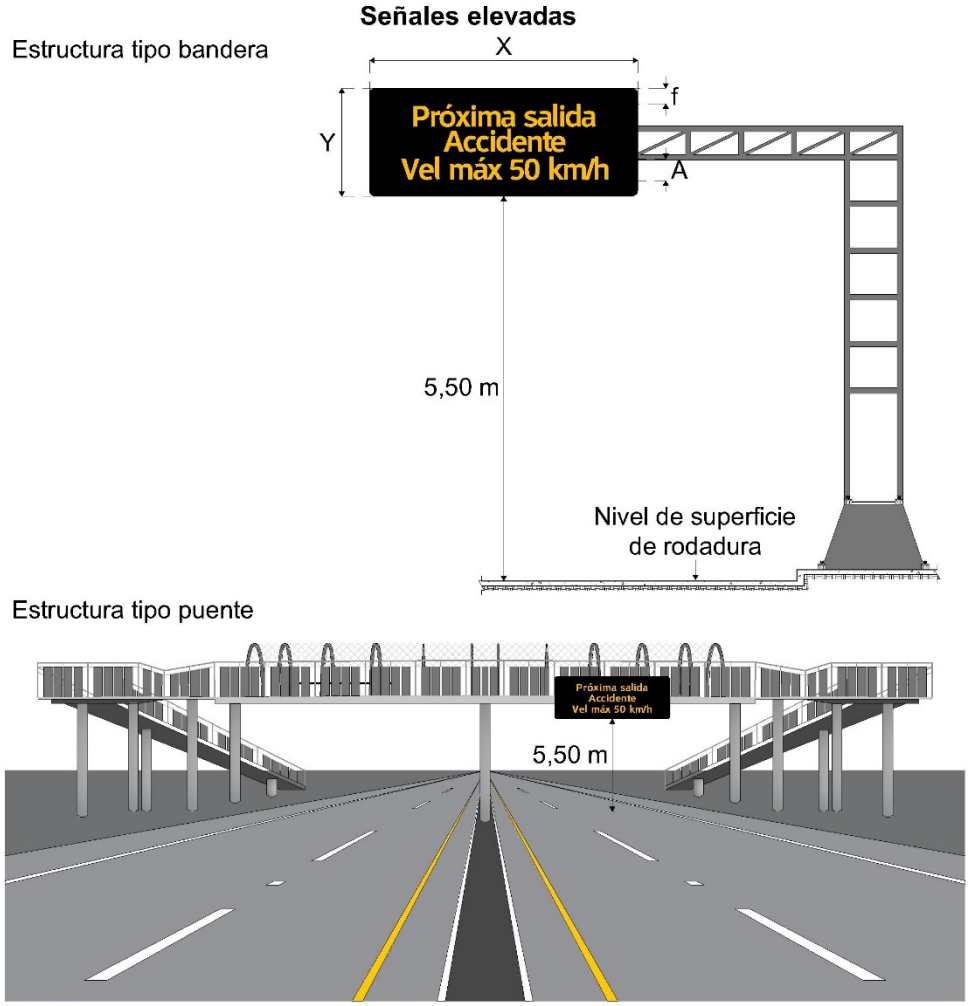
Tipo de señal	Dimensiones mínimas m			
	Calles y carreteras con velocidad de hasta 50 km/h	**Calles y carreteras con velocidad mayor de 50 y hasta 80 km/h**	**Carreteras con velocidad mayor de 80 km/h**	**Filete perimetral de contraste [3]**
Señal de mensaje variable [1]				
Tableros en estructura tipo puente	4,90 x 1,80	5,90 x 1,80	7,70 x 2,05	0,225
Tableros en estructura tipo bandera	3,85 x 1,55	4,90 x 1,80	5,40 x 2,05	0,225
Señal de mensaje cambiable para indicaciones preventivas y restrictivas	1,20 x 1,20	1,60 x 1,60	2,05 x 2,05	0,05
Señal de mensaje cambiable [2] para regular el uso de carriles	0,60 x 0,60	0,75 x 0,75	0,90 x 0,90	0,05
Señal para información sobre capacidad de estacionamiento	3,60 x 1,05	-	-	0,15

[1] Variable: tiene por objeto mostrar información mediante mensajes luminosos, información variable en forma de texto, símbolos, señales verticales o sus combinaciones.

[2] Cambiable: tiene por objeto mostrar información mediante mensajes luminosos integrada por símbolos, pictogramas o señales verticales. Este tipo de tablero es generalmente fabricado para mostrar dos o tres mensajes.

[3] Las señales deben tener un filete perimetral al panel luminoso de color negro, a efecto de proporcionar mayor contraste a la señal luminosa y evitar el deslumbramiento ocasionado por el sol.

Se coloca como señal elevada en estructuras tipo puente o en soportes tipo bandera en tramos de calles y carreteras en los cuales se generan cambios en la circulación vehicular constantemente, como se muestra en la Figura VI.4-2. El panel debe indicar a través de señales preventivas, restrictivas o de desvíos, leyendas o pictogramas, las condiciones que se presentan en la calle o carretera.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = filete perimetral de contraste

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-2 Señal de Mensaje Variable (SMV)

VI.4.1.1. Características del diseño de las Señales de Mensaje Variable

Las Señales de Mensaje Variable (SMV) no deben contener mensajes comerciales, políticos, institucionales, animaciones, destellos rápidos, disoluciones, explosiones, desplazamiento (SCROLL) vertical u horizontal ni otros movimientos dinámicos. La exhibición de elementos de manera intermitente, debe

cautelar la simultaneidad de la intermitencia.

Las SMV pueden exhibir un máximo de 3 renglones justificados al centro, con máximo 20 caracteres por renglón en cada caso, escritos en mayúsculas y minúsculas. El espacio entre caracteres debe ser entre 25 % y 40 % de la altura de las letras.

El espacio entre las palabras de un mensaje debe ser entre 75 y 100 % de la altura de las letras. El espacio entre renglones debe ser entre 50 % y 75% de la altura de las letras.

El tablero de señalamiento variable con LED's mostrará los mensajes de texto considerando lo siguiente:

a) La altura mínima de caracteres de los tableros de mensaje variable con LED's, será de 25 cm para vías con velocidad de hasta 50 km/h, de 30 cm para vías con velocidad máxima entre 50 y 80 km/h, y de 35 cm para vías con velocidad mayor a 80 km/h; la altura máxima de las letras puede ser de hasta 45 cm, cuando se utilicen hasta 2 renglones en el mensaje.

b) Mostrará caracteres alfanuméricos incluyendo números, letras y los signos de puntuación coma y punto;

c) Permitirá la alineación horizontal del texto incluyendo la justificación a la izquierda, derecha y centrada;

d) Permitirá la alineación vertical del texto incluyendo la justificación superior, inferior o centrada, y

e) Permitirá el almacenamiento y uso de los tipos de letras y números indicados en el presente Manual, para:

   - Las letras de la "A" a la "Z", incluyendo la "Ñ", en mayúsculas y minúsculas; y si la tecnología del dispositivo lo permite, se debe incluir la acentuación cuando corresponda.
   - Los dígitos del cero (0) al nueve (9), y
   - El espacio entre palabras.

El tamaño de letras debe ser constante a lo largo de una vía, esto es, cuando existan restricciones puntuales de velocidad, el tamaño deberá corresponder a la velocidad prevaleciente en la vía en general.

La proporción entre altura y ancho de los caracteres debe ser entre 0,7 y 1,0, lo que se logra, por ejemplo, usando una matriz de fuente de 5 pixeles de ancho por 7 pixeles de altura. La proporción entre ancho de trazo y altura debe ser de 0,2.

VI.4.1.2. Diseño de los mensajes

Cada mensaje debe consistir en dos fases como máximo, debiendo cada fase ser entendida por sí sola independientemente de la secuencia en la cual se lee.

Su diseño debe considerar lo siguiente:

a) El tiempo mínimo de despliegue de cada fase debe ser de 1 segundo por palabra o 2 segundos por renglón de información. El tiempo de despliegue de una fase no debe ser menor a 2 segundos.

b) El tiempo máximo del ciclo de un mensaje de dos fases debe ser de 8 segundos.

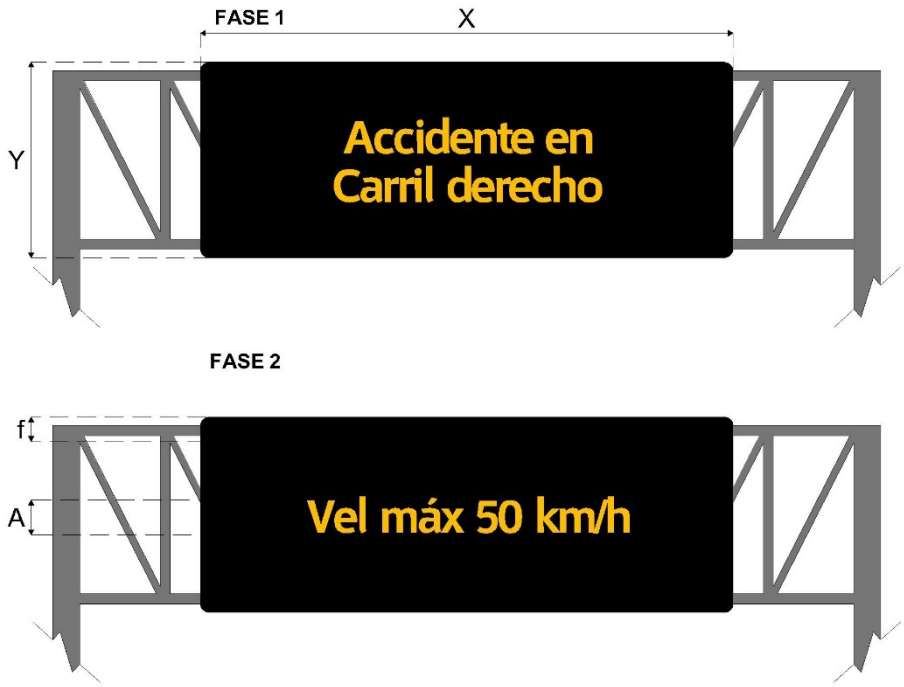
c) El tiempo entre el despliegue de 2 fases no debe exceder de 3 segundos.

d) No se debe mostrar más de 3 renglones durante el despliegue de cada fase.

e) No debe haber más de 4 renglones de información, sumando las de las 2 fases, cuando el mensaje se presenta a tránsito operando a una velocidad superior a 50 km/h.

f) No debe haber más de 5 renglones de información, sumando las de las 2 fases, cuando el mensaje se presenta a tránsito operando a una velocidad igual o menor a 50 km/h.

g) Las fases deben mostrar mensajes compatibles y pueden desplegar información sobre eventos planeados, trabajos en la vía o eventos especiales. En estos casos, los avisos no deben mostrarse más de siete días antes del acontecimiento. Se deben usar los días de la semana y no fechas del calendario; por ejemplo: «lunes - viernes» en lugar de «mayo 11 – mayo 15» como se muestra en la Figura VI.4-3, que muestra 2 fases de una Señal de Mensaje Variable de 3 renglones de información, que en conjunto cuentan con sólo 4 renglones.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = filete perimetral de contraste

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-3 Fases de una SMV

VI.4.1.3. Clasificación de las Señales de Mensaje Variable

Las SMV se clasifican como se describe a continuación:

- Señal Tipo A
- Señal Tipo B
- Señal Tipo C
- Señal Portátil

a) SMV Tipo A

Son señales permanentes con hasta 3 renglones de información, con un máximo de 20 caracteres cada uno. Pueden ser capaces de mostrar 1 o 2 fases en cada secuencia de operación, lo cual otorga una capacidad máxima de 6 renglones de información. Dada su gran capacidad para entregar mensajes, este tipo de SMV tiene buena aplicación operacional sobre las vías principales. También pueden tener aplicación sobre calles laterales. Generalmente estas señales se instalan a 5,50 m de altura sobre el pavimento, como se muestra en la Figura VI.4-4; sin embargo, pueden existir situaciones que impidan instalarlas a dicha altura, en cuyo caso ésta puede ser mayor o menor.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = filete perimetral de contraste

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

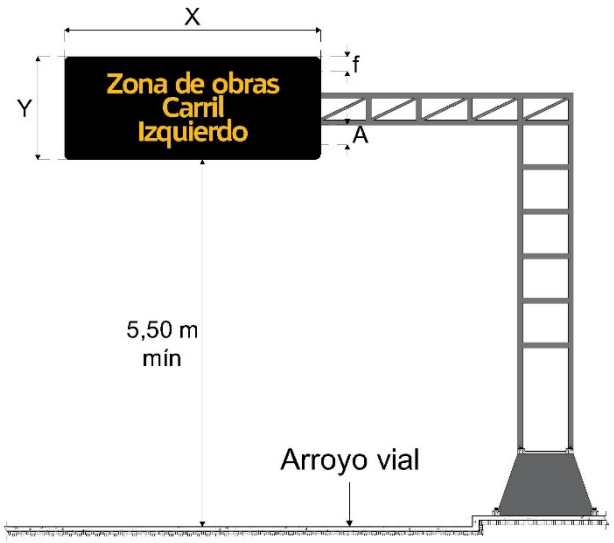
NOTA: La dimensión de la altura puede ser mayor o menor, de acuerdo a situaciones que impidan su instalación.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-4 SMV Tipo A

b) SMV Tipo B

Son señales permanentes con hasta 3 renglones de información, con entre 12 y 15 caracteres cada uno. Pueden ser capaces de mostrar 1 o 2 fases en cada secuencia de operación, lo cual otorga una capacidad máxima de 6 renglones de información. Dado su menor ancho, estos dispositivos tienen buena aplicación sobre vías laterales y rampas de acceso a la vía principal. Normalmente estas señales se instalan a 5,50 m de altura sobre el pavimento; sin embargo, pueden existir situaciones que impidan instalarlas a dicha altura, en cuyo caso ésta puede ser mayor o menor. En algunos casos se pueden instalar al costado de una vía, debiendo tener una elevación mínima de 2,20 m con respecto al nivel del pavimento, como se muestra en la Figura VI.4-5.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = filete perimetral de contraste

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

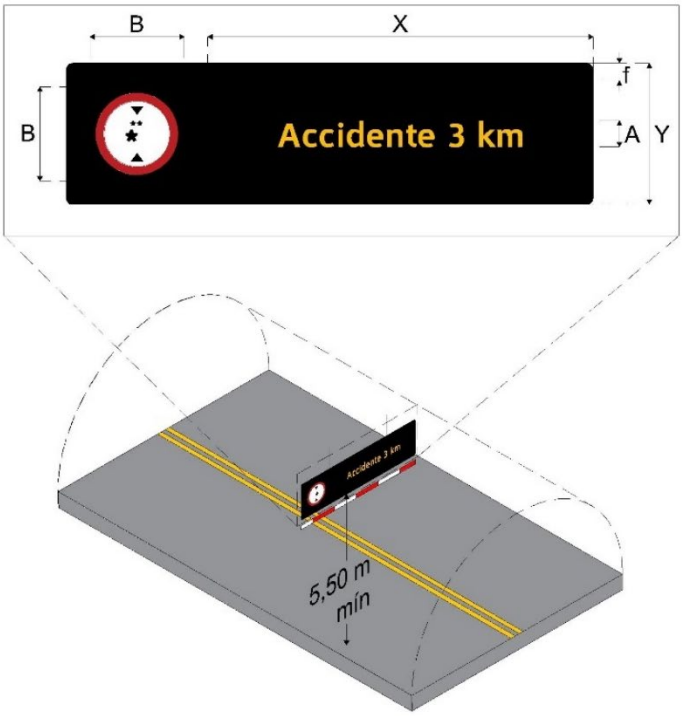
Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4- 5 SMV Tipo B

c) SMV Tipo C

Son señales permanentes con un renglón de información, con un mínimo de 12 caracteres. Pueden ser capaces de mostrar 1 o 2 fases en cada secuencia de operación, lo cual proporciona una capacidad máxima de 2 renglones de información. Tienen especial aplicación dentro de túneles u otras estructuras con un gálibo limitado. Normalmente estas señales se instalan a un mínimo de 5,50 m de altura sobre el pavimento; sin embargo, pueden existir situaciones que obliguen a una altura menor, en cuyo caso se debe proveer la señalización pertinente para avisar a conductores de vehículos altos de la restricción de gálibo existente, como se muestra en la Figura VI.4-6.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

B = Lado del tablero para indicaciones preventivas y restrictivas

A = Altura del texto

f = filete perimetral de contraste

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

NOTA: La dimensión de la altura puede ser menor, de acuerdo a situaciones que impidan su instalación, y se debe complementar con señalización correspondiente.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-6 SMV Tipo C

d) SMV Portátil

Las Señales de Mensaje Variable Portátil (SMVP) pueden contar con hasta 3 renglones de 8 o más caracteres por renglón; según el modelo pueden tener 1 o 2 fases. Estas señales se pueden trasladar hacia diferentes ubicaciones según se requiera, ya sea en su propio sistema de rodaje o montadas en un vehículo. El panel de la SMVP no debe exceder las dimensiones del tablero en estructura tipo bandera que se establece en la Tabla VI.4-3 *Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía,* de este capítulo.

Cuando se colocan al costado de la vía en una situación transitoria, deben ser visibles a 500 m, no debiendo generar un punto duro.

Es preferible que las SMVP tengan un diseño tal que la parte inferior del tablero esté por lo menos a 2 m sobre la rasante de la vía en el caso de carreteras, y para calles, a 2,20 m sobre el nivel de la banqueta.

Tratándose de trabajos que se realizan en la vía pública donde se use una SMVP en un vehículo sombra, el operador del vehículo que la transporte debe maniobrar su vehículo de tal manera que la SMVP sea siempre legible y visible. Esto requiere que el vehículo sombra no esté a una distancia constante de los vehículos de trabajo, como se muestra en la Figura VI.4-7.

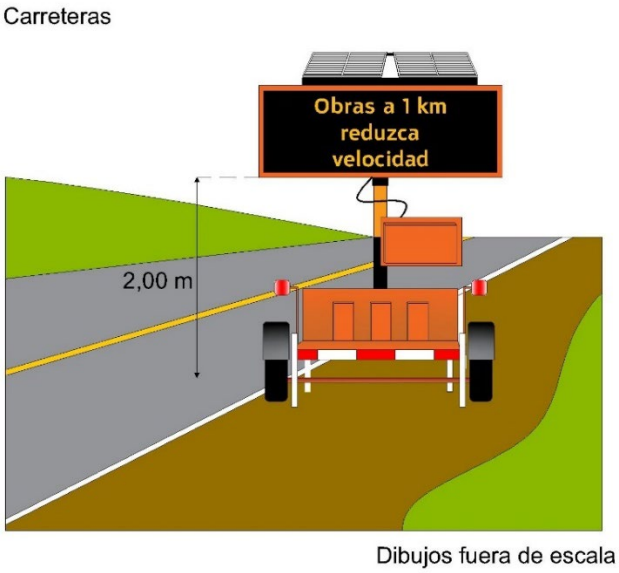


Figura VI.4-7 SMV Portátil

Según las condiciones del lugar, las señales SMV Tipo A, B, C o SMVP pueden complementarse con 1 o 2 Paneles Laterales Suplementarios (PLS) que pueden mostrar una variedad de pictogramas que ayudan a la fácil y rápida comprensión de los mensajes de texto exhibidos. Los PLS pueden mostrar 1 o 2 fases en cada

secuencia de operación. Los PLS pueden ubicarse a la izquierda o a la derecha según la visualización del usuario de la vía. En el caso de disponer de un solo panel lateral, éste normalmente se debe colocar a la izquierda del panel principal. Cuando existen paneles laterales no necesariamente éstos deben usarse cada vez que se active el panel principal.

VI.4.1.4. Definición del mensaje

Dada la importancia de la uniformidad de la señalización de tránsito, tratándose de SMV es recomendable mostrar siempre mensajes preprogramados y rutinarios.

Un mensaje informativo debe entregar con una primera fase información al usuario en relación con un problema o imprevisto existente en la vía (siniestro de tránsito, incidente, trabajos en la vía) y, a la vez, con la segunda fase, la acción a seguir (salir, prepárese para detenerse, usar carril X). Puede también incluir una indicación que apele a un segmento especial de conductores, si el mensaje se dirige sólo a ellos (vehículos pesados, camiones). Es importante tener presente que existe evidencia de que una fase de siete palabras, descontando las preposiciones y artículos, se aproxima al límite de lo que un conductor que viaja a alta velocidad alcanza a procesar.

Las palabras innecesarias (un, el) deben omitirse y las abreviaturas más comunes deben utilizarse sin punto, salvo que la intención del mensaje no quede clara; nunca se debe colocar tres o más abreviaturas en un mismo mensaje.

Se debe evitar el uso de términos poco explicativos como “Atención”, “Precaución”, “Sr. Usuario” o similar. De igual manera, se debe evitar incluir calificativos como “Severa” o “Densa”, ya que éstos no aportan mayormente al mensaje y los desacreditan cuando no incluyen adjetivos similares.

Solo se pueden utilizar los mensajes variables genéricos que se indican en la Tabla VI.4-5; cualquier otro mensaje no incluido será objeto de conciliación con la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y con la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, previo a su utilización.

Tabla VI.4-4 Mensajes genéricos para señales de mensaje variable

Congestión:
- Tiempo de viaje
- Demora “x” min
- Congestión

Incidentes:
- Alerta ambiental
- Emergencia ambiental
- Incidente
- Peatones
- Gravilla suelta
- Granizo
- Vehículo sentido contrario
- Visibilidad reducida
- Pavimento resbaladizo
- Pavimento mojado
- Polvo
- Niebla
- Neblina
- Animales en la vía
- Inundación
- Vehículo detenido
- Vehículo lento
- Tránsito lento
- Derrumbe
- Viento
- Hoy no circula “x”
- Nube tóxica

Siniestros de tránsito:
- Accidente
- Camión atravesado en la vía
- Volcadura
- Incendio de vehículo

Trabajos en la vía:
- Cierre de carriles
- Cierres móviles
- Zona de obras
- Hombres trabajando
- Trabajos en la vía
- Desvío
- Fin trabajos
- Banderero
- Estrechamiento
- Ensanchamiento

De prueba:
- Señal de prueba
- Mensaje de prueba

Eventos especiales:
- Trabajos utilitarios
- Filmaciones
- Conciertos
- Ferias
- Desfiles
- Eventos deportivos
- Manifestaciones

Instructivos:
- Velocidad máx “x” km/h
- Peaje
- Punto de control
- Use ruta alterna
- Abandone vía
- Mantenga su carril
- Use carril izquierdo
- Use carril izquierdo y central
- Use carril izquierdo y derecho
- Use carril derecho
- Use carril derecho y central
- Use carril central
- No use celular
- Altura “x” m
- Vía cerrada
- Tipo de vehículo (x)

De seguridad vial:
- Encienda luces
- Mantenga su distancia
- Modere su velocidad
- Use cinturón de seguridad
- Use silla para niños
- Revise sus frenos
- Rampa fuera de servicio

Complementos informativos:
- A la derecha
- A la izquierda
- Carril derecho
- Carril izquierdo
- Carril central
- Cerrada(o)
- Próxima salida
- Puente / puente móvil
- Túnel
- Estacionamiento
- A “x” m
- A “x” km
- A “x” min
- Próximos “x” km
- Tránsito suspendido
- Detención obligada
- Vía reversible
- Carriles exclusivos o de contraflujo

Actividad policiaca:
- Amenaza de bomba
- Ataque terrorista
- Tiroteo
- Persecución policiaca

Los términos antes descritos podrán, cuando sea necesario, complementarse con nombres de las vías, destinos usuales o sectores de una ciudad o población.

En el evento de requerirse el uso de abreviaturas de las palabras señaladas en la Tabla VI.4-6, se deben utilizar las siguientes:

Tabla VI.4-5 Abreviaturas para SMV

Palabra	Abreviatura	Palabra	Abreviatura
Altura	alt	Minutos	min
Avenida	Av	Norte	Nte
Boulevard	Blvd	Nuevo	nvo
Celular	cel	Oriente	Ote
Construcción	const	Peatones	pea
Derecha/o	der	Poniente	Pte
Diagonal	diag	Prefiera	pref
Dirección	dir	Puente	Pnte
Domingo	dom	Puerto	Pto
Entrada	ent	Sábado	sáb
Estado	Edo	Sentido	sent
Horas	h	Siguiente	sig
Izquierda/o	izq	Sur	Sur
Jueves	jue	Teléfono	tel
Kilómetros	km	Tiempo	tiem
Kilómetros por hora	km/h	Tránsito	tran
Lunes	lun	Transporte	transp
Martes	mar	Vehículos	veh
Máximo/a	máx	Velocidad	vel
Metros	m	Viernes	vie
Miércoles	mié	Visibilidad	visib
Mínimo/a	mín		

Todas las señales de mensaje cambiable/variable serán redactadas de la misma manera para ayudar a que los conductores se familiaricen con los textos y reducir los tiempos de lectura; se deben utilizar los siguientes parámetros:

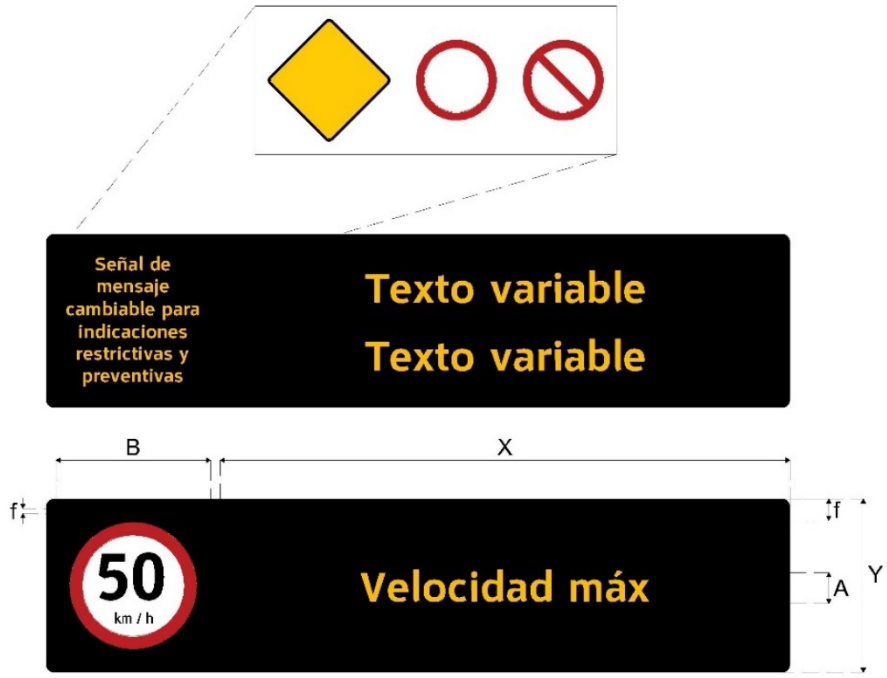
- «Al frente»: se usará cuando no se hace referencia a la distancia, siempre y cuando la señal no se encuentre a más de 1 km en la misma ruta del incidente.
- «Bloqueo»: se usará cuando un evento inesperado no permite la circulación de los vehículos.
- «Cerrado»: se recomienda usarlo una vez que se han colocado los

dispositivos para desvíos y protección de obra en el lugar.

- «Salida»: se usará para hacer referencia a una desincorporación en una vía de acceso controlado.
- «Siguiente»: infiere que los conductores serán guiados por otras señales a lo largo de la ruta; no se usará sin señales de desvío.
- «Use»: se usará para indicar una ruta que lleva a los conductores a un destino determinado.

VI.4.2. Señal de mensaje cambiable para indicaciones preventivas y restrictivas

Cuando exista la necesidad de colocar una gran cantidad de señales y, con el objetivo de no saturar la calle o carretera, se pueden usar paneles de mensaje cambiable con información preventiva y restrictiva, como se muestra en la Figura VI.4-8.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

B = Lado del tablero para indicaciones preventivas y restrictivas

A = Altura del texto

f = filete perimetral de contraste

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-8 Señal de Mensaje Cambiable para indicaciones preventivas y restrictivas

Cuando existan dispositivos de detección de velocidad, una de las aplicaciones es informar a los conductores de vehículos la velocidad a la cual circulan. Es un panel cuadrado o rectangular con las dimensiones mínimas establecidas en la Tabla VI.4-3. Se usa como señal elevada en calles y carreteras, como se muestra en la Figura VI.4-9.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-9 Señal de Mensaje Cambiable con dispositivos de detección de velocidad

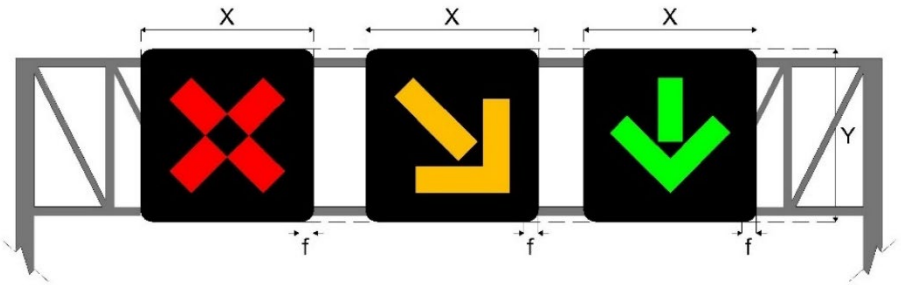
VI.4.3. Señal de mensaje cambiable para regular el uso de carriles

Indica a los conductores de vehículos si un carril se encuentra abierto a la circulación debido a cambios en la operación de calles o carreteras, por obras o eventos. Se puede utilizar en los carriles de acceso a calles o carreteras de peaje, tramos reversibles, pasos a desnivel o áreas de estacionamiento. Es un panel cuadrado con las dimensiones mínimas establecidas en la Tabla VI.4-3. Se coloca como señal elevada en estructuras tipo puente, en la parte central de cada carril de calles o carreteras, como se muestra en la Figura VI.4-10.

- **Señal roja fija.**
  Indica a los conductores de vehículos que el carril está cerrado y deben abandonarlo tan pronto como sea posible. Esta indicación prevalece sobre cualquier otra y consta de una figura en forma de “X”.

- **Señal ámbar fija.**
  Indica a los conductores de vehículos que deben desviarse hacia el carril de la derecha o de la izquierda, según la dirección en la que apunte la flecha cuya inclinación debe ser de 45° hacia abajo.

- **Señal verde fija.**
  Indica a los conductores de vehículos que el carril está en condiciones normales de uso y consta de una flecha dispuesta en posición vertical hacia abajo.



Donde:

X = Lado del tablero

f = filete perimetral de contraste

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-10 SMV Para regular el uso de carriles

VI.4.4. Señal para información sobre capacidad de estacionamientos

Se ubican en calles para informar la capacidad de estacionamiento en las vías aledañas o de estacionamientos públicos cercanos. Deben contar con las dimensiones mínimas establecidas en la Tabla VI.4-3 y desplegarse los datos de ubicación del área de estacionamiento en color ámbar y su capacidad disponible expresada de forma numérica en color verde y rojo, como se muestra en la Figura VI.4-11.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

f = filete perimetral de contraste

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla VI.4-3 Dimensiones de las señales de mensaje variable y cambiable por tipo de vía.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.4-11 Señal para información sobre capacidad de estacionamientos

VI.5. Semáforos (DE-1)

Los semáforos son dispositivos electrónicos que sirven para ordenar y regular el tránsito de peatones y vehículos en calles y carreteras por medio de luces generalmente de color rojo, ámbar, verde o blanco, operados por una unidad de control.

Uso y aplicación

Los semáforos se usan para desempeñar, entre otras, las siguientes funciones:

1) Alternar periódicamente el tránsito de un flujo peatonal o vehicular para asignar el derecho de paso, a partir del reparto programado del tiempo entre los flujos concurrentes.

2) Regular la velocidad de los vehículos para mantener la circulación continua a una velocidad constante, en una vía con intersecciones semaforizadas continuas (sincronismo).

3) Controlar la circulación por carriles.

4) Eliminar o reducir el número de puntos de conflicto y la gravedad de algunos tipos de siniestros de tránsito, principalmente los que implican colisiones perpendiculares.

5) Proporcionar orden y seguridad al tránsito.

Cuando los semáforos funcionen normalmente, principalmente si se trata de una red sincronizada, ningún otro elemento debe regular el tránsito (tales como agentes de tránsito o personal de apoyo vial), especialmente si sus indicaciones son contrarias a las de los semáforos, exceptuando cuando se trate de un siniestro de tránsito, o por algún motivo extraordinario y debidamente justificado, sea necesaria la intervención de los agentes de tránsito; en dichas situaciones, los semáforos deben apagarse para no confundir a los usuarios.

Cuando un semáforo no esté en funcionamiento, las caras deben estar cubiertas para indicar claramente que la señal se encuentra fuera de operación. En vías reversibles se deben seguir los mismos principios de colocación de caras semafóricas, y sólo deben estar encendidas durante el horario en el cual la vía opera en sentido contrario.

Un semáforo debe controlar el tránsito sólo de la intersección en la cual está colocado. No se deben colocar señales de Alto o Ceda el paso cuando existan cruces peatonales a mitad de cuadra (a menos de 50 m de intersecciones reguladas por semáforos); cuando el cruce peatonal esté semaforizado y se encuentre a 90 m o menos del semáforo más cercano, su programación debe estar sincronizada para no restringir el movimiento progresivo del tránsito.

Los semáforos que se encuentren a lo largo de vías primarias o en una red de intersecciones de vías primarias, ubicados a menos de 500 m entre sí, deben estar coordinados con unidades de control interconectadas o un sistema centralizado.

VI.5.1. Clasificación

Los semáforos se clasifican, de acuerdo con su función, en semáforos para peatones, ciclistas, vehículos de transporte público, general para vehículos, giros protegidos o carril exclusivo para giros, acceso vehicular a predios y de aproximación de equipo ferroviario, como se describen a continuación:

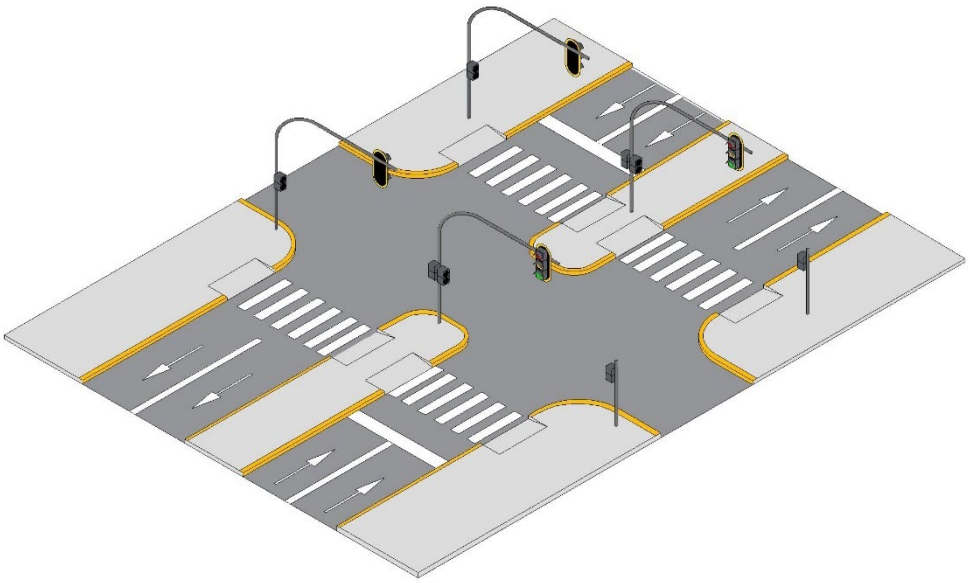
VI.5.1.1. Semáforo para peatones

Regula el tránsito de personas en los cruces peatonales, por medio de indicaciones luminosas y en ciertos casos audibles. Los cruces semaforizados en calles deben contar con estas características y cuando se requiera, con el botón de solicitud de paso peatonal, el cual se instalará en coordinación con las fases de los semáforos del resto de vehículos.

En una intersección o faja separadora se debe instalar por lo menos un semáforo en cada esquina de un ancho mínimo de uno 1,50 m y orientado en ambos sentidos de la circulación peatonal o cuando se satisfagan uno o más de los requisitos indicados en el inciso VI.5.5. *Requisitos para instalación de semáforos*, de este Manual.

Los semáforos para peatones se instalarán principalmente en la banqueta opuesta, con su parte inferior a no menos de 2,20 m ni más de 2,50 m sobre el nivel de la banqueta, de tal manera que la indicación quede en la visual del peatón que tiene que ser guiado por dicha señal. Cada semáforo puede montarse separadamente o en el mismo soporte de los semáforos para el control del tránsito de los vehículos motorizados.

Cuando existan vías con fajas separadoras e isletas y los peatones deban cruzar más de 3 carriles, se deberán colocar semáforos peatonales intermedios en las áreas de resguardo peatonal dirigidos hacia ambas direcciones de circulación, como se muestra en la Figura VI.5-1.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-1 Ubicación de semáforos peatonales en vías con fajas separadoras e isletas

La señal luminosa debe ser visible en toda el área del paso peatonal y los semáforos deben ser instalados de modo que no sean bloqueados por mobiliario urbano o señalización vertical, entre otros. La posición del semáforo no debe ser visible para los conductores de vehículos motorizados, ya que esto genera que en algunos casos estos usuarios se guíen con los semáforos peatonales.

Se debe colocar como señal baja en posición vertical, con la señal luminosa roja en la parte superior y la verde en la parte inferior. Cuando se active la fase verde, debe aparecer un contador regresivo en color ámbar en la parte superior, para indicar a los usuarios el tiempo que les resta para cruzar de forma segura. La secuencia de activación de las señales debe ser roja-verde-roja para indicar:

- Señal luminosa roja: pictograma de un peatón en espera para indicar a este tipo de usuarios que no deben cruzar;
- Señal luminosa verde: pictograma de un peatón en posición de avance para indicar que se puede cruzar la calle; y
- Contador regresivo: numérico de dos dígitos y debe ser color ámbar.

Las señales luminosas no deben ser de otro color en ningún caso y los pictogramas que aparecen en las mismas no deben presentar animación; las características de éstos se especifican en la Figura VI.5-2.

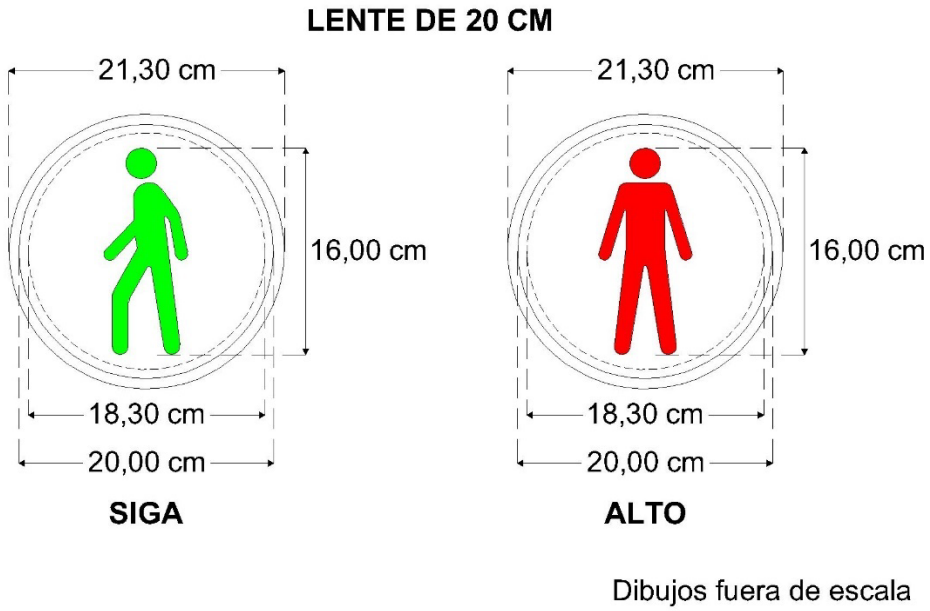


Figura VI.5-2 Inscripciones en la señal luminosa en semáforo para peatones

En los casos en que la fase verde se prolonga debido a cambios en la programación predefinida del ciclo semafórico, el conteo regresivo que acompaña a la fase verde peatonal debe ser apagado cuando llegue a cero y se debe reiniciar cuando comience una nueva fase verde peatonal. En esta situación, la secuencia debe incluir la señal luminosa verde intermitente con una frecuencia generalmente de 4 destellos por cada 3 segundos y cada destello tiene una duración de 375 milisegundos e intervalos de la misma duración para advertir a los usuarios que está por terminar la fase verde.

Los semáforos peatonales deberán ser de tecnología LED, que permita la combinación de un dispositivo con contador regresivo y otro con el pictograma, como se muestra en la Figura VI.5-3.

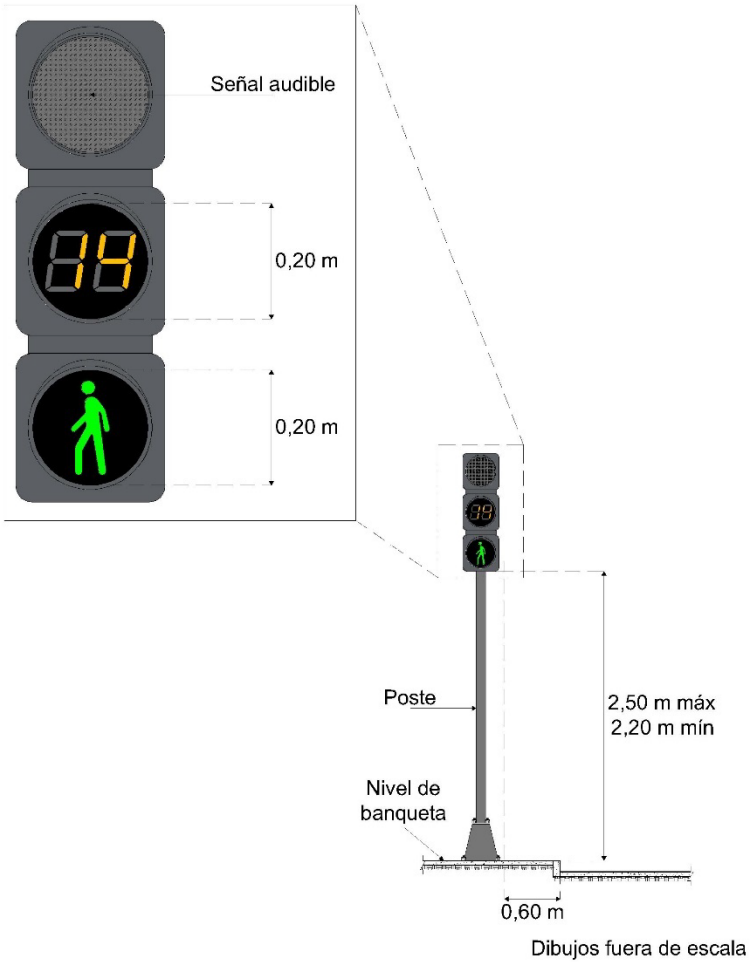


Figura VI.5-3 Semáforo peatonal con LED y cronómetro

VI.5.1.1.1. Mecanismos de control

Las características a que ajustarán los mecanismos de control se pueden efectuar con el mecanismo de tiempo que normalmente se emplea en los semáforos de vehículos, en cuyo caso, la fase o indicación para peatones se dará en un punto predeterminado durante cada ciclo; o bien, el control podrá ser accionado por los peatones a través de botones para introducir la fase o indicación, de acuerdo a las necesidades de los mismos.

Las indicaciones para peatones serán de luz fija, excepto durante el intervalo para despeje de los mismos, en el cual la indicación de señal luminosa verde será de destello. Cuando los semáforos para el control del tránsito de vehículos en la intersección estén operando de destello, los semáforos para peatones permanecerán apagados.

En condiciones normales la velocidad del peatón es de 0,80 m/s, por lo que esta

velocidad debe ser utilizada para el cálculo de tiempo mínimo de las fases peatonales. El intervalo mínimo de posición de avance, no será menor a 7 segundos para que los peatones tengan oportunidad de completar el cruce antes de que aparezca el intervalo para despeje.

Por regla general, se evitará la instalación de semáforos para peatones en puntos fuera de las intersecciones; sin embargo, cuando los semáforos se hacen necesarios debido a condiciones especiales, el tipo de control que se empleará es el accionado por los peatones o en ciclos fijos en los horarios programados, coordinado con los semáforos adyacentes.

1) **Semáforos en zonas de alto volumen peatonal**
   Se instalarán cuando se satisfagan uno o más de los requisitos que a continuación se indican:

   a) **Fase exclusiva**. Es proporcionada para el movimiento peatonal, en una o más direcciones, estando detenidos todos los movimientos conflictivos de vehículos.

   b) **Intervalo libre**. Cuando cualquier volumen de flujo peatonal requiere del uso de un intervalo libre para ellos, con el fin de reducir al mínimo los conflictos entre peatones y vehículos.

   c) **Zona de seguridad durante un intervalo**. Cuando los peatones cruzan una parte de la vía desde o hacia una faja separadora o zona de seguridad durante un cierto intervalo, en el que no les está permitido cruzar en otra parte de la vía durante ese intervalo.

   d) **Existencia de vehículos pesados**. Cuando la circulación de vehículos pesados que dan vuelta demanda una fase semi-exclusiva para protección de los peatones.

   e) **Fase verde demasiado corta**. Cuando el intervalo mínimo de luz verde para vehículos en intersecciones con controles accionados por el tránsito es menor que el tiempo mínimo para cruce de peatones; se debe considerar una velocidad peatonal de 0,8 m/s.

   f) **Incremento del tiempo de ciclo**. Cuando al incrementar los intervalos del ciclo, los peatones pudieran confundirse y guiarse exclusivamente por los semáforos para vehículos.

g) **Zonas con usuarios vulnerables**. Cuando exista volumen peatonal proveniente de una escuela, hospital o asilo en el que es necesario tener fases peatonales para usuarios que circulen a baja velocidad (5 m/s).

VI.5.1.2. Semáforo para ciclistas

Regula el tránsito de vehículos no motorizados en intersecciones por medio de indicaciones luminosas. Se coloca en calles que cuenten con vías ciclistas exclusivas. Longitudinalmente, se coloca como señal baja en posición vertical, antes de la intersección, a 2 m después de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas.

Puede estar colocado en el mismo soporte que los semáforos peatonales, con la señal luminosa roja en la parte superior y la verde en la inferior, como se indica en la Figura VI.5-4. En vías ciclistas compartidas con peatones, el semáforo sólo debe contar con la cara peatonal.

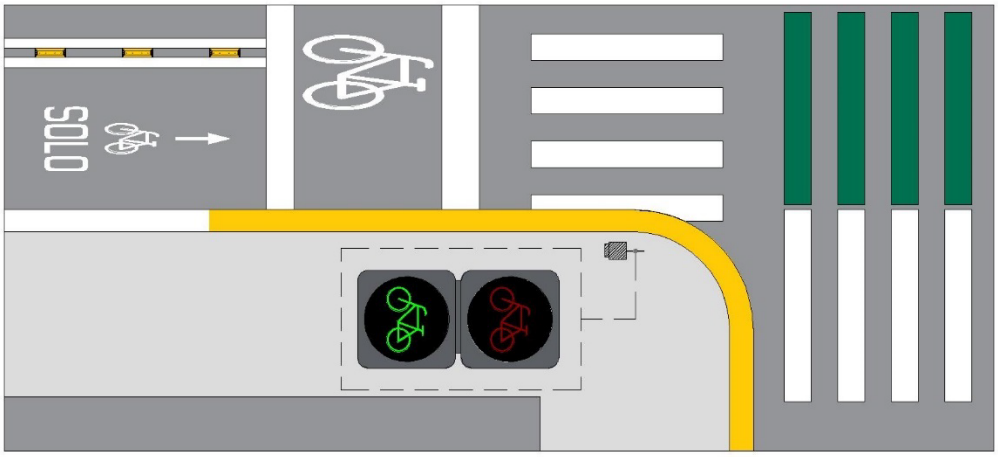


Figura VI.5-4. Semáforos en vías ciclistas

La secuencia de activación de las señales debe ser roja-verde-verde destellante-roja para indicar:

- Señal luminosa roja: pictograma de bicicleta para indicar a los ciclistas que no deben cruzar;
- Señal luminosa verde: pictograma de bicicleta para indicar que se puede

cruzar la calle; y

- Señal luminosa verde intermitente: pictograma de bicicleta para advertir a los ciclistas que el periodo de verde asignado a un flujo vehicular ha terminado y está por iniciar el periodo de rojo; por lo tanto, deben disminuir la velocidad para detenerse si se encuentran antes de la intersección.

Las señales no deben ser de otro color en ningún caso y los pictogramas que aparecen en las señales luminosas no deben presentar animación. Sus características se aprecian en la Figura VI.5-5.

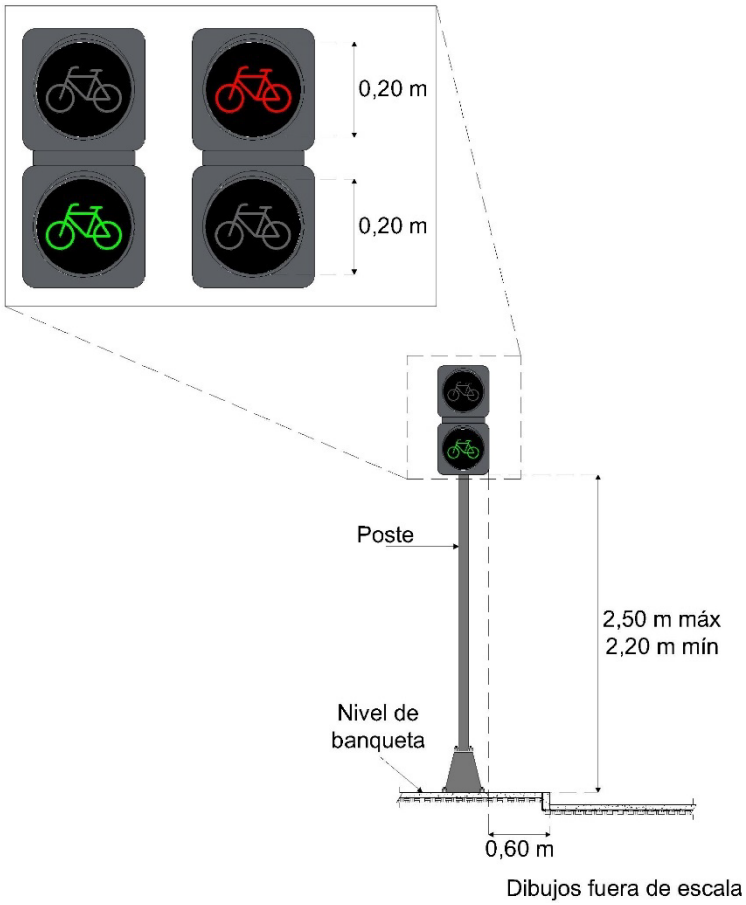


Figura VI.5-5 Semáforo para ciclistas

VI.5.1.3. Semáforo para vehículos de transporte público de pasajeros

Regula el tránsito de vehículos de transporte público de pasajeros en calles que cuentan con carriles exclusivos para autobuses, tranvías o tren ligero. Para el caso de intersecciones a nivel con tren ligero, se debe contar con barreras para control

del paso de vehículos, como se muestra en la Figura VI.5-6.

Longitudinalmente, se coloca como señal baja en posición vertical, antes de la intersección, a 2 m después de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas; la disposición horizontal sólo se emplea cuando se coloca en el brazo superior de una ménsula o de una unidad de soporte múltiple, o cuando se justifique por restricciones de espacio vertical, como se muestra en la Figura VI.5-6.

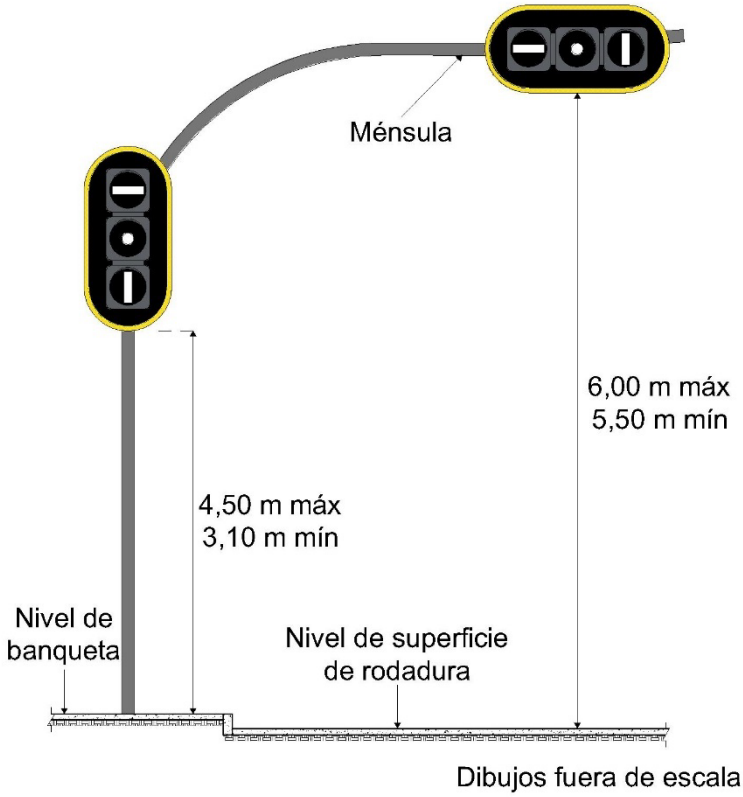


Figura VI.5-6 Soporte vertical y disposición horizontal

La secuencia de activación de las señales debe ser alto-siga-advertencia-alto como se muestra en la Tabla VI.5-1 y sus características en las Figuras VI.5-7 y VI.5-8, o en casos específicos puede incluir giro o ceda el paso, para indicar:

- Señal luminosa de alto: símbolo de barra en sentido horizontal en color blanco, el cual señala a los operadores que deben detenerse antes de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas;
- Señal luminosa siga: símbolo de barra en posición vertical en color blanco, el cual indica a los operadores de los vehículos de transporte público que

pueden seguir de frente;

- Señal luminosa de advertencia: símbolo de círculo en color blanco, para indicar a los operadores que el periodo de siga asignado ha terminado y está por iniciar el periodo de alto; por lo tanto, deben disminuir la velocidad para detenerse si se encuentran antes de la intersección;
- Señal luminosa de giro: símbolo de barra en posición diagonal hacia la derecha o izquierda en color blanco, el cual indica la posibilidad de dar vuelta; la inclinación señala el movimiento permitido; y
- Señal luminosa de ceda el paso: símbolo de triángulo equilátero invertido en color blanco, para indicar que se puede avanzar siempre y cuando no haya peatones o vehículos que impidan la maniobra.

En ningún caso las señales pueden ser de otro color.

Tabla VI.5-1 Señales luminosas para semáforos para vehículos de transporte público de pasajeros

Señal	Descripción
	Señal luminosa de alto
	Señal luminosa siga
	Señal luminosa de advertencia
	Señal luminosa de giro hacia la derecha
	Señal luminosa de giro hacia la izquierda
	Señal luminosa de ceda el paso

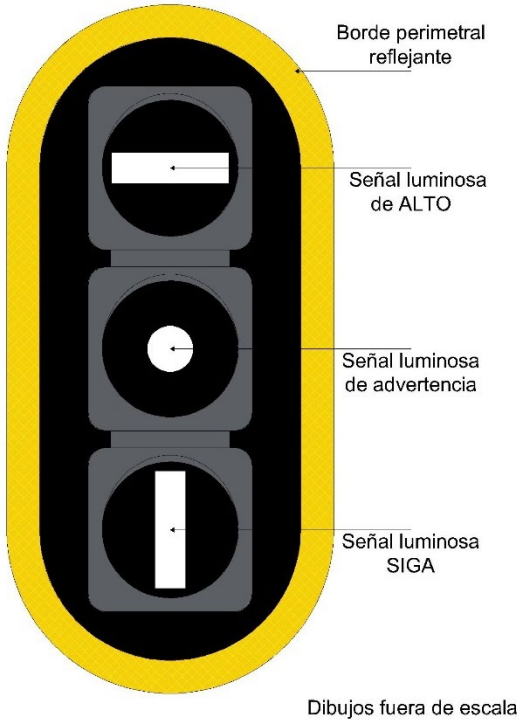


Figura VI.5-7 Semáforo para vehículos de transporte público de pasajeros

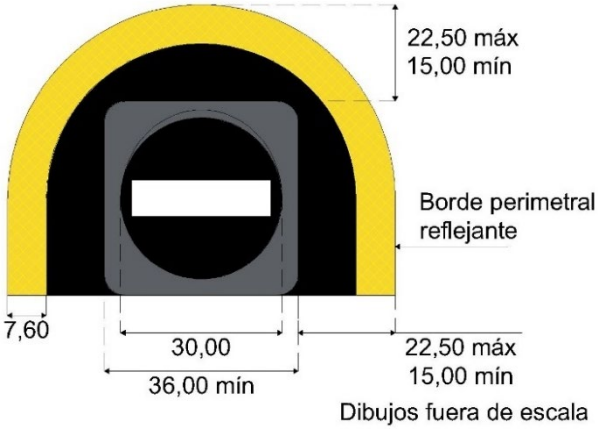


Figura VI.5-8 Detalle del lente para semáforos de vehículos de transporte público

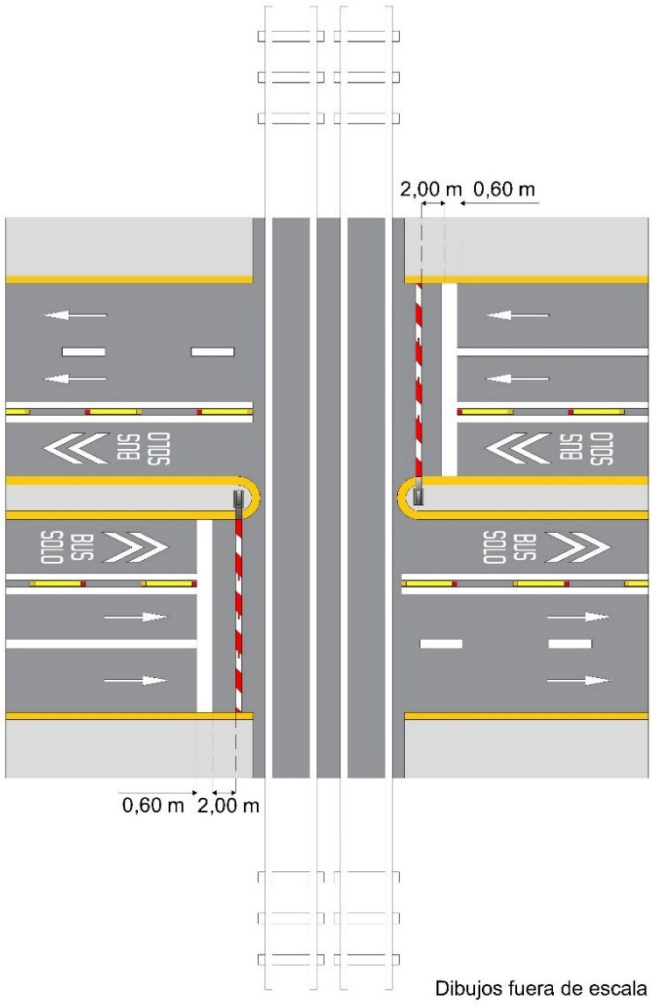


Figura VI.5-9 Barreras para control de paso de vehículos en intersección con vías de tren

VI.5.1.4. Semáforo general para vehículos

Regula el tránsito de vehículos por medio de indicaciones luminosas, estableciendo el derecho de paso. Con respecto a su ubicación longitudinal, se debe instalar por lo menos una cabeza como señal baja en posición vertical y otra, en señal elevada en posición vertical antes de la intersección, a 2 m después de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas; la disposición horizontal sólo se emplea cuando se coloca en el brazo superior de una unidad de soporte múltiple o cuando se justifique por restricciones de espacio vertical, como se observa en la Figura VI.5-10 .

Se pueden colocar cabezas adicionales dependiendo de las condiciones locales específicas como el número de carriles, el requerimiento de indicaciones direccionales, la configuración de la intersección, las islas de canalización, entre

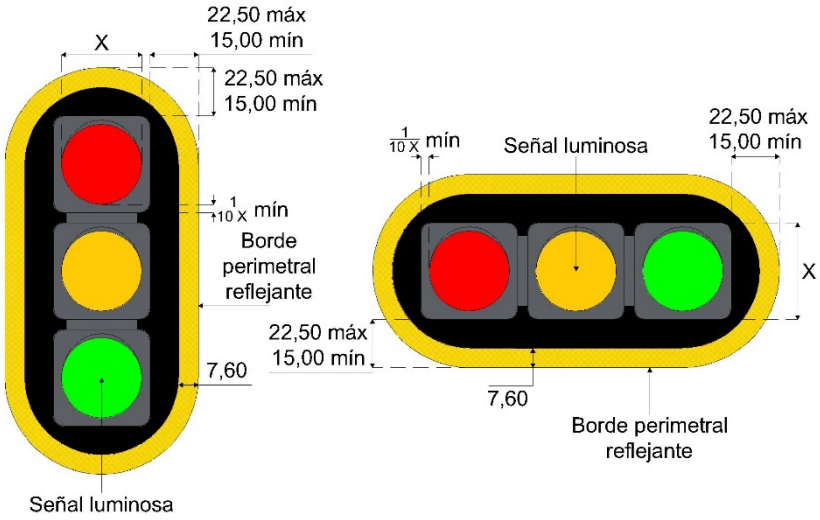
otros, cuando se justifique mediante un estudio de ingeniería de tránsito que concluya que las cabezas son necesarias para lograr una visibilidad anticipada e inmediata a la intersección, considerando el eje y cono de visión de cualquier conductor que se aproxime.

Las señales luminosas deben ser roja, ámbar y verde, dispuestas en ese orden de arriba hacia abajo en semáforos verticales, o de izquierda a derecha en horizontales. Bajo ningún concepto los semáforos vehiculares deben tener contador ni las señales pueden ser de otro color.

La secuencia de activación de las señales luminosas debe ser roja-verde-ámbar-roja, para señalar:

- Señal luminosa roja: señala a los conductores de vehículos que deben detenerse antes de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas:
- Señal luminosa verde: indica a los usuarios que pueden continuar su trayectoria; y
- Señal luminosa ámbar: advierte a los conductores que el periodo de verde asignado a un flujo vehicular de vuelta ha terminado y está por iniciar el periodo de rojo; por lo tanto, deben disminuir la velocidad para detenerse si se encuentran antes de la intersección.

En ningún caso las señales pueden ser de otro color.

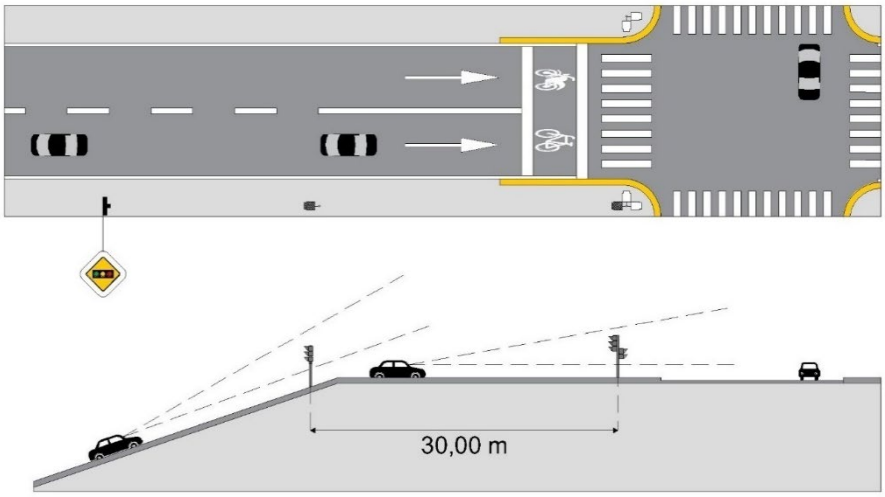


X = Diámetro de la señal luminosa.
Tomar como referencia la Tabla VI.5-2 Dimensiones de tipos de señales luminosas.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-10 Semáforo general vertical y horizontal para vehículos

En las pendientes ascendentes que se tornan planas 30 m antes de la marca M-6 Raya de alto, es posible que el semáforo no cumpla con las condiciones de distancia mínima de visibilidad. En estos casos, se comprobará que la elevación sea la apropiada; de lo contrario, se instalará un semáforo previo como se muestra en la Figura VI.5-11 y colocar la señal SP-37 Semáforo.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-11 Ubicación de semáforos en pendientes

En curvas horizontales previas a una intersección semaforizada, se deberá orientar la cara de tal forma que sea visible al menos 30 m antes de la marca M-6 Raya de alto, como se muestra en la Figura VI.5-12. Además, se instalará la señal SP-37 Semáforo.

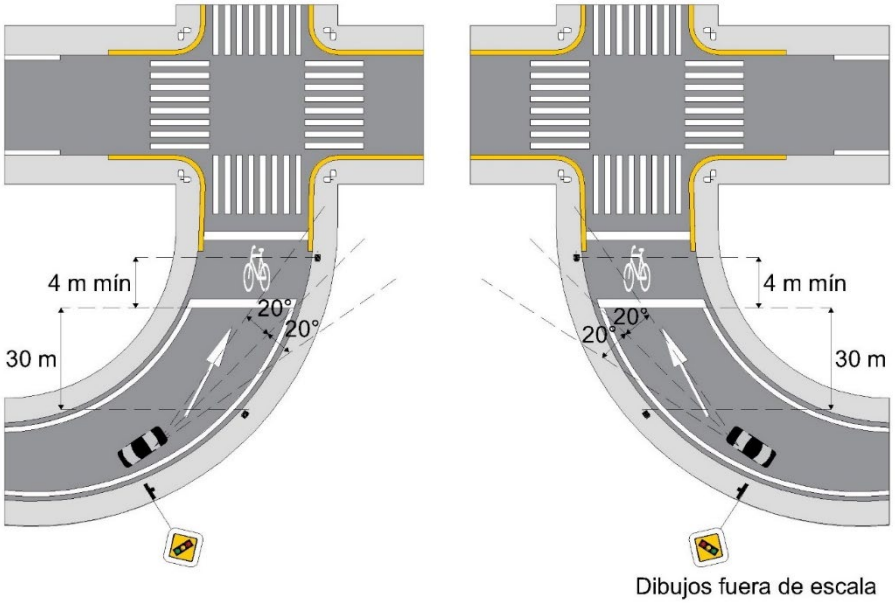


Figura VI.5-12 Ubicación de semáforo en curva horizontal

VI.5.1.4.1. Semáforos no accionados por el tránsito o de tiempo fijo

El uso primordial es en intersecciones viales, en donde los patrones de movilidad del tránsito son relativamente estables y constantes, o donde las variaciones del tránsito que se registran pueden adaptarse fácilmente a una programación coordinada sin causar demoras o congestión importantes.

1) Requisitos que justifican su instalación

Estos requisitos, así como los estudios de tránsito necesarios para la justificación e instalación de semáforos se apegarán a lo indicado en los incisos VI.5.4. *Estudios de ingeniería de tránsito* y VI.5.5*. Requisitos para instalación de semáforos*, de este capítulo.

Las características a las cuales deben ajustarse los mecanismos de control se definen en el inciso VI.9. *Equipo de control*, de este capítulo.

2) Programación

La finalidad de un sistema de semáforos se cumple si este se apega a las necesidades del tránsito. Los ciclos excesivamente largos o cortos y la división inapropiada de los mismos ocasionan faltas de respeto y desobediencia.

Los semáforos se manejarán manualmente cuando sea estrictamente necesario (durante eventos especiales como siniestros de tránsito,

manifestaciones o congestionamiento de una vía primaria), ya que este tipo de funcionamiento es menos eficaz que el control automático, con tiempos previamente fijados, especialmente en sistemas coordinados.

Cualquier plan de tiempos que se programe se confrontará con la información de aforos de tránsito y de demoras para tener la seguridad de que los cambios de intensidad de tránsito en las vías se regulen lo mejor posible.

Los factores que se tomarán en cuenta para programar el tiempo de los semáforos de una intersección son:

a) Número de carriles y demás condiciones geométricas.

b) Variaciones del flujo del tránsito para cada movimiento direccional.

c) Necesidades de los vehículos de transporte público y de carga.

d) Lapso en segundos, entre el paso de dos vehículos consecutivos que salen de la intersección.

e) Necesidades de los peatones.

f) Necesidad de desalojar de la intersección a los vehículos y los peatones, al cambiar las indicaciones.

VI.5.1.4.2. Semáforos accionados por el tránsito

Se usan en las intersecciones donde los volúmenes de tránsito fluctúan considerablemente en forma irregular, y en donde las interrupciones de la circulación deben ser mínimas en la dirección principal. Los semáforos accionados por el tránsito se clasifican en dos categorías generales.

1) **Totalmente accionados.** Disponen de medios para ser accionados por el tránsito en todos los accesos de la intersección.

2) **Parcialmente accionados.** Disponen de medios para ser accionados por el tránsito en uno o más accesos de la intersección, pero no en todos.

3) **Requisitos que justifican su instalación.** Estos requisitos, así como los Estudios de tránsito necesarios para la justificación e instalación de semáforos se apegarán a lo indicado en los incisos VI.5.4 *Estudios de*

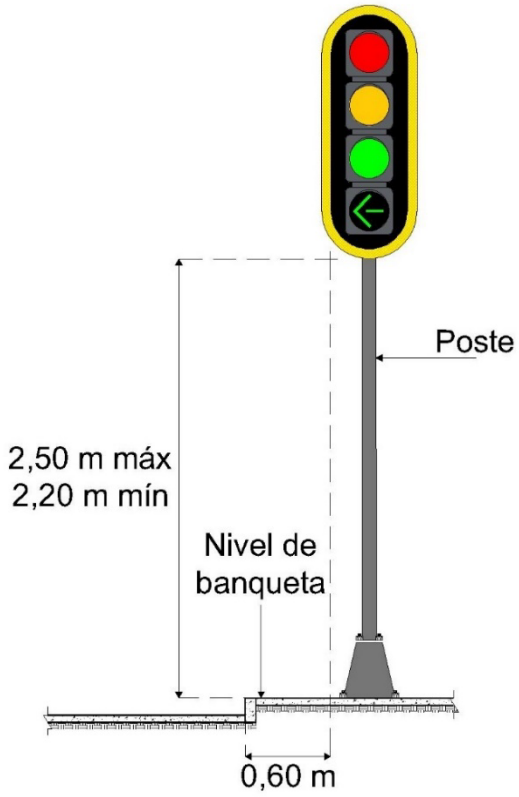
ingeniería de tránsito y VI.5.5*. Requisitos para instalación de semáforos*, de este Manual.

4) **Mecanismos de control.** Los mecanismos de control que se emplearán incluyen las siguientes opciones:
    - Control parcialmente accionado por el tránsito.
    - Control totalmente accionado por el tránsito.
    - Control adaptable al tránsito.
    - Otros controles coordinados.

    El uso y descripción de cada uno de estos controles se establecen en el inciso VI.9.3. *Controles para semáforos accionados por el tránsito*, de este capítulo.

VI.5.1.5. Semáforo para giros protegidos

Regula el tránsito de vehículos por medio de señales luminosas e indica la posibilidad de dar vuelta a la derecha o izquierda, de acuerdo con la dirección de la flecha, como se indica en la Figura VI.5-13. Se debe colocar en calles, generalmente, como señal baja de forma vertical en una intersección donde está permitido el movimiento de giro, sólo se puede colocar como señal elevada cuando exista restricción de espacio o no sea visible el semáforo en posición baja. Se debe ubicar una cabeza alineada a la raya de alto para satisfacer los requerimientos de vueltas a la izquierda y a la derecha. Las señales luminosas deben ser roja, ámbar, verde y flecha verde en la dirección del giro, dispuestas en ese orden de arriba hacia abajo. Bajo ningún concepto los semáforos deben tener otro color. Las características de la flecha se especifican en la Figura VI.5- 14.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-13 Semáforo para giros protegidos

La activación de la señal de giro dentro de la secuencia semafórica depende de las condiciones específicas de la operación de la intersección y lo que determine un estudio de ingeniería de tránsito.

La secuencia de activación de las señales luminosas debe ser roja-verde-ámbar-roja, para señalar:

- Señal luminosa roja: flecha orientada en el sentido en que se permite el giro y señala a los conductores de vehículos que deben detenerse antes de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas:
- Señal luminosa verde: flecha orientada en el sentido en que se permite el giro e indica a los usuarios que pueden dar vuelta; y
- Señal luminosa ámbar: flecha orientada en el sentido en que se permite el giro, advierte a los conductores que el periodo de verde asignado a un flujo vehicular de vuelta ha terminado y está por iniciar el periodo de

rojo; por lo tanto, deben disminuir la velocidad para detenerse si se encuentran antes de la intersección.

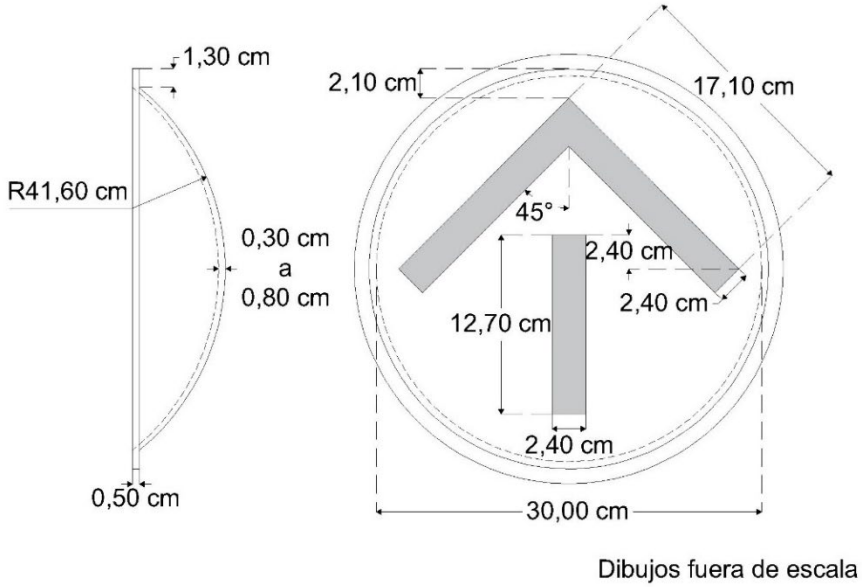


Figura VI.5-14 Semáforo en carril exclusivo para giros

VI.5.1.6. Semáforo en carril exclusivo para giros

Regula el tránsito de vehículos por medio de señales luminosas, para controlar el tránsito en carriles exclusivos de vuelta a la izquierda o derecha, como se muestra en la Figura VI.5-15. Se debe colocar en las intersecciones con carriles exclusivos para estos movimientos.

Con respecto a su ubicación longitudinal, se debe instalar una cabeza como señal baja en posición vertical antes de la intersección, a 2 m después de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas, sólo se puede colocar como señal elevada cuando exista restricción de espacio o no sea visible el semáforo en posición baja. El semáforo debe colocarse en el costado de la vía en donde se ubica el carril de giro.

Las señales luminosas deben ser flecha roja, flecha ámbar y flecha verde, todas en la dirección del giro, dispuestas en ese orden de arriba hacia abajo. Bajo ningún concepto los semáforos deben tener otro color. Las características de las flechas se especifican en la Figura VI.5-14.

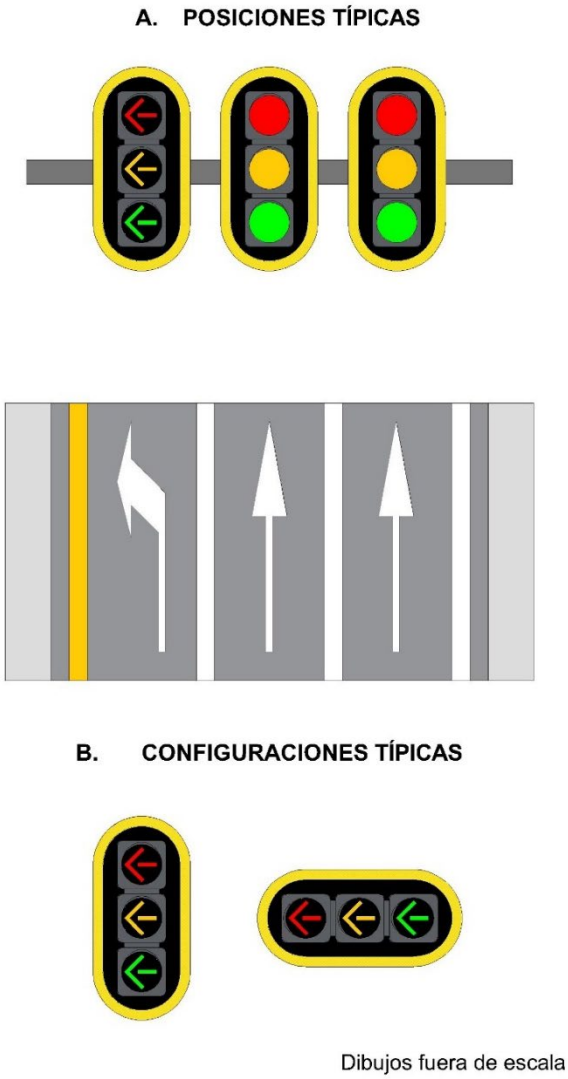


Figura VI.5-15 Configuraciones típicas de semáforo en carril exclusivo para giros

La secuencia de activación de las señales luminosas debe ser roja-verde-ámbar-roja, para señalar:

- Señal luminosa flecha roja: señala a los conductores de vehículos que deben detenerse antes de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas.
- Señal luminosa flecha verde: indica a los usuarios que pueden dar vuelta.
- Señal luminosa flecha ámbar: advierte a los conductores que el periodo de verde asignado a un flujo vehicular ha terminado y está por iniciar el periodo de rojo, por lo tanto, deben disminuir la velocidad para detenerse si se

encuentran antes de la intersección.

VI.5.1.7. Semáforo para acceso vehicular a predios

Advierte a los usuarios sobre la apertura de una puerta automática de cochera. Se coloca cuando las puertas automáticas al operar invaden el área de circulación peatonal. Deben estar colocadas entre 2,50 y 3 m de altura adosadas a un muro, en un sitio que sea visible para los peatones. Está conformado por un módulo luminoso cuadrado de color ámbar; la señal debe ser destellante. En ningún caso las señales pueden ser de otro color, como se observa en la Figura VI.5-16.

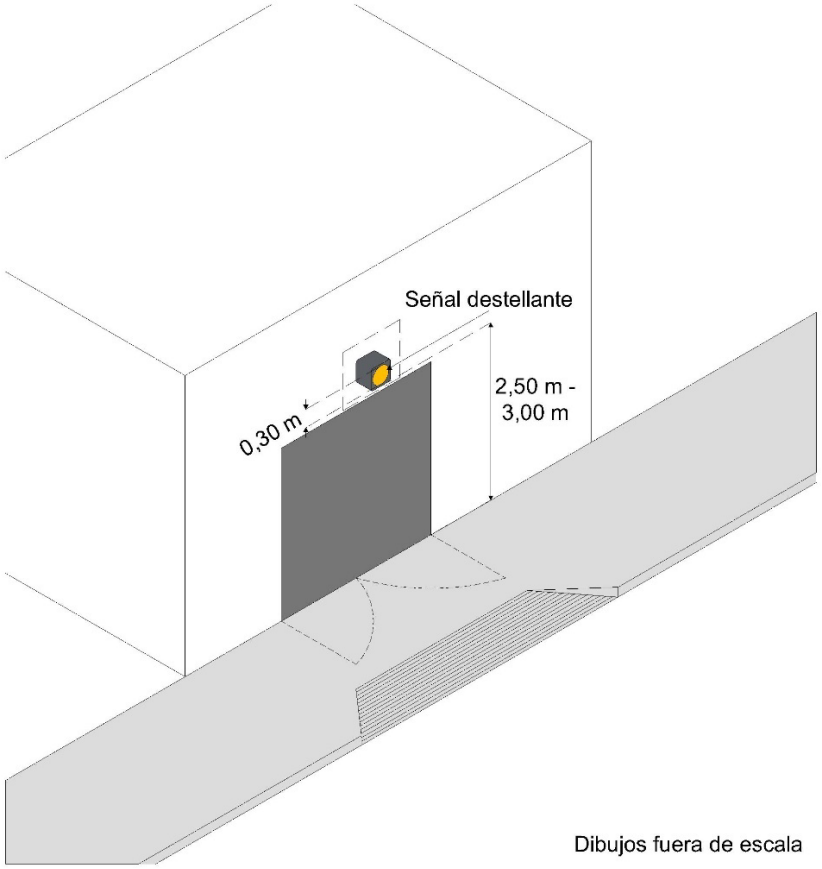


Figura VI.5-16 Semáforo para acceso vehicular a predios

VI.5.1.8. Semáforos de aproximación de equipo ferroviario

Indican a los peatones y conductores de vehículos, la aproximación o presencia de ferrocarriles, locomotoras o carros de ferrocarril, tranvías o trenes ligeros, en cruces a nivel con calles y carreteras. Las especificaciones y características de estos semáforos, requisitos de instalación, así como su ubicación longitudinal y

lateral, están contenidos en el Apéndice de la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCT2-2017, *Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas* o la que la sustituya.

Los semáforos se complementarán con la señal informativa de recomendación SIR-9 CRUCE DE FERROCARRIL, que el sitio donde se inicia el cruce a nivel con una vía férrea, como se indica en el inciso III.4.3.5. *Señal informativa de recomendación para cruces de ferrocarril* del Capítulo III. *Señalización vertical.*

La barrera para cruces a nivel de ferrocarril, se describe en el inciso IV.12.1. *Barreras para cruces a nivel de ferrocarril* del Capítulo IV. *Dispositivos diversos*, para impedir la circulación de vehículos cuando se aproxima y pasa un ferrocarril.

Los semáforos y las barreras se instalarán en un cruce a nivel de ferrocarril con una calle o carretera, cuando un estudio de ingeniería de tránsito indique la necesidad de controlar el cruce.

VI.5.1.8.1. Características de los semáforos

Los semáforos para cruces a nivel de ferrocarril con calles y carreteras son de destello y se componen de dos luces rojas dispuestas horizontalmente, que se encienden y apagan en forma alternada a intervalos previamente establecidos.

Las caras de los semáforos quedarán orientadas hacia el tránsito que se aproxima al cruce con la vía del ferrocarril, de manera que brinde la máxima visibilidad al conductor.

Se podrá instalar más de dos caras en el mismo poste con el auxilio de un soporte tipo ménsula, en los siguientes casos:

a) Cuando al acceso principal, concurran una o más calles o carreteras adyacentes próximas al cruce del ferrocarril.

b) Donde se necesite una mayor visibilidad de los semáforos como en calles o carreteras de varios carriles.

c) Cuando se requiera un énfasis adicional como en carreteras de alta velocidad y carreteras con alto volumen vehicular.

d) En lugares donde el conductor pueda distraerse fácilmente.

Las señales luminosas serán de forma circular con un diámetro de 30 cm. Estarán provistas de una pantalla color negro con un diámetro de 50 cm con una pantalla antirreflejante de color amarillo reflejante de 7,60 cm de ancho colocada en la parte

posterior de la señal luminosa para proporcionar mayor visibilidad a la indicación; además, llevarán una visera en la parte superior.

Los semáforos se instalarán de manera que den la indicación debida a los vehículos que se aproximan por la calle o carretera y tendrán la forma y dimensiones indicadas en la Figura VI.5-17. La parte inferior de la señal luminosa de los semáforos quedará a una altura no menor a 2,50 m ni mayor de 3 m medida sobre el nivel de la orilla del arroyo vial de la carretera o de la banqueta. Cuando se instalen en soportes tipo poste y estas señales quedan suspendidas sobre el arroyo vial, la altura libre no será mayor de 6 m ni menor a 5,50 m.

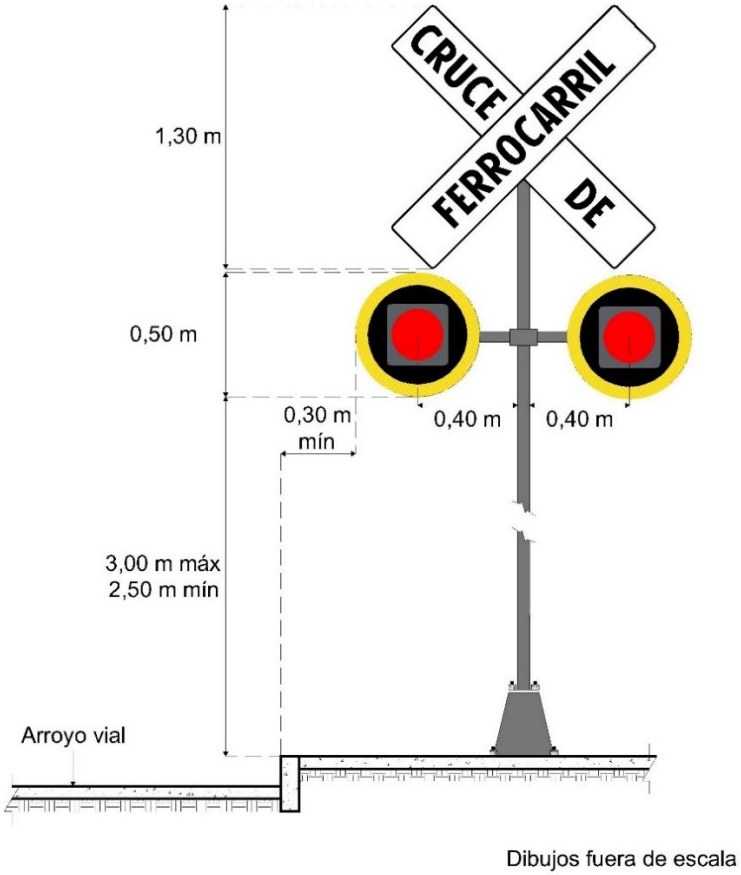


Figura VI.5-17 Semáforos para indicar la aproximación de ferrocarril

En algunos casos, cuando se estime conveniente hacer más efectivo el semáforo por circunstancias especiales, pueden instalarse campanas eléctricas que funcionen en forma sincronizada.

En cada acceso de la calle o carretera al cruce de la vía o vías férreas, se instalará un semáforo, excepto en calles con circulación en un solo sentido, en las que se colocará sólo en el lado del acceso vehicular. Los semáforos se colocarán

preferentemente a la derecha del tránsito que se aproxima.

La distancia que medirá a lo largo de la vía, entre la parte más cercana del semáforo o la barrera en su posición horizontal y el riel más próximo, será de 3 m como mínimo. Dicha longitud se medirá normal al sentido de la vía del ferrocarril, como se muestra en la Figura VI.5-18.

Estos semáforos se colocarán a no menos de 60 cm fuera de la calle o carretera a partir de la orilla del arroyo vial o de la orilla exterior del acotamiento pavimentado, cuando dicho acotamiento se prolongue sobre los rieles.

VI.5.1.8.2. Funcionamiento

Los semáforos y los dispositivos para indicar que se aproxima un ferrocarril, se controlarán de manera que empiecen a funcionar antes de la llegada del mismo al cruce, con un lapso razonable para dar la debida protección.

Cuando los semáforos para el control del tránsito de vehículos estén ubicados en intersecciones situadas cerca de los semáforos para indicar la proximidad del ferrocarril, se prestará especial atención a la sincronización de los dos sistemas.

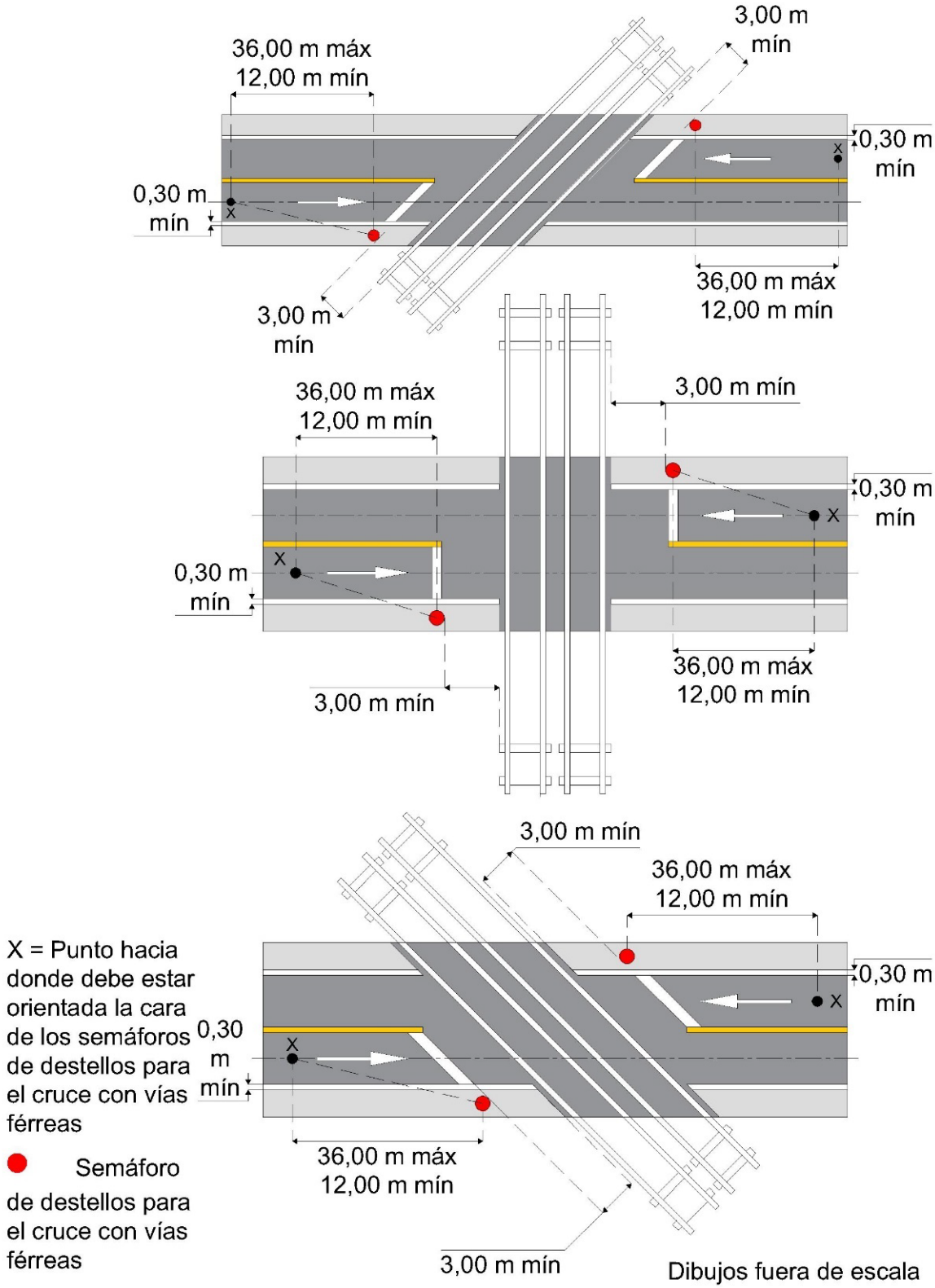


Figura VI.5-18 Ubicación longitudinal de los semáforos y las barreras

En donde exista una intersección cercana a un cruce de ferrocarril a nivel, en el que una de las calles o carreteras sea sensiblemente paralela a la vía del ferrocarril, se recomienda instalar un semáforo complementario que muestre las indicaciones de no dar vuelta a la derecha o a la izquierda en el arroyo vial paralelo, cuando el ferrocarril se encuentre en el cruce.

Los circuitos para la operación automática se dispondrán de manera que la barrera inicie su movimiento descendente de 3 segundos como mínimo, después de que el semáforo empiece a funcionar; la barrera quedará en posición horizontal antes de la llegada del ferrocarril más rápido y permanecerá así hasta que la parte posterior del ferrocarril haya salido del cruce.

Los mecanismos se diseñarán de manera que si la barrera, mientras se eleva o baja, golpea algún objeto, se detenga inmediatamente y al quitar la obstrucción continúe hasta la posición exigida por el mecanismo de control.

En cruces donde existan diferencias importantes entre las velocidades de los ferrocarriles, conviene instalar un control que permita ajustar los tiempos a sus velocidades de operación.

Las lámparas se iluminarán alternadamente y el número de destellos por minuto para cada uno será de 35 a 45. Cada lámpara se iluminará durante aproximadamente la mitad del ciclo de operación.

VI.5.1.9. Semáforos de destello

Advierten a los usuarios de las calles y carreteras de la existencia de sitios en los que presenta una situación de riesgo, como son aproximaciones a intersecciones con visibilidad limitada, escuelas, hospitales y estaciones de bomberos, vías controladas por semáforos, obstrucciones en la vía, así como de operativos e inspecciones vehiculares que se realizan sobre la vía.

Con respecto a su ubicación longitudinal, se justifica como un dispositivo anticipado, fijo o móvil y se instala una cabeza como señal baja o elevada, hasta con dos señales luminosas ámbar o ámbar – rojo, que se iluminan intermitentemente.

Los semáforos de destello son útiles en lugares donde el tránsito o las condiciones locales no justifican la operación de un semáforo para el control del tránsito de vehículos y sirven, además, para llamar la atención de los conductores en ciertos sitios en los que existe situación de riesgo.

Por la función que desempeñan, existen distintos tipos de semáforos de destello, como son:

- Semáforos de destello en zonas escolares.
- Semáforos de destello para indicar una zona de alto riesgo.
- Semáforos de destello para regular la velocidad.
- Semáforos de destello para intersecciones.
- Semáforos de destello de alto.

VI.5.1.9.1. Semáforos en zonas escolares

Los semáforos de destello en zonas escolares son dispositivos especiales para el control de tránsito de vehículos, que se colocan en los cruces establecidos en las escuelas con el propósito de prevenir al conductor de la presencia de un cruce escolar. Se justifica cuando existe un cruce escolar establecido y cuando un estudio de ingeniería de tránsito muestre que los intervalos en el flujo vehicular, son inferiores al tiempo requerido para que los escolares crucen normalmente la vía o que se hayan registrado siniestros de tránsito que involucren escolares.

Considerando lo anterior, los semáforos en zonas escolares resultarán necesarios cuando:

a) Los volúmenes de peatones que cruzan la vía principal pasan de 200 en 2 horas y el volumen de tránsito de vehículos excede de 800 vehículos por hora.

b) No existen semáforos cercanos. No existe ningún otro semáforo dentro de un radio de 250 m.

1) Requisitos que justifican su instalación

Los requisitos se pueden ver en los incisos VI.5.4. *Estudios de ingeniería de tránsito* y VI.5.5. *Requisitos para instalación de semáforos*, de este Manual.

2) Señales luminosas

Los semáforos en zonas escolares serán la combinación de señales luminosas circulares en color ámbar, con la señal SP-33 ESCOLARES, como se muestra en la Figura VI.5-19.

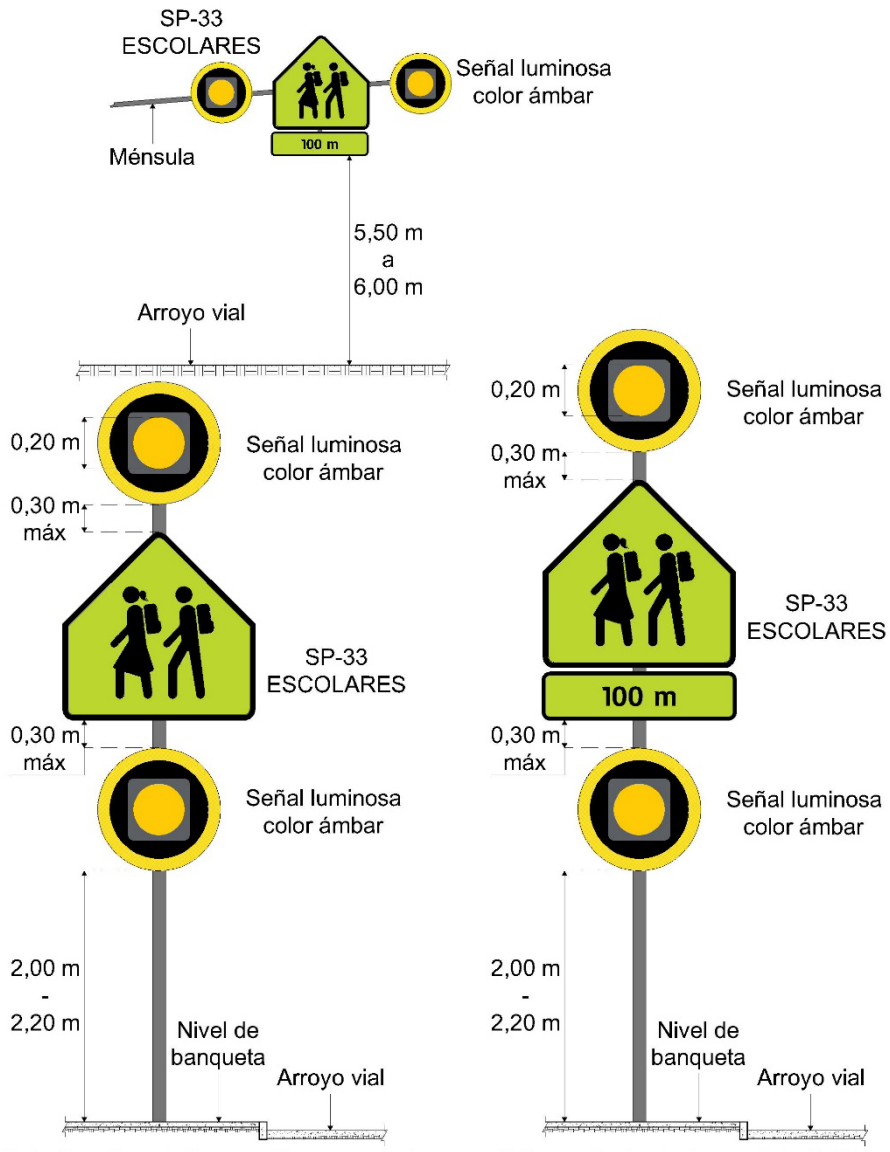
Las señales luminosas circulares tendrán un diámetro nominal de 20 cm, mientras que la señal SP-33 ESCOLARES, será como se establece en el inciso III.2.2.1. del Capítulo III. *Señalización vertical*.

La cara estará integrada por dos señales luminosas y una señal en el sentido vertical, se colocarán en el siguiente orden: señal luminosa circular, señal y señal luminosa circular.

Cada señal luminosa se iluminará independientemente. Las indicaciones del semáforo se distinguirán claramente desde una distancia mínima de 300 m en condiciones atmosféricas normales.

3) Mecanismo de control

Las características a que ajustarán los mecanismos de control se definen en el inciso VI.9. *Equipo de control*, de este capítulo.



Nota: La altura de los semáforos montados en señales verticales bajas será de 2,00 m para carreteras y de 2,20 m para calles.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.5- 19 Semáforo en zonas escolares

4) Funcionamiento

Los semáforos en zonas escolares, comúnmente se apoyan en soportes del tipo ménsula o sobre postes exclusivos. Estos semáforos trabajan de forma preventiva, al indicar la proximidad de un cruce escolar. Para mayor efectividad se complementarán con semáforos vehiculares y peatonales, colocados sobre postes y ubicados en el paso de los peatones, cuando se justifiquen, o bien en las intersecciones próximas. Los semáforos complementarios para el control de tránsito serán instalados bajo las siguientes condiciones:

a) Principalmente, por la ocurrencia de siniestros de tránsito en zonas escolares.
b) En una intersección, el semáforo para vehículos se complementará con semáforos peatonales accionados por los mismos, y una señal previa de cruce peatonal.

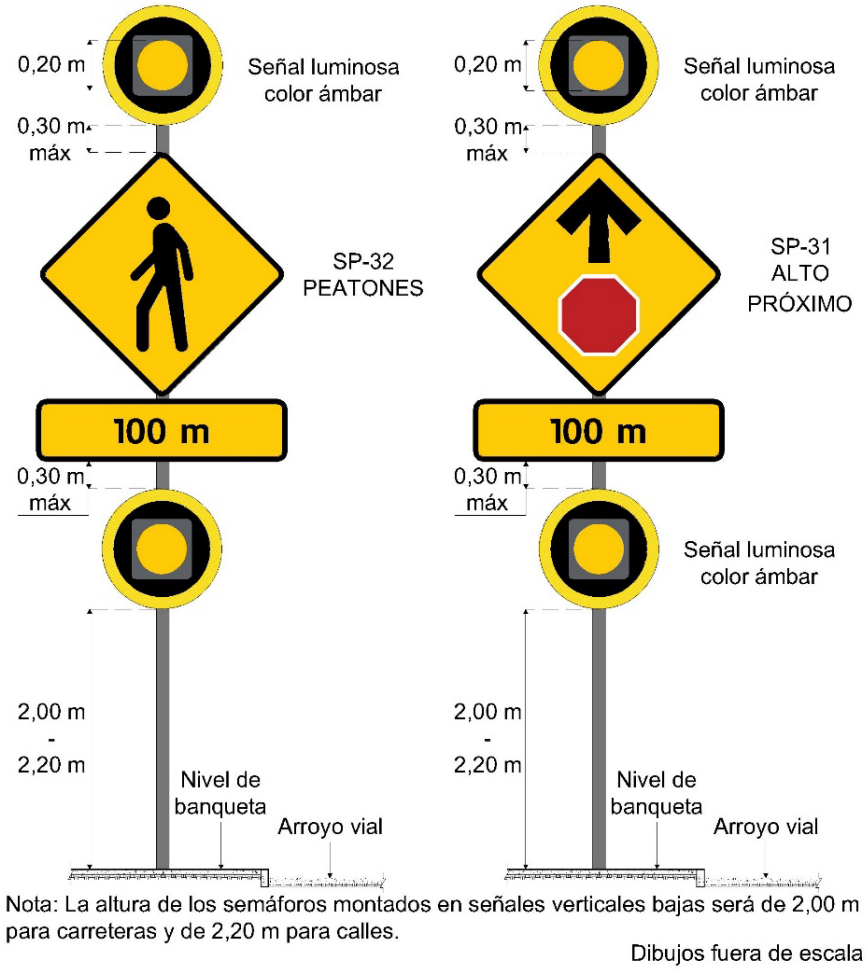
No se permitirá el estacionamiento de vehículos 30 m antes ni a 10 m después de un cruce escolar. Durante los lapsos en que no exista movimiento de escolares en el día y en los períodos inhábiles de los centros escolares, estos dispositivos podrán estar fuera de operación.

VI.5.1.9.2. Semáforos de destello para indicar una zona de alto riesgo

Un semáforo de destello para indicar una zona de alto riesgo está compuesto por una o hasta dos señales luminosas circulares de color ámbar con un diámetro de 20 cm. Cuando se instale con más de una señal luminosa, estas destellarán alternadamente, como se observa en la Figura VI.5-20.

Las aplicaciones más frecuentes son:

a) Para indicar obstrucciones que existan en o inmediatamente adyacentes a la superficie de rodamiento.
b) Como complemento anticipado junto con señales preventivas (alto próximo, semáforo, reducción de carriles, entre otros).
c) Para advertir el cruce de peatones en tramos de la vía.
d) En intersecciones donde se requiere cruzar con precaución.



Nota: La altura de los semáforos montados en señales verticales bajas será de 2,00 m para carreteras y de 2,20 m para calles.

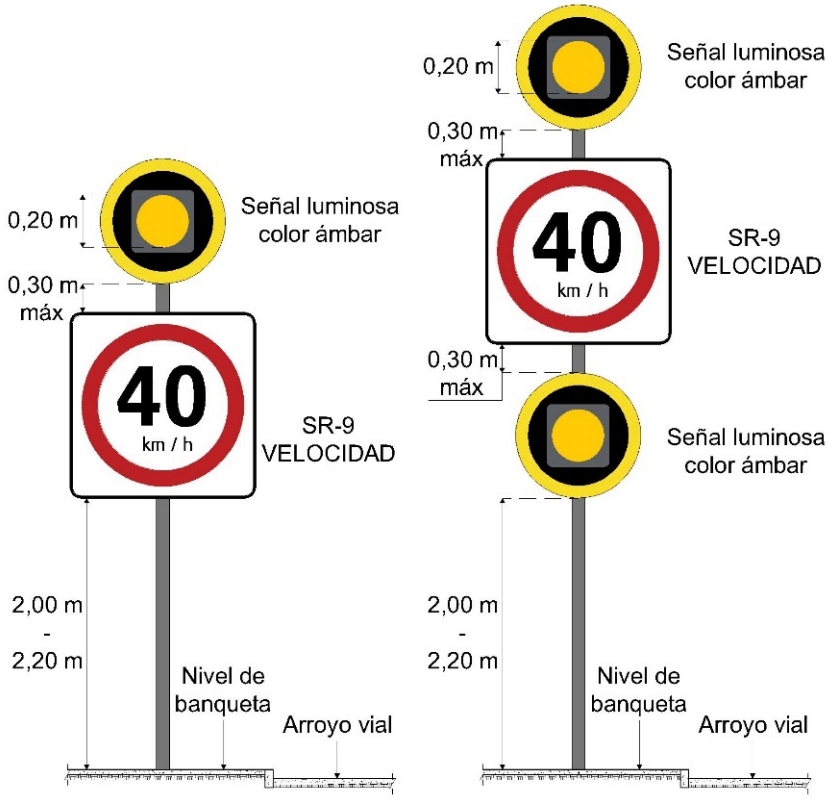
Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-20 Semáforo de destello para indicar zona de alto riesgo

VI.5.1.9.3. Semáforos de destello para regular la velocidad

La cara de un semáforo de destello para regular la velocidad consta de dos señales luminosas circulares color ámbar con un diámetro de 20 cm, dispuestas verticalmente, emitiendo destellos alternados.

Estos semáforos se emplearán junto con una señal restrictiva SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA que indique la velocidad permitida, y la base de la cabeza no estará a más de 30 cm arriba de la parte superior de la señal. Este tipo de semáforos se utiliza también en zonas escolares y cuando esté operando, señala que la velocidad marcada es la vigente, como se indica en la Figura VI.5-21.



Nota: La altura de los semáforos montados en señales verticales bajas será de 2,00 m para carreteras y de 2,20 m para calles.

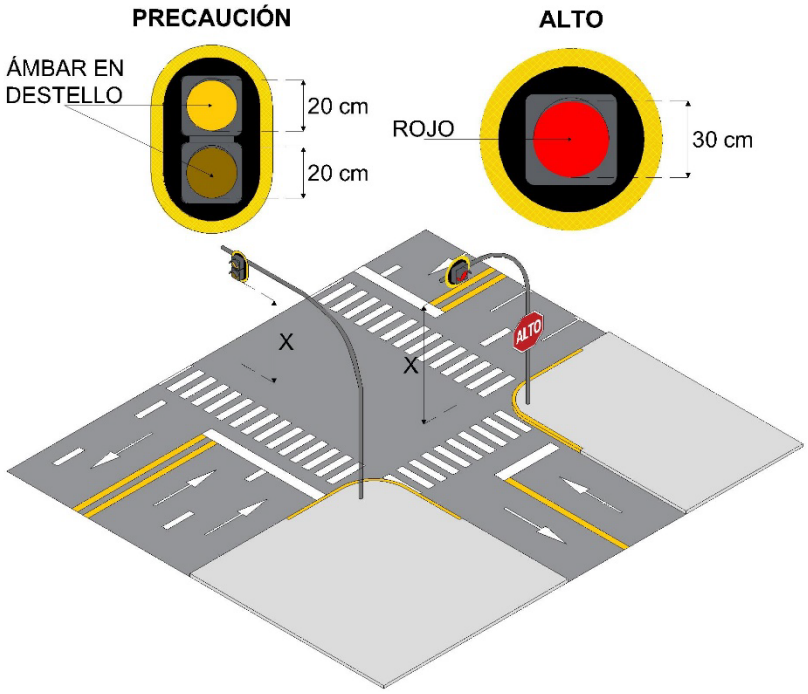
Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-21 Semáforo de destello para regular la velocidad

VI.5.1.9.4. Semáforos de destello para intersecciones

Un semáforo de destello para intersecciones consiste en una o más señales luminosas de 20 cm de diámetro como mínimo, como se indica en la Tabla VI.5-2, dependiendo del ancho y número de carriles de las vías a controlar, con indicaciones en destello color ámbar o rojo dispuestas verticalmente.

Se utilizan en donde el tránsito o las condiciones físicas de la intersección no justifican la operación de un semáforo convencional para el control del tránsito de vehículos, debiendo usarse el color ámbar para los accesos principales y el rojo para los secundarios. En los casos que los índices de siniestros de tránsito muestren que se trata de una intersección de alto riesgo, podrá usarse el color rojo para todos los accesos, como se muestra en la Figura VI.5-22.



Nota: La altura de los semáforos de destello para intersecciones será de acuerdo a la Tabla VI.5-3 Altura de los semáforos.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-22 Semáforo de destello para intersecciones

Es recomendable que en los accesos donde se aplique el destello rojo, se coloquen una señal restrictiva SR-6 ALTO como complemento del semáforo.

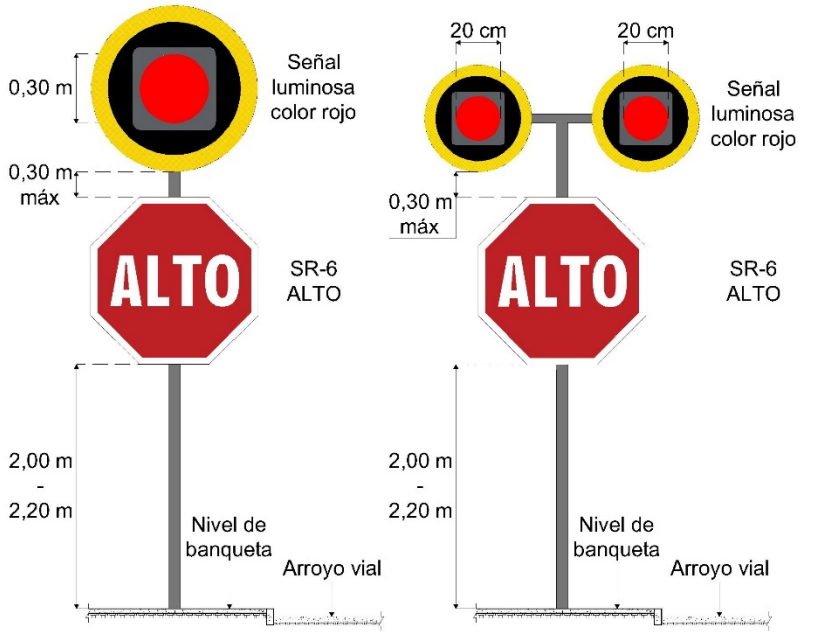
Cuando los semáforos usados normalmente para regular el tránsito de vehículos sustituyen su funcionamiento normal por operaciones de destello, se tomará en cuenta lo siguiente:

a) Si una de las vías tiene preferencia sobre la otra, en la primera se usará el destello ámbar “PRECAUCIÓN” y en la segunda o en las demás, destello rojo “ALTO”.
b) Cuando las velocidades de operación son diferentes, en la vía de mayor velocidad se empleará destello ámbar y en las demás aproximaciones destello rojo.
c) Si las características de todas las vías que convergen a una intersección son semejantes en intensidades de tránsito y velocidades de acceso, el semáforo podrá funcionar con destello rojo en todas las direcciones.

Las operaciones de destello de un semáforo para el control del tránsito de vehículos se regularán por medio de un mecanismo de controladores electrónicos programados, independientes del mecanismo de control vehicular.

VI.5.1.9.5. Semáforos de destello de alto

Un semáforo de destello de “ALTO”, consta de una o dos señales luminosas con indicaciones en destello color rojo. Cuando se empleen dos señales luminosas, éstas tendrán un diámetro de 20 cm; cuando se utilice una sola, ésta será de 30 cm de diámetro, conforme a lo indicado en la Tabla VI.5-2. Las señales luminosas podrán alinearse horizontal o verticalmente; para el primer caso, el destello será simultáneo y para el segundo será alternado, como se observa en la Figura VI.5-23.



Nota: La altura de los semáforos montados en señales verticales bajas será de 2,00 m para carreteras y de 2,20 m para calles.

Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-23 Semáforo de destello de alto

La disposición de las señales luminosas en los semáforos de destello de “ALTO” es:

a) **Semáforo con una señal luminosa en destello**; se colocará siempre en la parte superior de la señal restrictiva SR-6 ALTO.

b) **Semáforo con dos señales luminosas en destello**; se colocarán alineadas en posición horizontal, siempre por encima de la señal restrictiva SR-6 ALTO.

VI.5.1.9.6. Ubicación de semáforos de destello

El propósito específico de un semáforo de destello es lo que determina su ubicación conforme a cada tipo.

Cuando se instalen para indicar una obstrucción dentro o adyacente a la superficie de rodadura, se iluminará la parte más baja o el principio de la obstrucción, o se pondrá una señal OD-5 INDICADOR DE OBSTÁCULO, sobre o frente a la obstrucción, además del semáforo de destello.

Los semáforos de destello para regular la velocidad y de alto, estarán ubicados en el sitio de restricción, ya que generalmente van acompañados de la señal restrictiva correspondiente. La localización transversal y la altura de estos semáforos se apegarán a lo establecido para las señales restrictivas, dado que siempre se colocan encima de estas.

Un semáforo de destello para intersecciones, normalmente estará suspendido sobre el centro de la misma intersección, sin embargo, puede instalarse en otro lugar que se considere adecuado. Los semáforos de destello para intersecciones quedarán a una altura no menor de 2,20 m ni mayor de 4,50 m desde el pavimento hasta su parte inferior, cuando se instalen sobre postes (señal baja); si se instalan suspendidos sobre el arroyo vial (señal elevada), la altura libre sobre el pavimento no será mayor de 6 m ni menor de 5,50 m.

A excepción de los semáforos de destello para intersecciones, el resto de los semáforos de destello (escolares, zona de riesgo, regular velocidad y alto), serán montados sobre una señal vertical, por lo que su altura deberá ser de acuerdo con lo indicado en el Capítulo III. *Señalización vertical*.

Para ninguno de los casos, se instalarán semáforos de destello sobre postes dentro del arroyo vial, a menos que se localicen dentro de una isleta.

Las características a las que se ajustarán los mecanismos de control se definen en el inicio VI.9.5. *Controles para semáforos de destello*, de este capítulo.

VI.5.1.9.7. Proyecto y funcionamiento de los semáforos de destello

Los semáforos de destello y su instalación cumplirán las especificaciones generales de proyecto para semáforos convencionales de tránsito y cumplirán las condiciones esenciales siguientes, que establezca el sistema de semaforización operante.

1) Las señales luminosas de los semáforos de destello serán visibles claramente, hasta una distancia de 300 m bajo condiciones atmosféricas normales y sin obstrucciones físicas.

2) Todos los contactos eléctricos estarán equipados con filtros, para eliminar las interferencias de radio.

3) El elemento luminoso de los semáforos de destello se encenderá y apagará a razón de 50 a 60 veces por minuto.

4) Los semáforos de destello operarán solamente durante las horas en que exista una zona de alto riesgo o alguna restricción.

5) Un semáforo de destello ámbar interconectado con un control de semáforo, puede emplearse anticipadamente con un semáforo convencional de tránsito vehicular como señal preventiva.

6) Si la brillantez de la señal luminosa de color ámbar es tal que causa deslumbramiento excesivo durante la operación nocturna, se puede usar un control automático para reducir la brillantez en ese período.

VI.5.2. Elementos que componen un semáforo

El semáforo consta de una serie de elementos físicos que a continuación se describen:

VI.5.2.1. Soporte

Sujeta la cabeza del semáforo y dispone los elementos luminosos de tal manera que los peatones y conductores tengan una visibilidad óptima. Los elementos de soporte deben permitir ajustes de las caras de los semáforos de forma vertical u horizontal. También, sujeta las señales audibles, así como el botón de solicitud de paso peatonal.

Existen cuatro tipos de soportes: poste sencillo (Figura VI.5-24), poste con ménsula corta (Figura VI.5-25), poste con ménsula larga (Figura VI.5-26) y unidades de soporte múltiple (Figura VI.5-27). El tipo de soporte a ser usado está en función de la necesidad de proyección sobre las vías, las características geométricas del lugar, la carga a soportar, la velocidad del viento, las condiciones de visibilidad, la composición del tránsito y el ancho del arroyo vial.

Se debe evitar colocar semáforos suspendidos en cables y solo se podrán instalar en calles estrechas que no cuenten con banquetas y por consiguiente que no exista un espacio adecuado y suficiente para colocar los soportes, para lo cual se deberá contar con la autorización correspondiente.

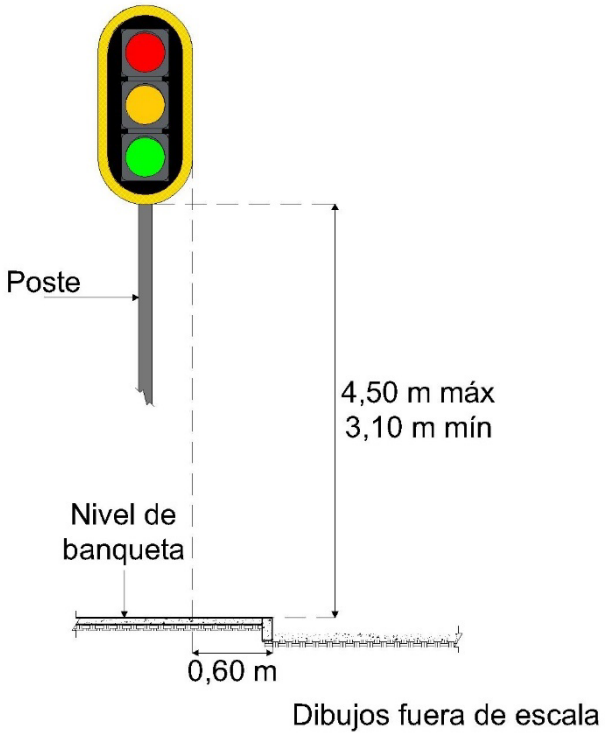


Figura VI.5-24 Soporte de semáforo con poste sencillo

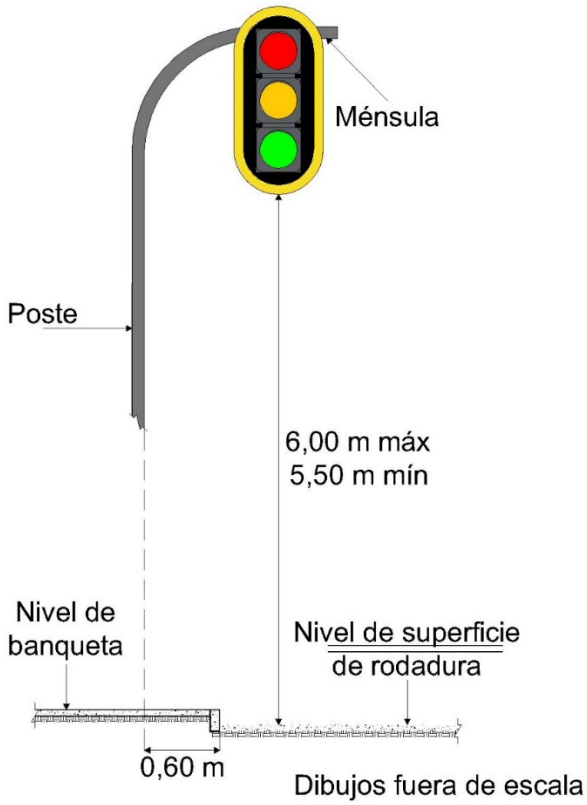


Figura VI.5-25 Soporte de semáforo con poste de ménsula corta

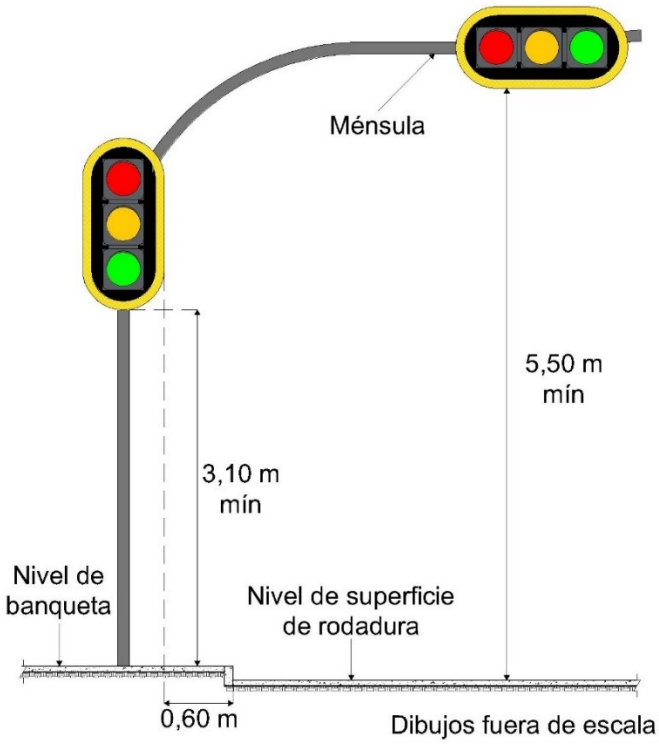


Figura VI.5-26 Soporte de semáforo tipo ménsula larga con dos cabezales

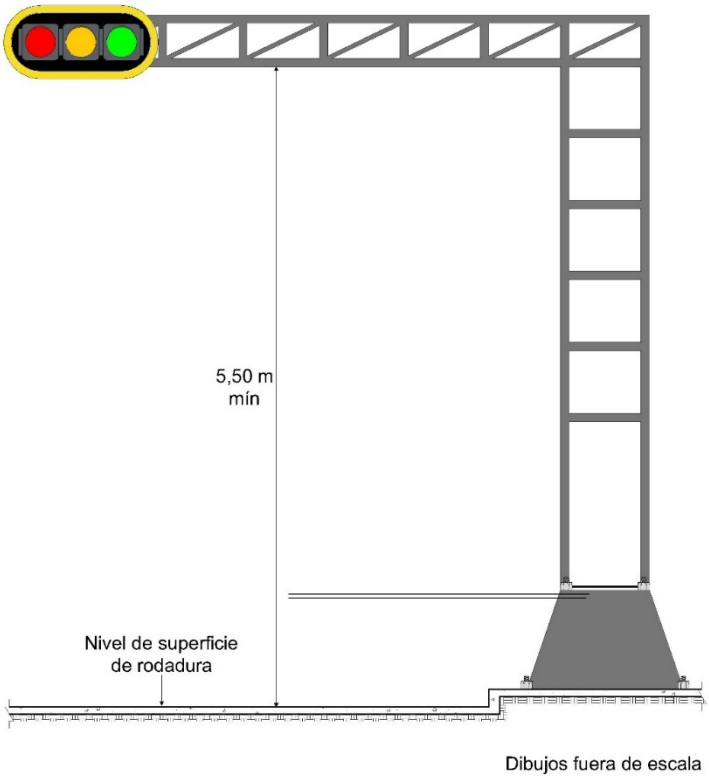


Figura VI.5-27 Unidades de soporte múltiple

VI.5.2.2. Cabeza

Es el conjunto de las caras del semáforo de señales orientadas en la misma dirección, que proporcionan indicaciones a los usuarios de la vía y se colocan a 90° con respecto al eje del acceso; en los postes de ménsula, se deben colocar con una inclinación de 5° hacia abajo. Cada cara se puede desplegar en forma vertical u horizontal y se compone de carcasa, lente, visera y señales luminosas, como se muestran en las Figuras VI.5-28 y VI.5-29:

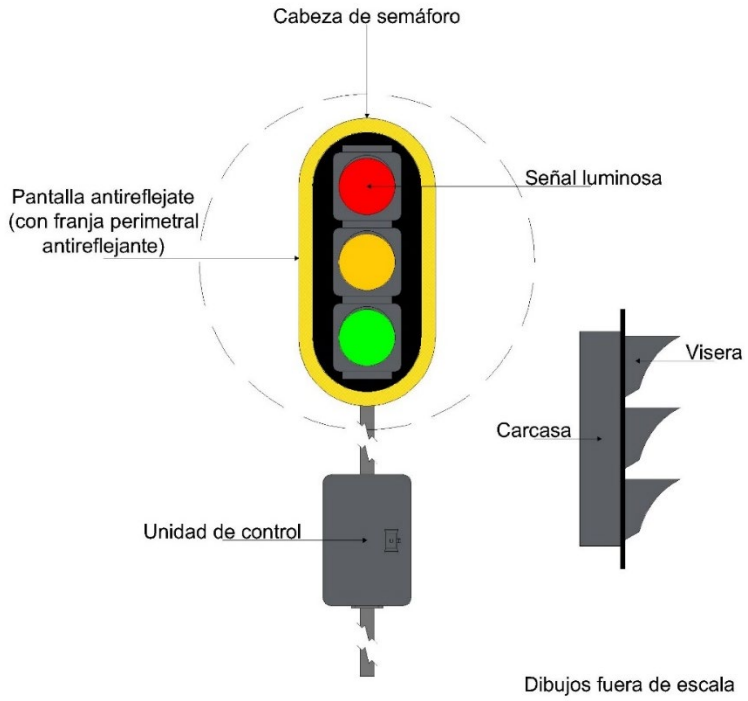


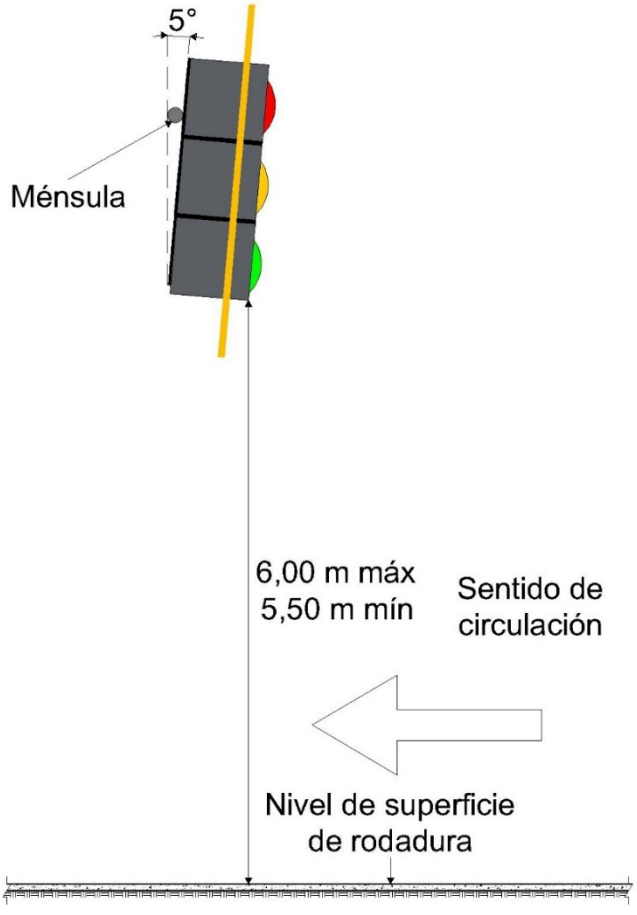
Figura VI.5-28 Cabeza de semáforo

Los accesorios de fijación permitirán ajustes verticales y horizontales hasta cualquier ángulo razonable. Cada cara del semáforo se orientará en un ángulo tal que sus focos sean de máxima efectividad para el tránsito que se aproxime en la dirección para la cual está prevista.

En los cruces irregulares pueden necesitar varios semáforos orientados en posiciones diversas y, en ese caso, las caras de los semáforos se cubrirán con viseras, túneles o celosías, a fin de que el conductor que se aproxima solo vea la indicación que le corresponda.

La doble cara permite ver la indicación, aunque uno de los semáforos sea obstruido momentáneamente por camiones, autobuses además de que representa un factor de seguridad en casos de resplandor en el día, de luz excesiva de anuncios

luminosos durante la noche o cuando se funda alguna lámpara, como se muestra en la Figura VI.5-30.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-29 Ángulo de colocación de las caras del semáforo en la intersección

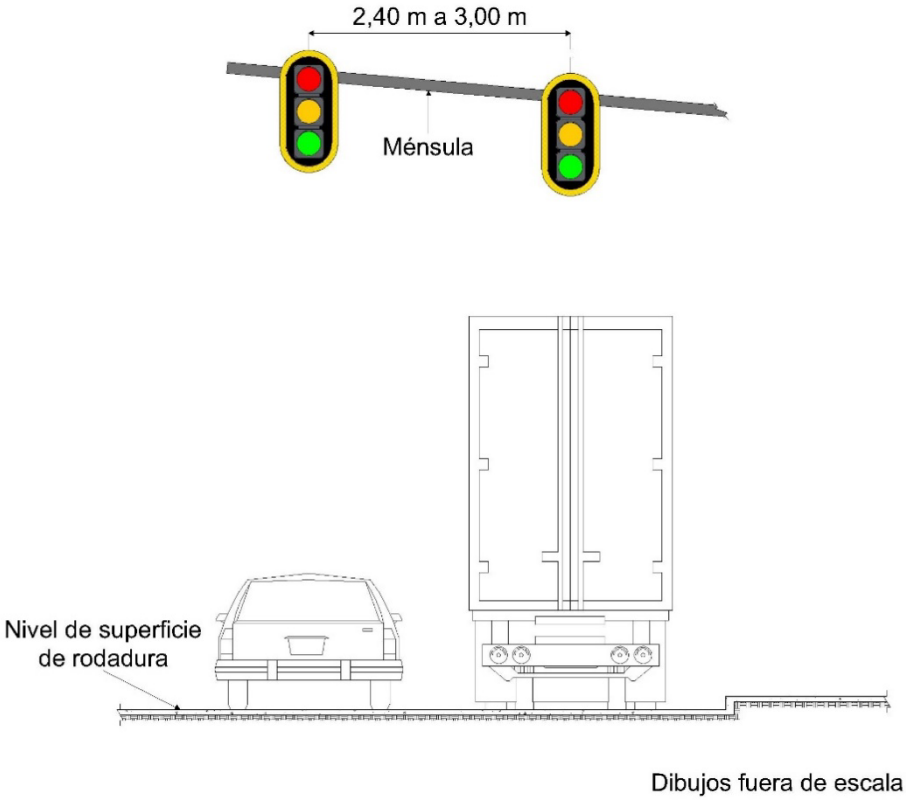


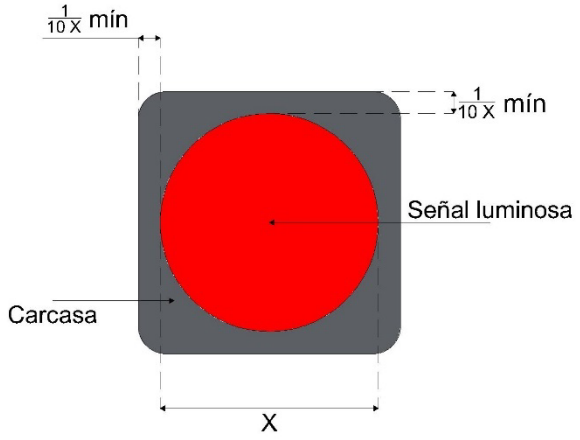
Figura VI.5-30 Colocación de dos caras de semáforo (Ubicación)

- **Carcasa**: es la parte del semáforo donde se ubican los elementos que integran la fuente de luminosidad que genera la señal en el semáforo (lámpara o unidades de LED, reflejantes, pantallas o lentes);

  Las dimensiones de la carcasa pueden ser variables según los diferentes elementos que pueda alojar, pero debe respetar los parámetros que se establecen en la Tabla VI.5-2 y como se indica en la Figura VI.5-31.

Tabla VI.5-2 Dimensiones de tipos de señales luminosas

Tipo de semáforos	Uso	Diámetro de la señal luminosa cm
Para control de vehículos motorizados	Carreteras con ancho de corona de 6 a 9 m y calles con velocidad de hasta 50 km/h	20
	Carreteras con ancho de corona de 9 y 12 m y calles con velocidad mayor a 50 km/h	30
Para control de tránsito de peatones y ciclistas	Todo tipo de calles y carreteras	20
Para control de vehículos de transporte público	Calles con velocidad de hasta 50 km/h	20
	Calles con velocidad mayor a 50 km/h	30
Intermitente para cruce con vías férreas	Proximidades de cruces con vías férreas	30 mín.



X = Diámetro de la señal luminosa.
Tomar como referencia la Tabla VI.5-2 Dimensiones de tipos de señales luminosas.

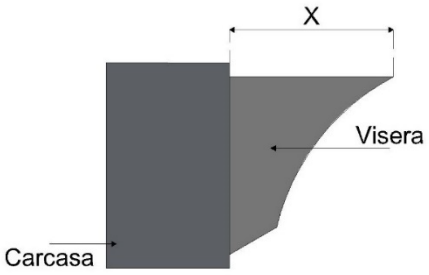
Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-31 Carcasa de semáforo

- **Lente**: es el componente transparente de la señal luminosa, cuya función es proteger los elementos internos contra la intemperie o un posible impacto; su uso depende de las especificaciones del fabricante del

dispositivo luminoso;

- **Visera**: es un elemento que se coloca por encima de la señal luminosa, para evitar que los rayos del sol incidan sobre ésta, provocando la impresión de estar encendida, como se indica en la Figura VI.5-32. Otras de las funciones de este elemento es impedir que la señal luminosa se vea desde otro punto distinto de aquel hacia la que está enfocada.



VISTA LATERAL

X = Diámetro de la señal luminosa.
Tomar como referencia la Tabla VI.5-2 Dimensiones de tipos de señales luminosas.
Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-32 Visera de Semáforo

- **Señales luminosas**: son las caras que indican a través de luces de color rojo, ámbar, verde o blanco, según corresponda, los movimientos que pueden realizar los usuarios; deben ser encendidas de manera independiente para lograr uniformidad en su posición, así como tener luminosidad satisfactoria y suficiente.

  Las caras pueden tener indicaciones como flechas o pictogramas de peatón o bicicleta, o símbolos para el transporte público de pasajeros. En ningún caso deben tener leyendas como «PARE» o «SIGA».

  Todas las señales luminosas deben ser de forma circular a través de lámparas o unidades LED, cuya configuración puede variar de un fabricante a otro, pero en todo caso cuando se observe a distancia se verá una luz redonda. Sus usos y dimensiones corresponden a la Tabla VI.5-2.

Cuando una señal luminosa de semáforo está iluminada debe distinguirse claramente desde una distancia mínima 300 m en condiciones atmosféricas normales en calles y carreteras con velocidad permitida mayor a 50 km/h y 200 m para calles y carreteras con velocidad permitida igual o menor a 50 km/h. Tratándose de flechas direccionales, pictogramas de peatón o bicicleta, o símbolos

para el transporte público de pasajeros, éstas deben distinguirse desde una distancia mínima de 60 m, como se muestra en la Figuras VI.5-33.

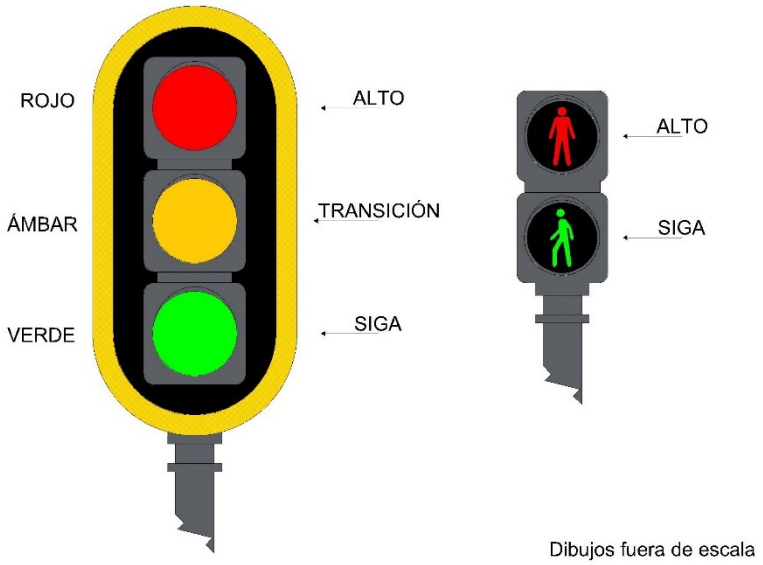


Figura VI.5-33 Indicación de colores y señales luminosas del semáforo

VI.5.2.3. Pantalla antirreflejante

Proporciona mayor contraste a la señal luminosa, además de evitar el deslumbramiento ocasionado por el sol, ya que cuando la posición de éste queda detrás del semáforo no permite distinguir el color de la señal luminosa. La pantalla debe ser de forma ovalada y sobresalir perimetralmente de la cabeza del semáforo el equivalente al diámetro de la señal luminosa.

La pantalla antirreflejante debe tener un borde perimetral para mayor visibilidad, de 5 cm de ancho cuando las señales luminosas sean de 20 cm de diámetro y de 7,6 cm cuando las señales sean de 30 cm de diámetro. Las características específicas de la pantalla se establecen en la Figura VI.5-34. Para el caso de los semáforos de aproximación de equipo ferroviario, la pantalla debe ser de forma circular con un diámetro 50 cm para señales luminosas de 30 cm de diámetro. Este elemento no se debe colocar en los semáforos peatonales y ciclistas.

El color de la carcasa, la visera y el gabinete de la unidad de control debe ser gris conforme a las coordenadas cromáticas establecidas en la Tabla IV.1-2 del Capítulo IV. *Dispositivos diversos*. La pantalla antirreflejante debe ser de color negro y el borde perimetral color amarillo reflejante, de acuerdo con las Tablas III.2-4 y III.2-5 del Capítulo III. *Señalización vertical.*

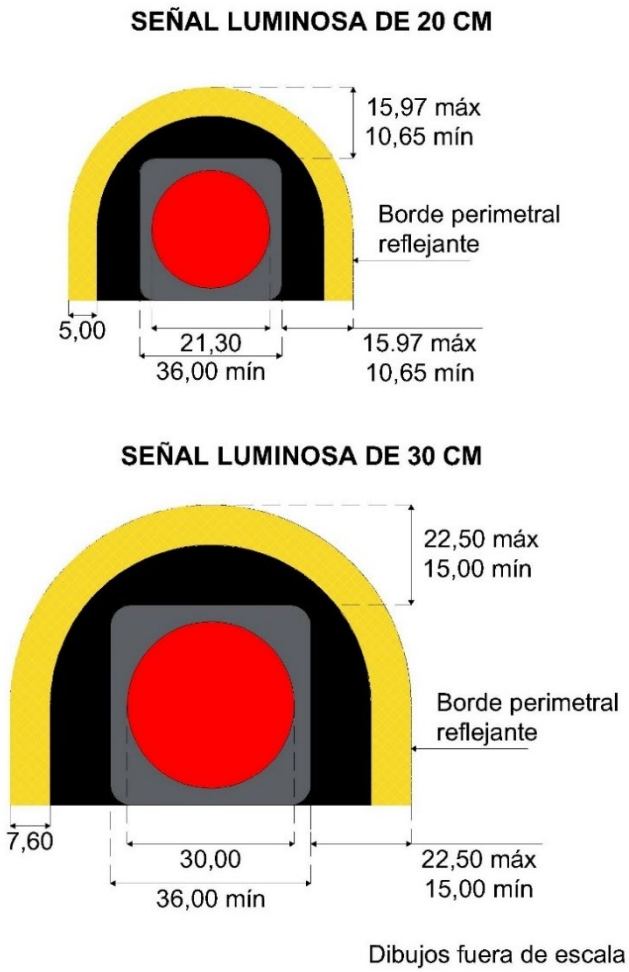


Figura VI.5-34 Pantalla antirreflejante del semáforo

VI.5.3. Ubicación de semáforos

El semáforo con soporte del tipo poste sencillo se ubicará a 60 cm, medidos de la orilla exterior de la guarnición a su parte más saliente, como se muestra en la Figura VI.5-24, cuando no exista la banqueta, se ubicará de tal manera que la proyección vertical de su parte más saliente coincida con el hombro de la vía.

El semáforo con soporte del tipo ménsula se ubicará a 60 cm, medidos de la orilla exterior de la guarnición a su base, cuando no exista la banqueta, se ubicará de tal manera que su base coincida con el hombro de la vía.

La altura de los semáforos se especifica en la Tabla VI.5-3.

Tabla VI.5-3 Altura de los semáforos

Tipo de semáforo	Altura mínima m	Altura máxima m
Señal baja con poste sencillo para peatones y vehículos no motorizados	2,20	2,50
Señal baja con poste sencillo para vehículos motorizados	3,10	4,50
Señal elevada con poste tipo ménsula o unidades de soporte múltiple para vehículos motorizados	5,50 [1]	6 [1]

[1] Altura libre entre la parte inferior de la cabeza o la parte inferior de la pantalla antirreflejante y la superficie de rodadura

Las caras de los semáforos se ubicarán de tal manera que sean visibles a los conductores que se aproximan a la intersección. Como se indica en el inciso VI.5.1.4, se debe instalar por lo menos una cabeza como señal baja en posición vertical y otra, en señal elevada en posición vertical antes de la intersección, a 2 m después de la raya de alto o del área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas, como se observa en la Figura VI.5-35.

Cuando un estudio de ingeniería de tránsito justifique la necesidad de instalar cabezas adicionales para lograr una mejor visibilidad, se podrán instalar las mismas dependiendo de las características de la intersección.

En la Figura VI.5-35 se muestra un ejemplo de cómo se ubican el o los semáforos, y cuando se instalan cabezas adicionales en el lado más alejado al acceso de la intersección.

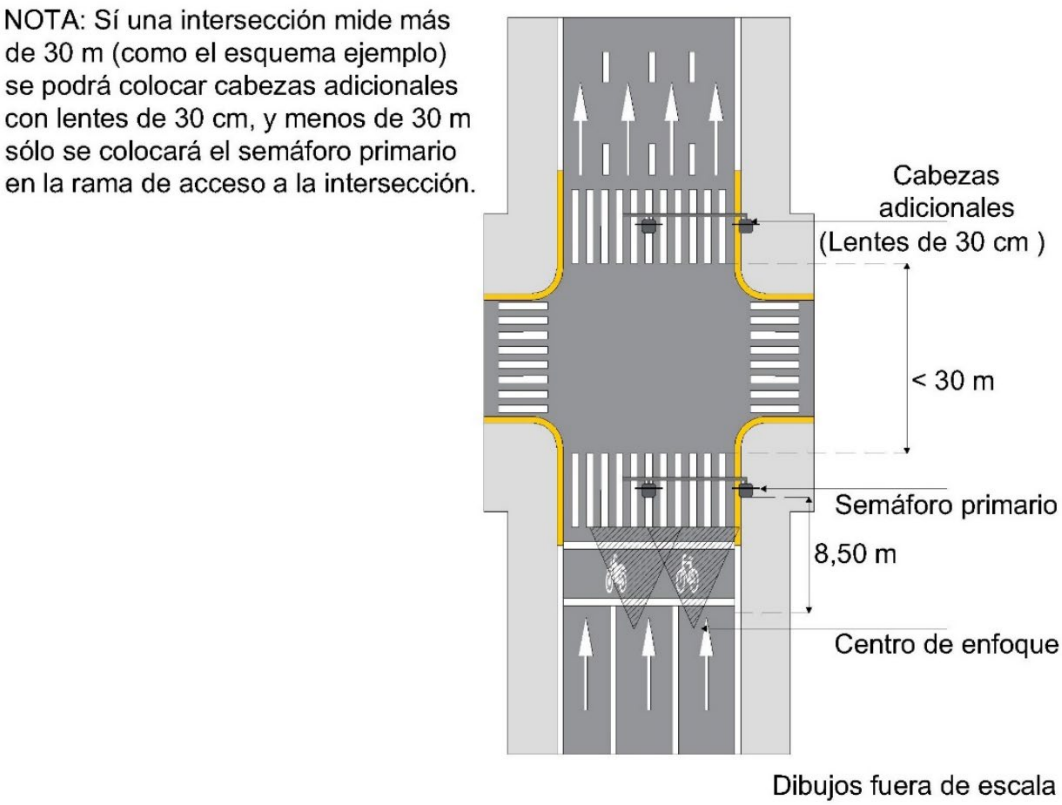


Figura VI.5-35 Ubicación de semáforos en intersección

En cada acceso se ubicarán conforme a las recomendaciones siguientes:

a) Cuando se instalen semáforos con soportes del tipo poste habrá como mínimo dos caras en el lado más alejado del acceso a la intersección.

b) Los semáforos con soporte tipo ménsula se colocarán como mínimo dos por acceso, uno en el lado más lejano de la intersección y el otro en la prolongación de la Raya de alto M-6 y diagonal a la posición del primero, debiendo utilizarse en las siguientes situaciones:

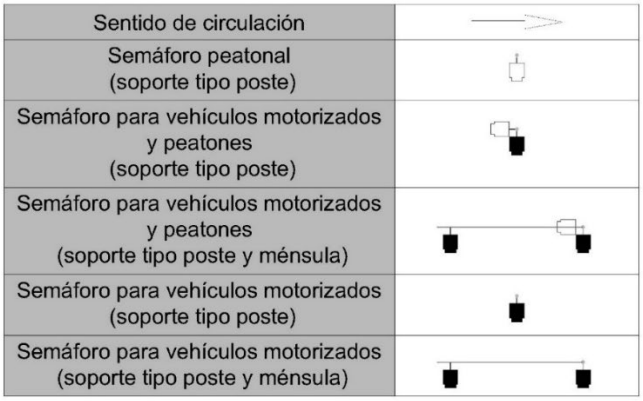
- En donde existen limitaciones a la visibilidad.
- En las intersecciones rurales aisladas.
- En las transiciones de una vía rápida a otra de baja velocidad.

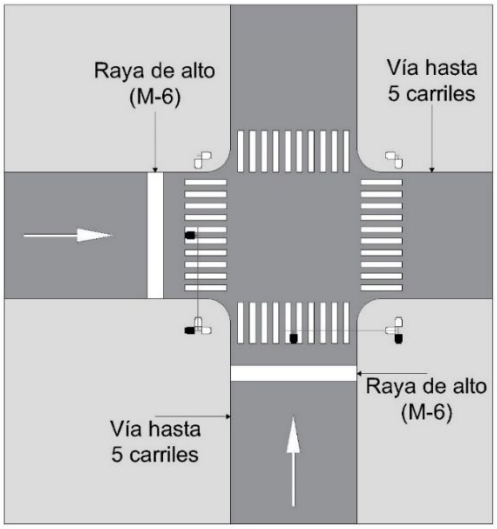
c) Cuando por necesidad se instale un solo semáforo con soporte del tipo ménsula, éste deberá complementarse con una cabeza, la cual irá adosada en la parte vertical de la ménsula.

La ubicación recomendable de las caras de los semáforos se analizará en forma particular para definir el arreglo más adecuado y conveniente para la intersección, como se presentan de la Figura VI.5-36 a la Figura VI.5-40, en éstas también se muestran las recomendaciones para el uso de semáforos en intersecciones tipo como son:

- Criterios de ubicación
- Orientación
- Número de caras recomendable

Hay que considerar que se puede utilizar poste o ménsula en cualquier situación. En la Figura VI.5-36 se presenta la colocación de semáforos en una intersección de dos vías de hasta 5 carriles cada una y un solo sentido de circulación.





Dibujos fuera de escala

Figura VI.5-36 Ubicación de semáforos en una intersección de dos vías con hasta 5 carriles cada una y con un solo sentido de circulación

La Figura VI.5-37, presenta la colocación de semáforos en una intersección con una vía de hasta de 5 carriles y otra con más de 5 carriles, ambas de un sentido de circulación.

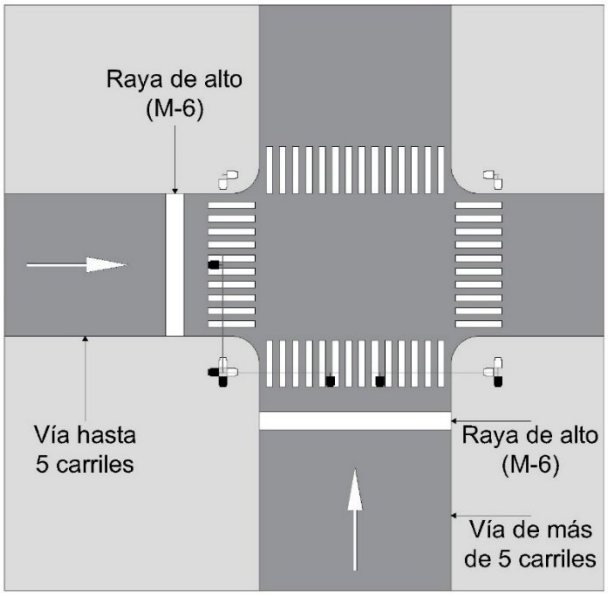


Figura VI.5-37 Ubicación de semáforos en una intersección con una vía de hasta 5 carriles y otra con más de 5 carriles, ambas con un solo sentido de circulación

En la Figura VI.5-38, se presenta la colocación de semáforos en una intersección de dos vías con más de 5 carriles cada una y un solo sentido de circulación.

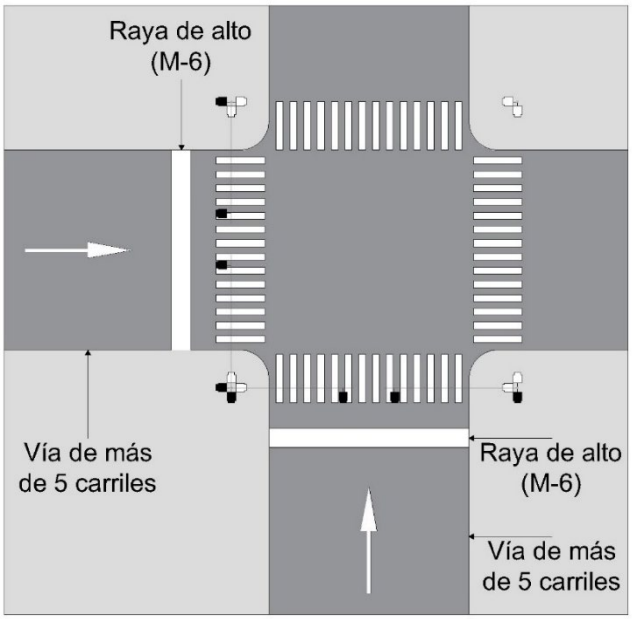


Figura VI.5-38 Ubicación de semáforos en una intersección de dos vías con más de 5 carriles cada una y un solo sentido de circulación

La Figura VI.5-39, presenta la colocación de semáforos en una intersección de dos vías de dos sentidos de circulación cada una con faja separadora.

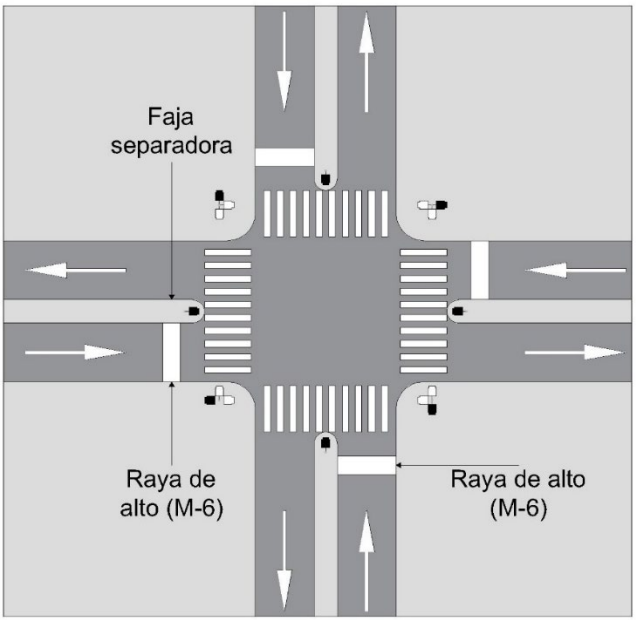


Figura VI.5-39 Ubicación de semáforos en una intersección con dos vías de dos sentidos cada una, con faja separadora

La Figura VI.5-40, muestra la colocación de semáforos en una intersección con dos vías con carril en contraflujo y más de 5 carriles cada una.

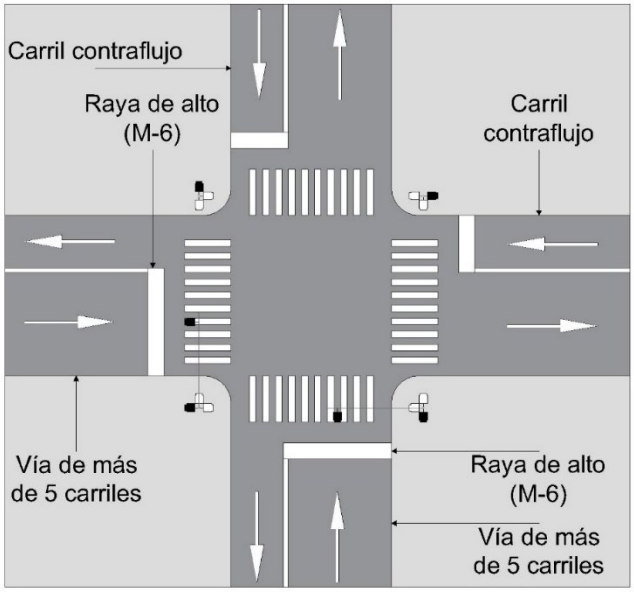


Figura VI.5-40 Ubicación de semáforos en una intersección con dos vías con carril en contraflujo y más de 5 carriles cada una

VI.5.4. Estudios de ingeniería de tránsito

Para garantizar que el proyecto y operación del semáforo sean los correctos, se debe efectuar un estudio de ingeniería de tránsito, que debe considerar:

- El volumen de vehículos que ingresan a la intersección por cuartos de hora, para cada movimiento o maniobra, y cada vía de acceso, y clasificarlos en: ligeros (vehículos no motorizados, motocicletas, automóviles y camionetas); y pesados (buses, camiones, vehículos con grúa, entre otros).

- El volumen de peatones en periodos de 15 minutos en ambos sentidos por cada cruce de la intersección, durante las mismas horas de registro del volumen vehicular. Cuando los niños y personas de edad avanzada necesitan consideración especial, los peatones se clasifican en: menores de 13 años; de 13 a 60 años; y en mayores de 60 años;

- La velocidad máxima permitida, o la de proyecto, en cada vía de acceso a la intersección.

- Un plano que muestre las características físicas y operacionales de la intersección, tales como: geometría, pendientes, restricciones de visibilidad, tipo de arroyo vial, sentido de circulación, condiciones de estacionamiento, accesos vehiculares a predios, cruces próximos con vías férreas, y demás elementos inherentes o incorporados a la vía, así como la distancia de los semáforos más cercanos.

- Diagramas de colisión de los siniestros de tránsito registrados en el último año clasificados por tipo, localización, dirección de los movimientos, severidad, hora, fecha y día de la semana en que ocurrieron, siempre y cuando estén disponibles.

- Levantamiento topográfico del crucero con usos del suelo y mobiliario donde se registrará en un plano la siguiente información: Alineamiento horizontal y vertical; superficie de rodadura, banquetas, canalizadores, entradas y salidas de vehículos a predios, pasos de ferrocarril cercanos y el mobiliario urbano (hidrantes, arbotantes, postes, entre otros); señalización vertical, marcas en el pavimento, sentidos de circulación, estacionamiento, paradas de autobuses y uso del suelo.

- Demoras en vehículos-segundos, estudio se registrará el tiempo que tardan peatones, vehículos no motorizados y motorizados en cruzar la intersección

en estudio, durante los períodos de máxima demanda.

VI.5.5. Requisitos para instalación de semáforos

Para instalar y operar un semáforo de acuerdo con su tipo, se requiere que se satisfaga uno o más de los requisitos siguientes:

Volumen mínimo vehicular: Se cumple con este requisito cuando en la vía principal y en el acceso de mayor volumen de la vía secundaria, existen los volúmenes mínimos indicados en la Tabla VI.5-4, en cualquiera de las ocho horas de un día representativo.

Tabla VI.5-4 Volumen mínimo vehicular

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la calle principal (total en ambos accesos)	Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la calle secundaria (un solo sentido)
Calle principal	**Calle secundaria**		
1	1	500	150
2 o más	1	600	150
2 o más	2 o más	600	200
1	2 o más	500	200

Si la velocidad que comprende el 85 % del tránsito en la vía principal excede de 50 km/h o si la intersección queda dentro de la zona urbana de una población aislada con 10,000 habitantes o menos, el requisito de volumen mínimo se reduce al 70 % del indicado en la tabla.

Volumen mínimo de peatones: Si en la vía principal entran 600 o más vehículos por hora total para ambos accesos con velocidades mayores a 20 km/h; o si 1,000 o más vehículos por hora entran por la vía principal, cuando existe una faja separadora con anchura mayor a 1,20 m, y si cruzan 150 o más peatones por hora la vía principal.

Cuando la velocidad que comprende 85 % de los vehículos, exceda de 50 km/h o si la intersección está en zona urbana con una población con 10,000, o menos, el requisito de volumen mínimo de peatones se reduce al 70 % de los valores indicados.

Volúmenes en horas de máxima demanda: Cuando se requieran semáforos en

una intersección exclusivamente durante las horas de máxima demanda. Esta información se considera en la Tabla VI.5-5.

Tabla VI.5-5 Volumen mínimo de vehículos por interrupción del tránsito continuo

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la calle principal (total en ambos accesos)	Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la calle secundaria (un solo sentido)
Calle principal	**Calle secundaria**		
1	1	750	75
2 o más	1	900	75
2 o más	2 o más	900	100
1	2 o más	750	100

Entornos con presencia de grupos vulnerables: Este tipo de cruces incluye entornos de centros educativos, museos, hospitales, asilos o mercados. Se recomienda realizar un estudio de tránsito para decidir la instalación de semáforos cerca de estas zonas.

Con base en este estudio, y de acuerdo con los métodos de control ya mencionados, los semáforos se justifican si: el volumen de peatones en un cruce en la vía principal excede 50 personas por hora; durante la misma hora, el tránsito de vehículos por el cruce excede 800 vehículos con velocidades mayores a 20 km/h; y no hay semáforo a menos de 200 m del cruce.

Si los riesgos son inusualmente altos por períodos cortos, como es el caso de cruces en zonas escolares, no se recomienda la instalación de un sistema de dispositivos colocados de forma gradual y sistemática consistente en señalización horizontal y vertical, reductores de velocidad, semáforos de destello, así como de cruce peatonal.

El semáforo que se instale debe funcionar, tanto en modo programado o adaptativo (automáticamente cuando los peatones lo accionen), así como accionado por un agente de tránsito, personal de apoyo vial o promotor voluntario que pueda desactivarlo momentáneamente, para asumir el control de paso de peatones y vehículos.

Circulación transversal: Cuando el volumen del tránsito en la vía principal restringe y provoca conflictos a la circulación transversal de peatones y vehículos.

Circulación progresiva: El control de movimiento progresivo demanda la instalación de semáforos en intersecciones en las cuales no sería necesario en otras condiciones, para regular la velocidad de grupos de vehículos. Este requisito se cumple cuando, en vías con circulación en un solo sentido o en las que prevalece este tipo de circulación, los semáforos inmediatos están demasiado distantes para conservar una velocidad constante en el grupo.

Para este propósito, la separación entre semáforos no debe ser mayor a 200 m y la programación debe tener como base una velocidad de 50 km/h en vías principales. Cuando existan corredores prioritarios de transporte público bidireccionales se debe evitar usar circulación progresiva, pues no se obtienen resultados óptimos en ambos sentidos.

Sistema de rutas principales: Se aplica si la intersección común de dos o más rutas principales tiene un total de 800 vehículos como mínimo, durante la hora de máxima demanda en un día característico de la semana. Una ruta principal cuenta con las siguientes características: es la parte del sistema vial que funciona como la red primaria de flujo de tránsito; conecta importantes áreas de generación de viajes; e incluye caminos interurbanos que atraviesan la ciudad o ingresan a ella.

Antecedentes sobre siniestros de tránsito: Este requisito se satisface si ocurrieron cinco o más siniestros en los últimos 12 meses, cuyo tipo sea susceptible de evitarse con semáforos. Si se instala en una intersección dentro de un sistema coordinado, es preferible que sea semi-accionado por el tránsito; si se instala en una intersección aislada en la cual proporcione detección peatonal, debe ser totalmente accionado por el tránsito.

Cruces con vía férrea: Cuando existan cruces con vías férreas principales tipo «A» o «B», de acuerdo con la clasificación de la NOM-050-SCT2-2017 *Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas*, se requieren semáforos que adviertan a los peatones y conductores la aproximación de un tren.

Amplias fluctuaciones del tránsito en ambos accesos de la intersección: En los casos en que los volúmenes de tránsito en las vías concurrentes varíen considerablemente (un cruce de una vía primaria y una vía local), el semáforo accionado por el tránsito resultará más eficaz.

Intersecciones amplias e irregulares con más de 4 accesos: Cuando se justifique instalar semáforos en estas intersecciones que requieren varias fases, se estudiará la conveniencia de usar semáforos accionados por el tránsito. En estos casos, además de las ventajas usuales, se puede eliminar una fase cuando no exista tránsito que la demande, lo anterior queda condicionado a la presencia de peatones que quieran cruzar la vía.

Sistemas progresivos de semáforos: El control del movimiento progresivo, demanda la instalación de semáforos en intersecciones donde en otras condiciones no serían necesarios, con objeto de regular eficientemente las velocidades de grupos compactos de vehículos.

La instalación de semáforos de acuerdo con este requisito, por un lado, debe apoyarse en la velocidad que comprende al 85 % del tránsito, a menos que un estudio de ingeniería de tránsito indique que otra velocidad es más adecuada.

Interrupción del tránsito continuo: La interrupción de tránsito continuo aplica cuando las condiciones de operación de la vía principal son de tal naturaleza que el tránsito en la vía secundaria sufre demoras o riesgos excesivos al entrar o al cruzar la vía principal.

También se puede interrumpir el tránsito continuo cuando es difícil acceder o salir de un predio (conjuntos habitacionales, fábricas, lanzaderas o patios de encierro, instalaciones hospitalarias o para atención de emergencias). Este objetivo puede lograrse con el uso de botones de solicitud de paso o detectores.

Este requisito se cumple si se tienen los volúmenes mínimos indicados en la Tabla VI.5-5, y si la instalación de semáforos no trastorna la circulación progresiva del tránsito.

VI.6. Dispositivos periféricos de semáforos (DE-2)

Son elementos necesarios para la correcta operación del sistema semafórico y funcionan como interfaz con los usuarios. Los elementos complementarios de semáforos pueden ser señales audibles peatonales, señales audibles para cruces de vías férreas y botones de solicitud como se describen a continuación:

VI.6.1. Señal audible peatonal

Son dispositivos electrónicos que emiten señales sonoras para indicar el momento seguro para transitar la vía a personas ciegas o con visión baja, adultos mayores, niños o usuarios en general, en cruces peatonales controlados por semáforos.

Se colocan prioritariamente en los siguientes casos:

- En entornos de centros de salud, educativos o asistenciales;
- Cercanos a sitios de servicios especializados para personas con discapacidad;
- En corredores de transporte público
- Cruce peatonal con trazo diagonal, trazo no ortogonal o un cruce más largo de 12 m. Un camellón o faja separadora que tenga menos de 1,50 m de ancho, no debe ser un criterio válido para dividir la fase, sino contabilizarse como parte total del cruce; y
- Otros cruces peatonales con un volumen mínimo de 150 peatones/hora/cruce

El dispositivo emite un sonido, cuya extensión debe estar sincronizada con la duración de la señal luminosa del semáforo peatonal y cuyo nivel de presión sonora debe estar entre 35 y 100 decibeles, y debe ajustarse preferentemente de forma automática de 5 a 10 decibeles por encima del ruido ambiental.

La fuente de emisión de la señal audible debe ubicarse en la parte superior del soporte del semáforo peatonal y debe estar orientada de tal forma de los usuarios puedan determinar la dirección en la cual deben caminar, como se muestra en la Figura VI.6-1.

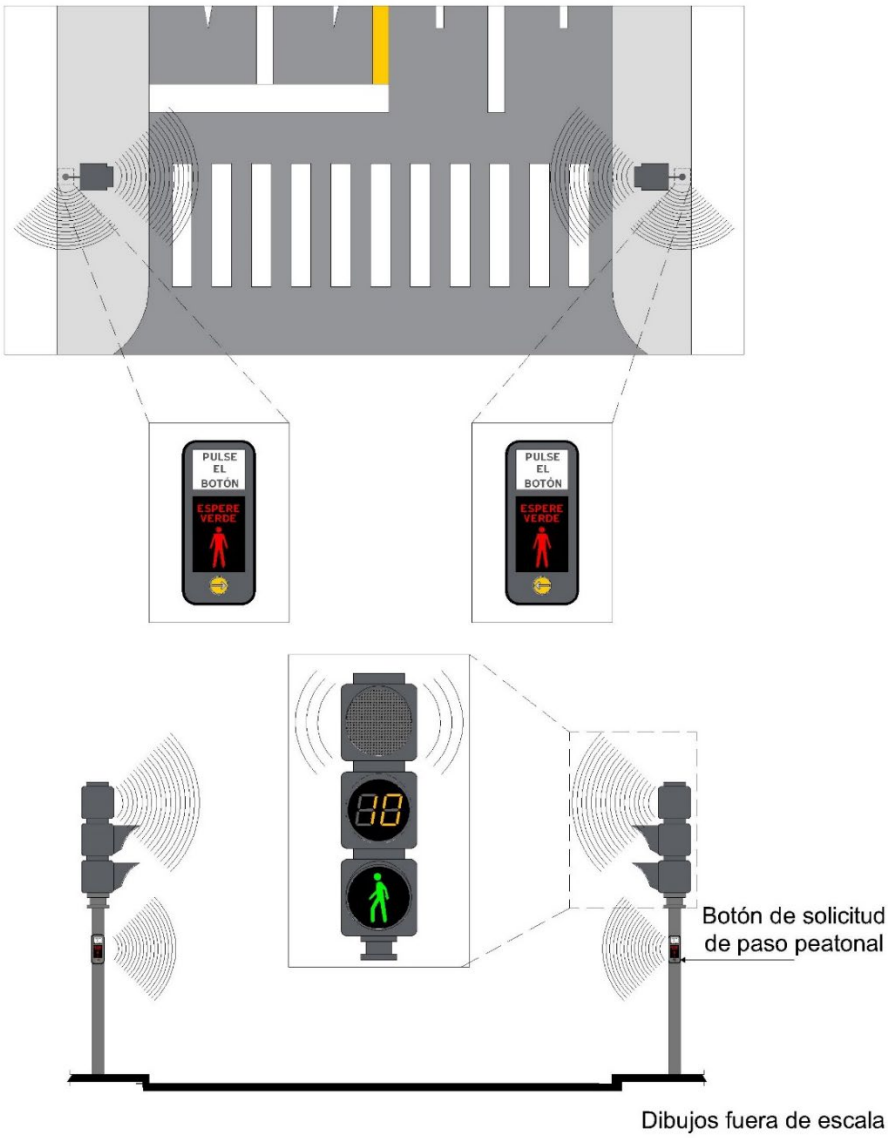


Figura VI.6-1 Señal audible peatonal

La señal se conforma de dos fases:

- Fase verde, para indicar el inicio del cruce, debe tener una duración de 200 milisegundos, con un tiempo de silencio de 800 milisegundos, con una frecuencia de repetición de 1 Hertz; y
- Fase desalojo, para advertir el término del tiempo disponible para cruzar, debe tener una duración de 200 milisegundos con intervalos de silencio de 200 milisegundos, con una frecuencia de repetición de 3 Hertz.

La señal audible peatonal se puede accionar de dos maneras:

1) Manualmente por medio de un botón ubicado sobre el poste del semáforo peatonal a una altura de 90 cm para el peatón, como se muestra en la Figura VI.6-3.
2) Automáticamente al funcionamiento del semáforo peatonal por medio de equipo de control.

Los dispositivos para las señales audibles se deben apegar a las siguientes disposiciones:

1) El inicio de la emisión de la señal sonora con 3 segundos como período de seguridad después de haberse realizado el cambio a fase verde en el semáforo peatonal.
2) El tiempo mínimo de emisión de la señal tendrá en cuenta la relación del desplazamiento de 0,8 m/s.
3) La existencia de la señal audible para la fase verde y otra para la fase roja.
4) La existencia de la señal audible para la fase verde y otra para la fase roja.

VI.6.2. Señal audible para cruce de vía férrea

Cuando las características del cruce férreo correspondan a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-050-SCT2-2017, *Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas*, o la que la sustituya, las señales luminosas se complementan con una señal audible para advertir a los usuarios de la cercanía de un tren, misma que debe cumplir con lo establecido en dicha norma y como se muestra en la Figura VI.6-2.

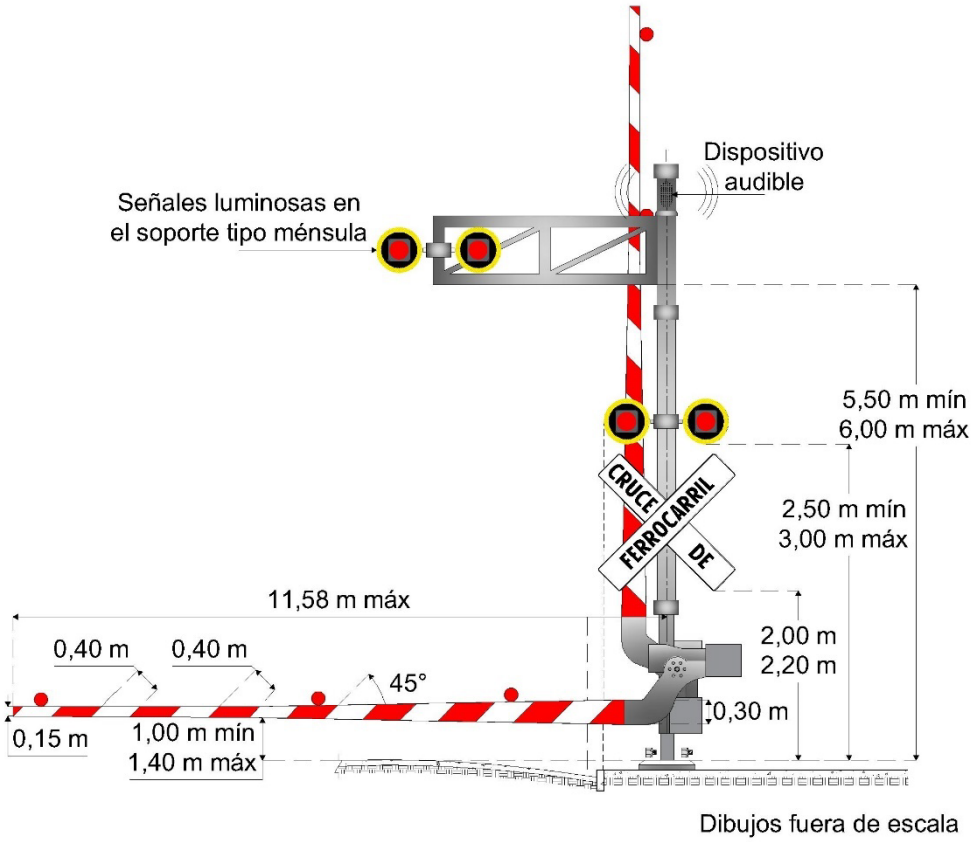


Figura VI.6- 2 Señal audible para cruce de vía férrea

VI.6.3. Botones de solicitud

Se utilizan cuando un estudio de ingeniería de tránsito determine que se requiere de una fase adicional semafórica que permita el cruce peatonal o vehicular. Los botones de solicitud pueden ser como se describen a continuación:

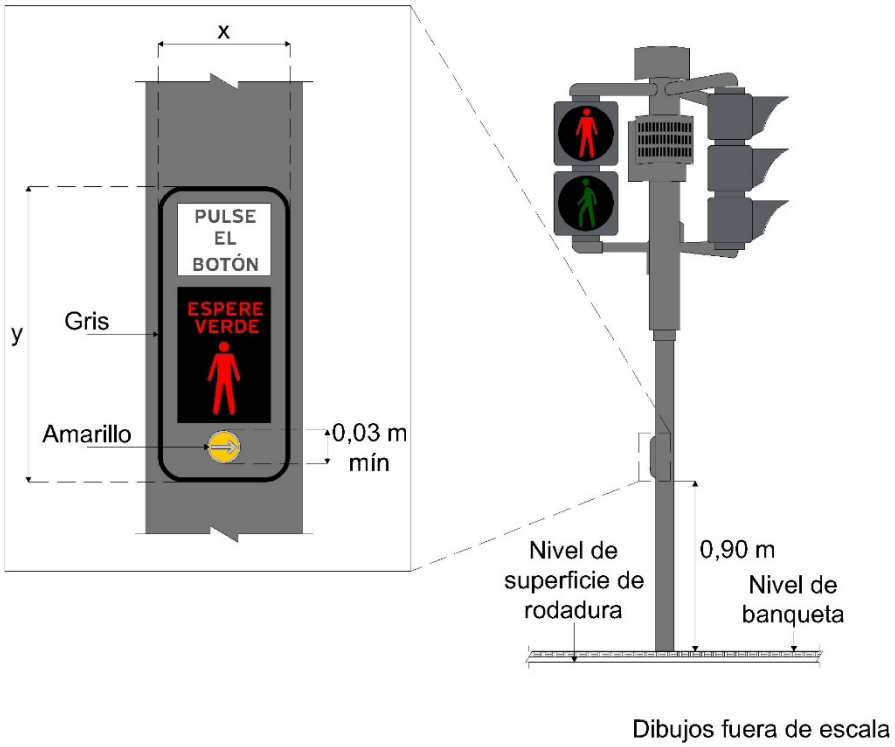
1) Botón de solicitud de paso peatonal

Permite hacer un llamado al equipo de control semafórico a efecto de que se asigne una fase para el cruce peatonal. El botón debe tener forma circular con un diámetro mínimo de 3 cm y debe tener un color contrastante con el entorno. En el centro del botón debe existir una flecha horizontal que indique el sentido del cruce peatonal, en alto relieve como se indica en la Figura VI.6-3.

El botón se aloja en un gabinete ubicado a 90 cm de altura, en el mismo soporte donde se encuentra el semáforo peatonal, orientado de forma perpendicular al cruce de peatones.

Cuando sea activado por el usuario, debe emitir un aviso luminoso y audible cuyo nivel de presión sonora debe estar entre 35 y 100 decibeles, y debe ajustarse preferentemente de forma automática de 5 a 10 decibeles por encima del ruido ambiental, de un tono continuo con una duración de 1 segundo, para indicar que se recibió la petición.

Puede ser complementado con una señal vibratoria alojada en el mismo gabinete del botón. Este dispositivo se debe utilizar en los cruces peatonales con baja afluencia de usuarios o aquellos en los que se concentran en un horario definido, a efecto de que se inicie una fase verde peatonal sólo cuando es requerida.



Dibujos fuera de escala

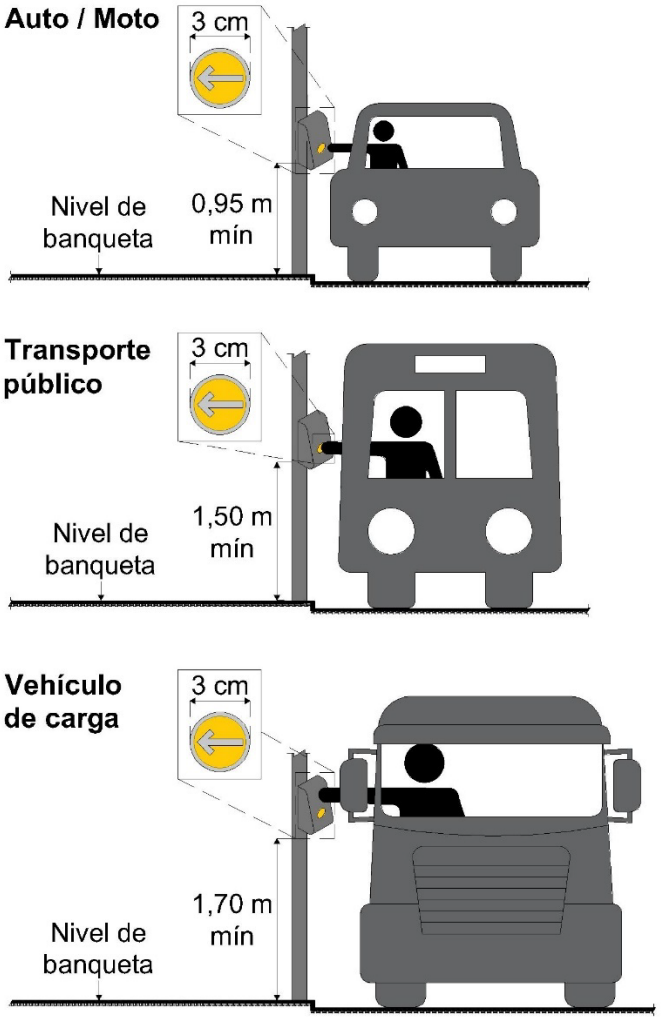
Figura VI.6-3 Botón de solicitud de paso peatonal

2) Botón de solicitud de paso vehicular

Permite a los conductores activar la fase semafórica para realizar el cruce o incorporarse a un flujo vehicular, en intersecciones donde se requiera ceder el paso a vehículos de transporte público de pasajeros, transporte de carga o emergencia.

El botón debe tener forma circular con un diámetro mínimo de 3 cm y debe tener un color contrastante con el entorno. La altura a la cual se instalará el

botón está sujeta a un estudio de ingeniería de tránsito, que determine el tipo de vehículo predominante hacia el cual, será dirigido. El botón debe estar dispuesto de tal forma que el conductor pueda accionarlo sin descender del vehículo, como se muestra en la Figura VI.6-4. Cuando sea activado por el usuario puede emitir un aviso luminoso y audible cuyo nivel de presión sonora debe estar entre 35 y 100 decibeles, y debe ajustarse preferentemente de forma automática de 5 a 10 decibeles por encima del ruido ambiental, de un tono continuo con una duración de 1 segundo, para indicar que se recibió la petición.



x = La altura estará sujeta a un estudio de ingeniería de tránsito que determine al vehículo predominante.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura VI.6-4 Botón de solicitud de paso vehicular

VI.7. Detectores de vías peatonales y ciclistas (DE-3)

Sirven para identificar y monitorear el tránsito de peatones y ciclistas, a fin de obtener información sobre estos modos de transporte. Estos datos ayudan a la toma de decisiones en el proceso de planeación y diseño de los corredores, y a la cuantificación de los beneficios en términos de salud, congestión y calidad del aire, entre otros.

El objetivo de los dispositivos de detección de peatones y ciclistas es realizar conteos para conocer las variaciones diarias, semanales o mensuales del tránsito de este tipo de usuarios, con el fin de tomar decisiones adecuadas para mejorar la infraestructura destinada a modos no motorizados.

Se debe garantizar que los equipos tengan un nivel de confiabilidad de mínimo 85 %, para lo cual se deben realizar pruebas en campo con una situación real de tránsito, previo a su incorporación final dentro del sistema de gestión vial; asimismo, deben estar conectados a un equipo de control. Los detectores de peatones y ciclistas pueden ser lazos inductivos, bandas piezoeléctricas, cojines piezométricos y audibles, tubos neumáticos, infrarrojos activos, infrarrojos pasivos, sensores de ondas de radio, procesadores de imagen de video, escáneres láser, magnetómetros, sensores de presión de fibra óptica y contadores, entre otros, como se describen a continuación.

VI.7.1. Lazos inductivos

Detectan el paso, dirección y velocidad de ciclistas. Se deberán empotrar o pegar, como se muestra en la Figura VI.7-1; en el caso de los lazos temporales, en la superficie de rodadura de las vías ciclistas, como se muestra en la Figura VI.7-2. Aunque se podrán instalar en áreas de uso mixto, el sensor es más preciso cuando las bicicletas están separadas del tránsito de vehículos motorizados, debido a que los modelos más antiguos no diferencian entre estos dos modos de transporte.

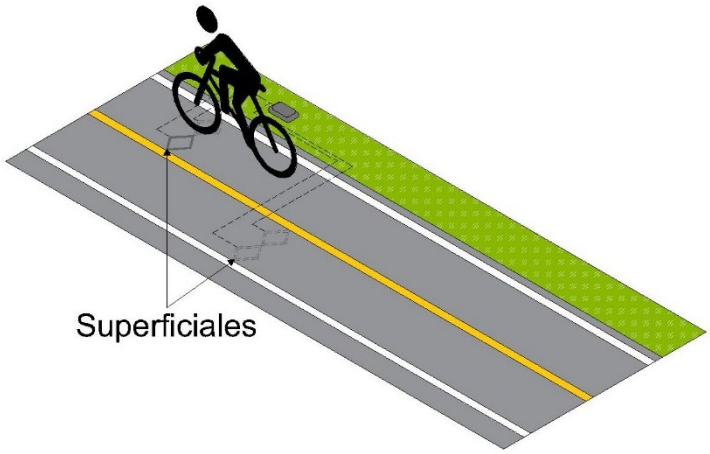
Se seleccionará un segmento medio en el cual los ciclistas transiten en una sola fila y sea poco probable que se detengan. También es importante que los lazos cubran todo el ancho de la vía ciclista para evitar que los usuarios se desvíen del dispositivo y puedan existir errores en el conteo.

No se instalarán cerca de lugares con una alta interferencia electromagnética que pueden provocar errores en el conteo. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-1 Lazos inductivos



Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-2 Lazos inductivos temporales

VI.7.2. Bandas piezoeléctricas

Detectan el paso, dirección y velocidad de ciclistas. Se deberán empotrar en la superficie de rodadura de vías ciclistas. No se colocarán cerca de las intersecciones, para evitar un sobre conteo de los ciclistas que se detienen antes de cruzar, como se muestra en la Figura VI.7-3. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



Figura VI.7-3 Bandas piezoeléctricas

VI.7.3. Cojines piezométricos y audibles

Detectan el paso de peatones o ciclistas cuando pasan sobre el dispositivo; el cojín acústico sólo detecta peatones. Se colocarán a nivel o bajo la superficie, en senderos peatonales o vías ciclistas con o sin pavimento. Se seleccionará un área canalizada en la cual los peatones o ciclistas transiten en una sola fila, debido a que el sensor presenta errores de conteo con grupos y requiere que los usuarios pasen sobre él. Cuando sea probable que los usuarios transiten paralelamente, se colocarán varios cojines en fila y se conectarán entre sí.

Los cojines cubrirán el ancho del sendero para minimizar los errores por desvíos de los usuarios y se tomarán en consideración las líneas de deseo peatonal. Se evitará su instalación en lugares en donde los usuarios puedan cortar las esquinas o salirse del camino, y cerca del inicio de un sendero, bancas, o tableros de anuncios porque los usuarios podrán parar en esos lugares, como se muestra en la Figura VI.7-4. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.

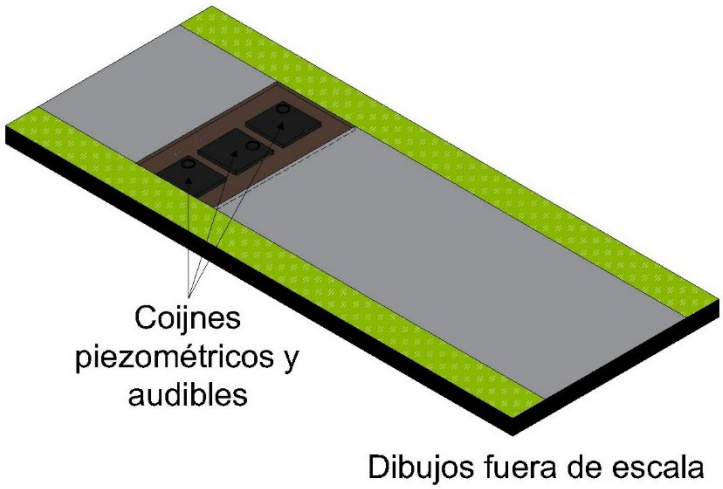
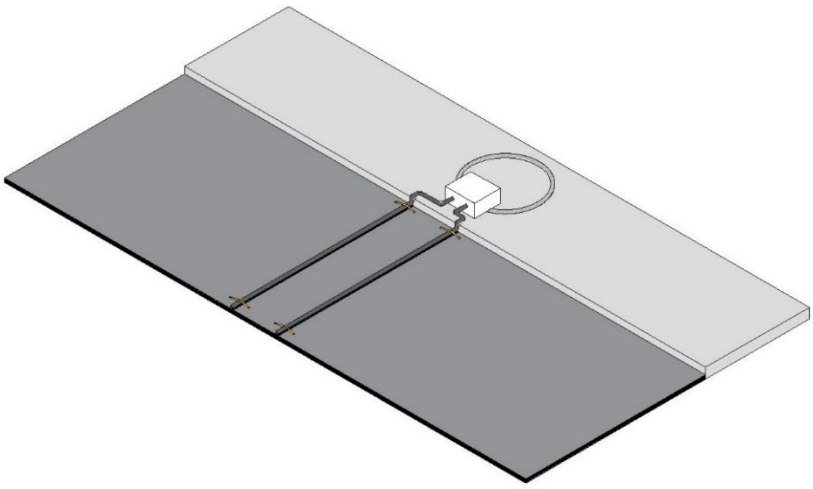


Figura VI.7-4 Cojines piezométricos y audibles

VI.7.4. Tubos neumáticos

Detectan el paso de ciclistas mediante una cámara plástica que se comprime al ser pisada; para el registro de la velocidad y dirección se instalarán dos tubos. No se recomienda para conteos de peatones, ya que sólo son detectados cuando pisan directamente el tubo; es ideal para conteos de periodos cortos, debido a que con el tiempo suele dañarse por el paso de los vehículos.

Se colocarán dos tubos a través de la superficie de rodadura de vías ciclistas exclusivas pavimentadas, en sitios en donde sea poco probable que los ciclistas se detengan, como se muestra en la Figura VI.7-5. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



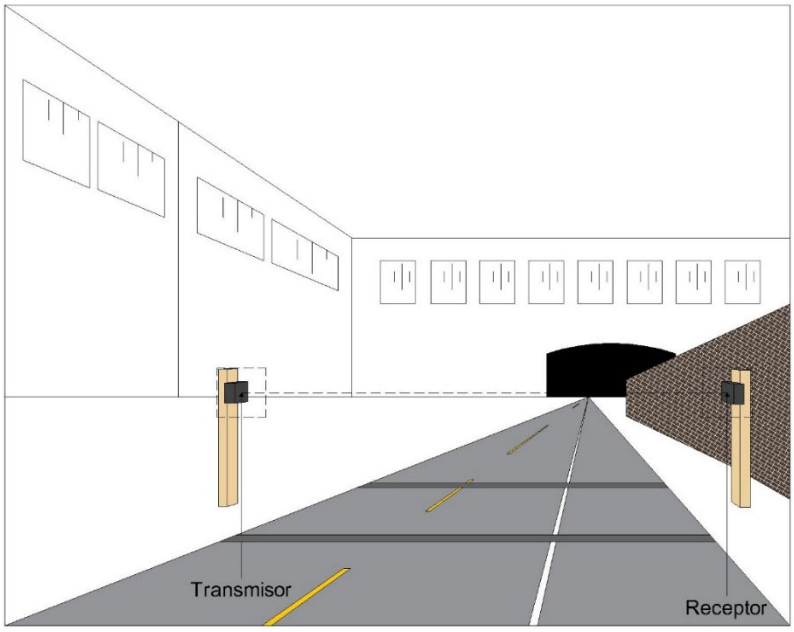
Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-5 Tubos neumáticos

VI.7.5. Infrarrojos activos

Detectan el paso, dirección y velocidad de peatones y ciclistas, pero se requieren algoritmos especiales para diferenciar entre estos modos de transporte.

Se colocará un transmisor en un lado de la vía, el cual emite un pulso infrarrojo a un receptor instalado en el otro. De preferencia, se ubicará en un lugar en donde los peatones o ciclistas no paren o demoren al pasar el detector, como se muestra en la Figura VI.7-6. No se utilizarán en sitios con tránsito mixto de vehículos. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



Dibujos fuera de escala

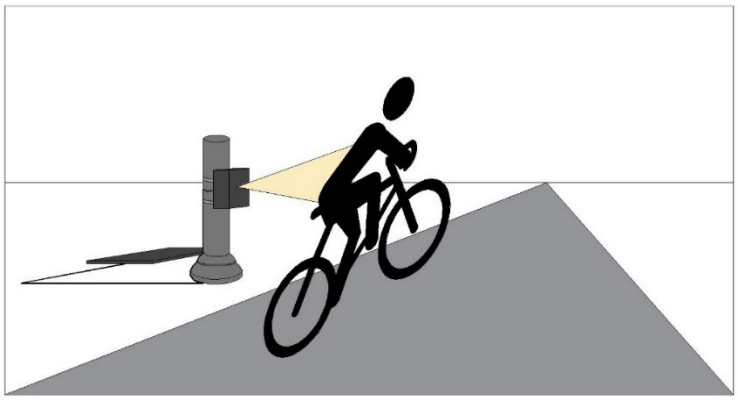
Figura VI.7-6 Infrarrojos activos

VI.7.6. Infrarrojos pasivos

Detectan a peatones y ciclistas al comparar la temperatura del entorno con los patrones de calor emitidos por las personas que pasan delante del sensor. Al colocar dos sensores a lo largo de la vía, se pueden obtener datos de velocidad y dirección.

Se ubicarán en un lado del corredor en el cual se realiza el conteo. Se deberá poner atención a las condiciones del entorno que puedan activar el detector, como la presencia de ventanas u otras superficies reflectivas que podrán acumular el calor del sol. Idealmente, se colocarán de espaldas al arroyo vehicular, orientados hacia un objeto fijo (una pared, por ejemplo), en lugares en los cuales sea menos probable que los usuarios se detengan, como se muestra en la Figura VI.7-7.

Debido a que no podrán diferenciar entre peatones y ciclistas, se recomienda su uso en sitios destinados para uno u otro tipo de usuario, o en conjunto con un dispositivo que detecte sólo ciclistas. Por ejemplo, existen unidades que combinan el infrarrojo pasivo con lazos inductivos o bandas piezoeléctricas. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



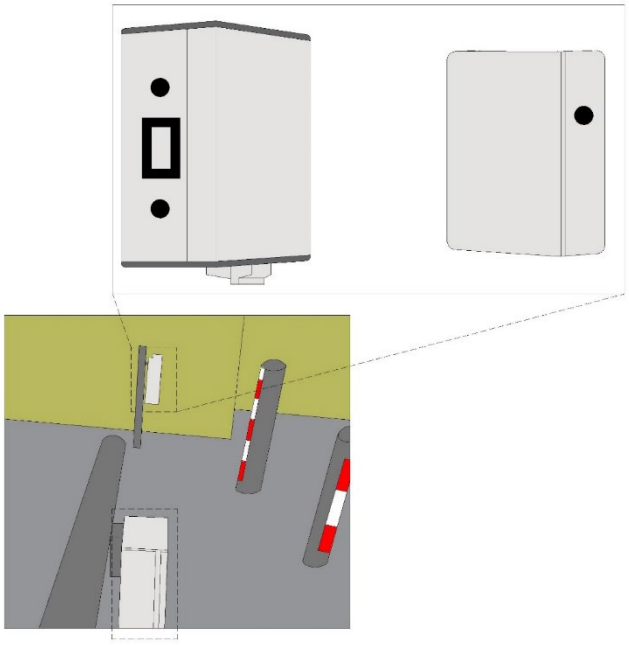
Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-7 Infrarrojos pasivos

VI.7.7. Sensores de ondas de radio

Detectan a peatones y ciclistas cuando una señal de radio entre un transmisor y un receptor se rompe; al utilizar dos frecuencias de radio, es posible distinguir entre grupos de usuarios.

Se colocará un transmisor en un lado de la vía, el cual emite ondas de radio a un receptor instalado en el otro. Se seleccionará un área en la cual los peatones o ciclistas no se detengan y transiten en una sola fila, debido a que el detector presenta errores de conteo con grupos, como se muestra en la Figura VI.7-8. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



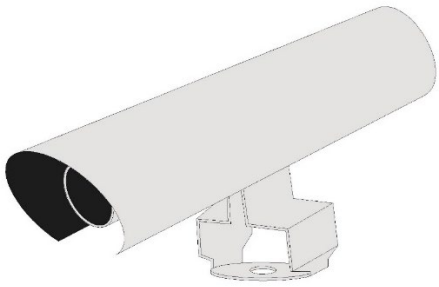
Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-8 Sensores de ondas de radio

VI.7.8. Procesadores de imagen de video

Detectan la presencia, velocidad, dirección y posición de peatones y ciclistas; pueden diferenciar entre grupos de usuarios a través de un algoritmo.

Se colocarán en intersecciones de vías o corredores. Se deberán evitar lugares en los cuales existan fuentes de vibración o condiciones ambientales que puedan afectar los resultados, como el brillo de luminarias cercanas o la luz solar, como se muestra en la Figura VI.7-9. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



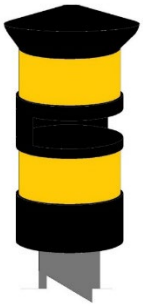
Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-9 Procesador de imagen de video

VI.7.9. Escáneres láser

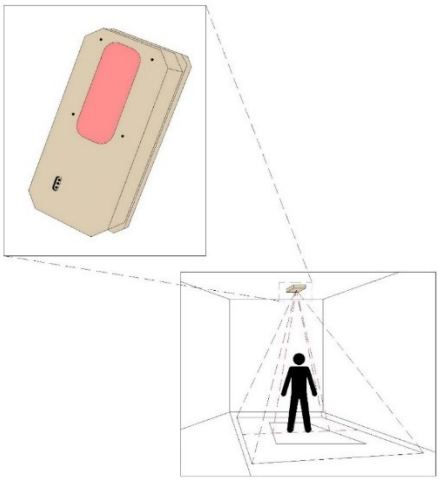
Detectan la presencia y paso tanto de peatones como de ciclistas a través de pulsos de láser enviados en varias direcciones. El escáner horizontal se colocará a un lado de la vía, en un lugar en el cual no existen obstrucciones, como se muestra en la Figura VI.7-10; el dispositivo vertical se monta sobre la zona de detección, como se muestra en la Figura VI.7-11. Se podrán utilizar en zonas de tránsito mixto.

Se deberá seleccionar un área en la cual los peatones o ciclistas no se detengan, y transiten en una sola fila, debido a que el detector presenta errores de conteo con grupos. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-10 Escáner horizontal



Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-11 Escáner vertical

VI.7.10. Magnetómetros

Detectan la presencia de ciclistas a través de cambios en el campo magnético. Se colocarán en vías ciclistas exclusivas de hasta 2 m de ancho, ubicadas en calles, en las cuales los ciclistas deben transitar en una sola línea, como se muestra en la Figura VI.7-12. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.

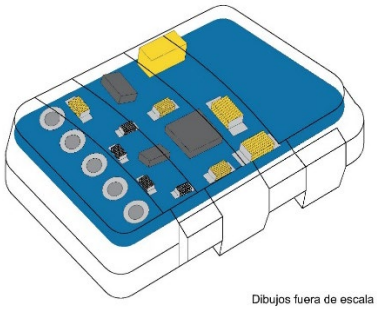


Figura VI.7-12 Magnetómetro

VI.7.11. Sensores de presión de fibra óptica

Detectan la presencia de peatones y ciclistas, quienes generan presión al pasar sobre el detector. Se colocan a través de la superficie de rodadura de vías peatonales o ciclistas. Se deberán evitar zonas en las cuales los peatones o ciclistas se detengan o demoren, para impedir varias detecciones del mismo usuario, como se muestra en la Figura VI.7-13. Se añadirá el dispositivo equipo de control; podrá conectarse al contador ciclista.

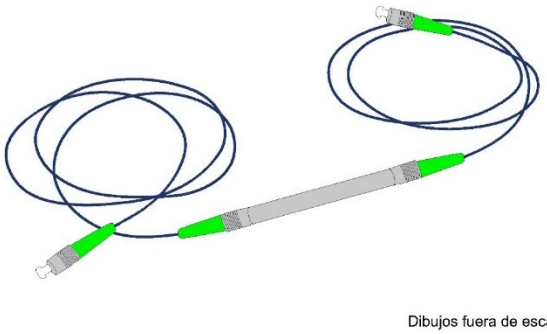
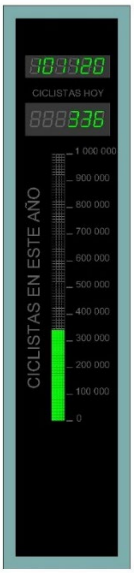


Figura VI.7-13 Sensores de presión de fibra óptica

VI.7.12. Contadores ciclistas

Muestran el número de usuarios contados en el sitio; pueden presentar datos diarios, mensuales o anuales, con el fin de dar a conocer el impacto de instaurar infraestructura exclusiva en la vía. Se colocarán en calles con altos volúmenes ciclistas en un área visible para todos los transeúntes, como se muestra en la Figura VI.7-14.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.7-14 Contador ciclista

VI.8. Detectores para vías de vehículos motorizados (DE-4)

Sirven para identificar y monitorear vehículos motorizados. Proveen información de diversa índole, la cual permite gestionar el tránsito: volumen, velocidad, dirección o clasificación de los vehículos. Los objetivos de los dispositivos de detección de vehículos motorizados son: maximizar la eficiencia y capacidad de la red vial; mejorar la seguridad y aplicación de la normatividad de tránsito; o proporcionar información con fines de control, fiscalización y cobro por uso de la calle o carretera.

Estos dispositivos son parte esencial de los sistemas inteligentes de transporte; su adecuado funcionamiento depende en gran medida del diseño, instalación y operación de los dispositivos utilizados en el sistema. Se debe garantizar que los equipos tengan un nivel de confiabilidad del 85 % cuando sean utilizados para conteos y tener los certificados de calibración vigentes de acuerdo con lo requerido por el fabricante; asimismo, deben estar conectados a un equipo de control.

Los detectores de vehículos motorizados pueden ser de lazo inductivo, magnetómetros, sondas de micro lazo, procesadores de imagen de video, de infracciones, radares de microondas, infrarrojos, ultrasónicos, de matriz acústica y antenas RFID, entre otros.

VI.8.1. Lazos inductivos

Detectan a un vehículo por medio de la distorsión del campo electromagnético generado por el dispositivo. Se deberán empotrar en la superficie de rodadura de las calles. Su forma y tamaño varían en función de la aplicación específica, pero el rango va desde lazos de 1,8 x 1,8 m, a lazos de 1,8 x 12 a 20 m para señales activadas por el tránsito.

Este dispositivo deberá tener suficientes vueltas del cable para proveer de una inductancia nominal mínima y asegurar una operación estable del sistema, como se muestra en la Figura VI.8-1. Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.

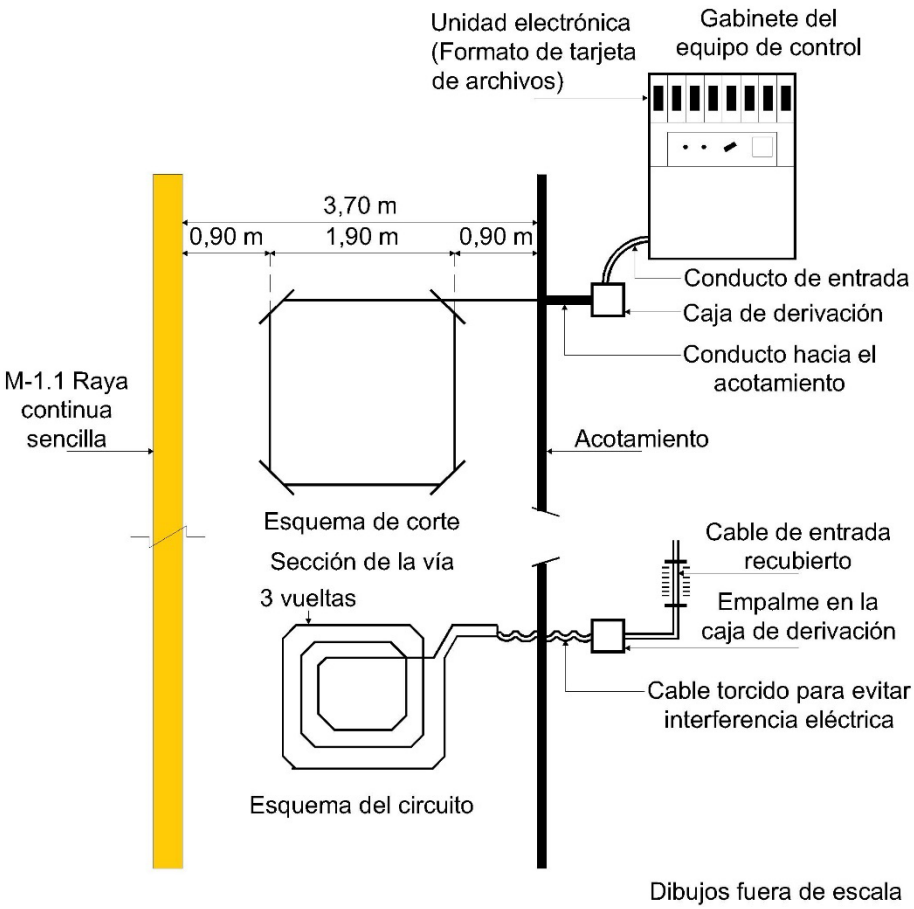


Figura VI.8-1 Lazos inductivos

VI.8.2. Magnetómetros

Detectan a un vehículo motorizado a través de la medición de la perturbación en el campo magnético producido por un objeto metálico ferroso. Se deberán empotrar de forma horizontal en la superficie de rodadura de las calles. Hay modelos que, por su diseño, permiten recuperar el equipo cuando se realizan trabajos de mantenimiento del pavimento.

Existen dos tipos de magnetómetros; el que se puede localizar tanto a vehículos detenidos como en movimiento, y el detector que sólo percibe vehículos en movimiento, como se muestra en las Figuras VI.8-2 y VI.8-3 Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-2 Magnetómetro de dos o tres ejes



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-3 Magnetómetro de inducción

VI.8.3. Sondas de micro lazo

Detectan el tamaño de los vehículos o si estos se encuentran detenidos, dependiendo de la configuración de la conexión de las sondas y de la programación específica del fabricante.

Algunos modelos se insertarán en orificios perforados en la superficie de rodadura, y otros en mangueras debajo de la superficie de rodadura a través de una perforación horizontal desde un lado de la vía, como se muestra en la Figura VI.8-4. Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.

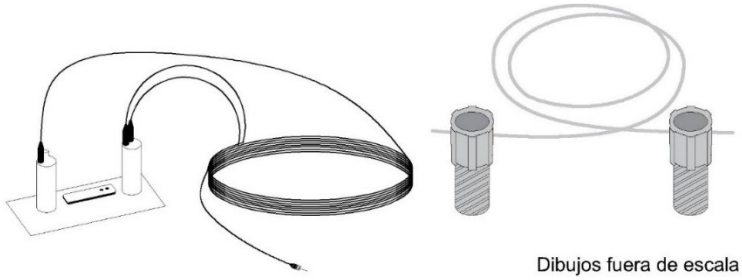


Figura VI.8-4 Sondas de micro lazo

VI.8.4. Procesadores de imagen de video

Clasifican a los vehículos motorizados por su longitud y reporta su presencia, volumen, ocupación de carril y velocidad para cada tipo. También pueden registrar los giros y cambios de carril.

Cuando existen una serie de procesadores de imagen instalados a lo largo de una sección de la vía se podrán obtener ciertos parámetros, como la densidad de los vehículos, o vincular el tiempo de viaje con el origen-destino. Según el tipo de información necesaria, un procesador de imagen de video podrá ser la solución más adecuada para aplicaciones en vías primarias.

Se colocarán en vías sobre estructuras o postes. Las cámaras se orientan hacia el tránsito que se acerca o aleja. La principal ventaja de la orientación hacia el tráfico que se acerca es que la vista de los incidentes no es obstaculizada por la fila de vehículos resultante. Sin embargo, vehículos altos como camiones podrán obstruir la línea de visión, y las luminarias podrán provocar resplandor en las imágenes durante la noche. Además, la luz de los faros podrá ser detectada como vehículos en carriles adyacentes en secciones de la vía con curvas.

La ubicación del dispositivo hacia el tránsito que se aleja oculta las cámaras al montarlas en los pasos elevados, por lo que el comportamiento de los conductores no se altera. Esta colocación también facilitará la identificación de los vehículos

por la información disponible en las luces traseras, y mejora el inicio del seguimiento porque la primera detección del vehículo es cuando se acerca a la cámara.

Algunos factores que afectan la instalación son: el número de carriles que se requiere observar, la estabilidad con respecto al viento y vibración, y la calidad de la imagen, como se muestra en la Figura VI.8-5. Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.

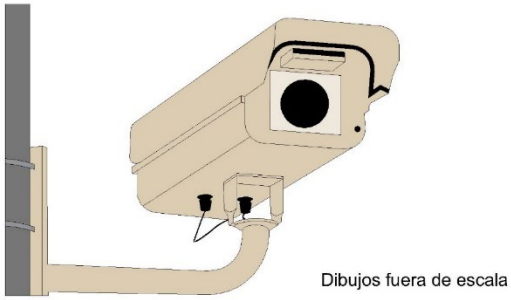


Figura VI.8-5 Procesador de imagen de video

VI.8.5. Radares de microondas

Detectan a un vehículo o determina su velocidad por medio del retorno de la señal emitida. La modificación de la frecuencia producida por el movimiento de la fuente permite determinar las características del tránsito.

Se podrán colocar a la mitad de un carril para medir el flujo del tránsito que se acerca o aleja. Cuando se ubica a un costado de la vía, el radar mide parámetros de tránsito en varios carriles.

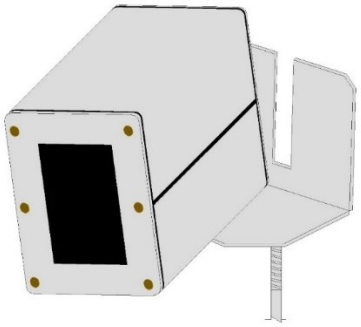
Existen dos tipos de radares de microondas: los que transmiten en una onda continua Doppler y los que usan una onda continua de frecuencia modulada (FCCW), como se muestra en las Figuras VI.8-6 y VI.8-7.

1. Radar de onda continua Doppler: La frecuencia de la señal recibida disminuye cuando un vehículo motorizado se aleja del radar, y se incrementa cuando se acerca. El paso del vehículo es detectado por este cambio de frecuencia, por lo que este dispositivo no podrá registrar vehículos parados, pero sí la velocidad de circulación.

2. Radar de onda continua de frecuencia modulada: La frecuencia cambia constantemente en relación al tiempo; por lo que este radar detecta tanto vehículos en movimiento y detenidos, así como su velocidad.

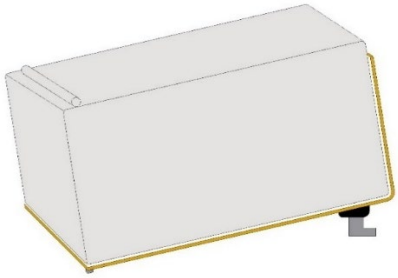
Cuando el equipo se utilice para la aplicación de sanciones por exceso de

velocidad se colocará la señal SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA, acompañada de un tablero adicional SR-E Uso de sistemas tecnológicos, así como de una señal de mensaje variable para indicar a los conductores la velocidad a la que están circulando. Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-6 Radar de onda continua Doppler



Dibujos fuera de escala

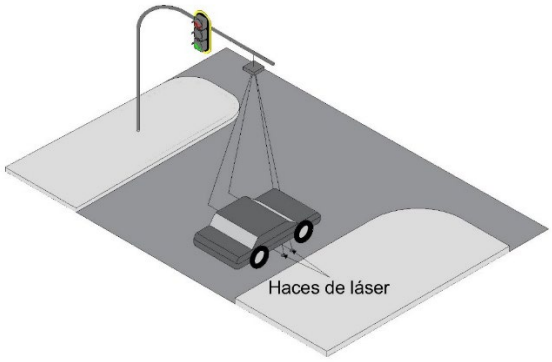
Figura VI.8-7 Radar de onda continua de frecuencia modulada

VI.8.6. Radares infrarrojos

Monitorean el flujo del tránsito a través de energía infrarroja transmitida por diodos láser. Se utilizarán para controlar los semáforos, obtener volúmenes, velocidades y clasificación de vehículos motorizados.

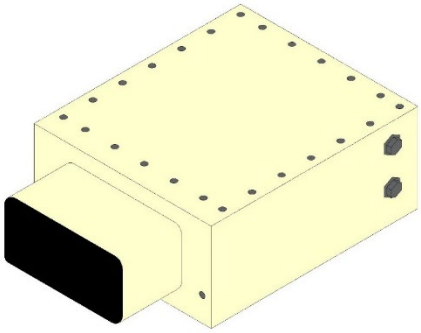
Se colocarán en calles, en postes o suspendido en cables sobre el arroyo vial con dirección hacia el tránsito que se acerca o se aleja; también se podrá colocar en un costado de la vía. Se podrán instalar varias unidades en la misma intersección sin que exista interferencia de las señales transmitidas.

Algunos modelos escanean uno o dos carriles con un solo haz, otros utilizan varios diodos para emitir un número determinado de haces que cubren todo el ancho del carril, como se muestra en las Figuras VI.8-8, VI.8-9 y VI.8-10. Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.



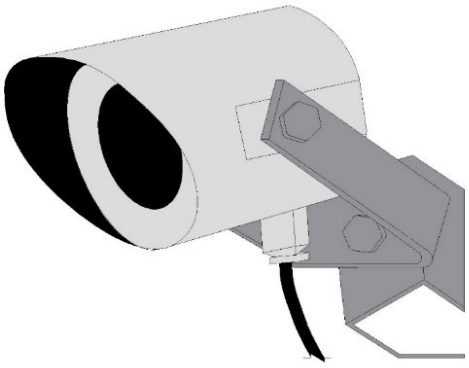
Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-8 Configuración de radar con haz láser (infrarrojo activo)



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-9 Radar de láser (infrarrojo activo)



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-10 Detector infrarrojo pasivo

VI.8.7. Radares ultrasónicos

Detectan la presencia y ocupación, así como la velocidad de los vehículos motorizados, como se muestra en la Figura VI.8-11. Se colocarán en las vías con una estructura elevada o a un costado del arroyo vial, como se muestra en la Figura VI.8-12.

Transmiten ondas de sonido a una frecuencia superior al rango de percepción del oído humano. La mayoría de los detectores ultrasónicos operan con ondas de pulso. Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.

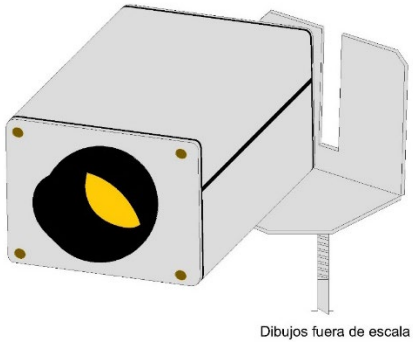


Figura VI.8-11 Radar ultrasónico

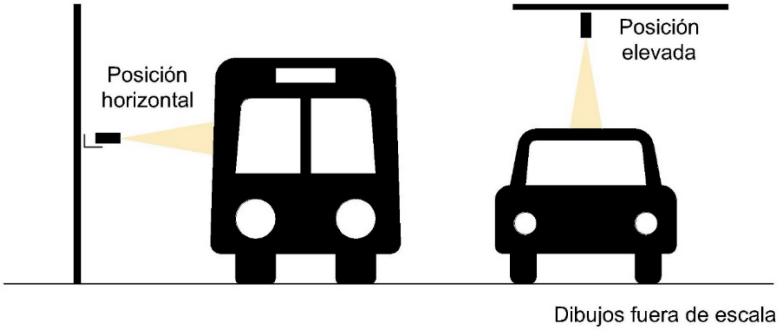


Figura VI.8-12 Ubicación de los radares ultrasónicos

VI.8.8. Radares de matriz acústica y antenas RIFD

Miden el paso de los vehículos motorizados, su presencia y velocidad, al detectar la energía acústica o sonido producido por el tránsito. Se colocarán a un costado del arroyo vial. La altura varía en función del modelo utilizado.

Tiene una matriz de micrófonos de dos dimensiones para detectar el sonido producido por los vehículos motorizados que se acercan. Se añadirá el dispositivo de Equipo de control.

Las características varían en función de la operación:

1. Modelo de operación para un solo carril: El tamaño y la forma de la zona de detección están determinados por la dimensión de la abertura, la banda de frecuencia de procesamiento y la geometría de la instalación de la matriz acústica, como se muestra en la Figura VI.8-13.

2. Modelo de operación para varios carriles: Utiliza una matriz totalmente poblada de micrófonos y un procesamiento espacial adaptativo para formar múltiples zonas de detección, como se muestra en la Figura VI.8-14.

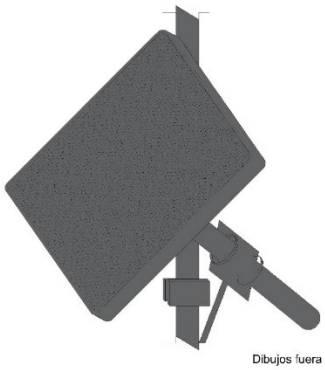


Figura VI.8-13 Sensor de matriz acústica para un solo carril

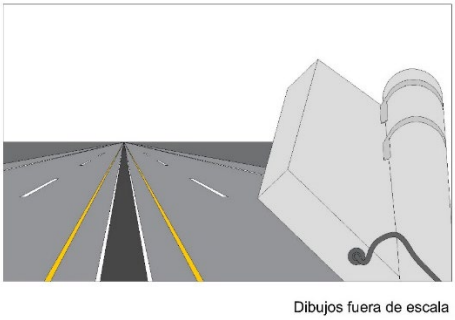


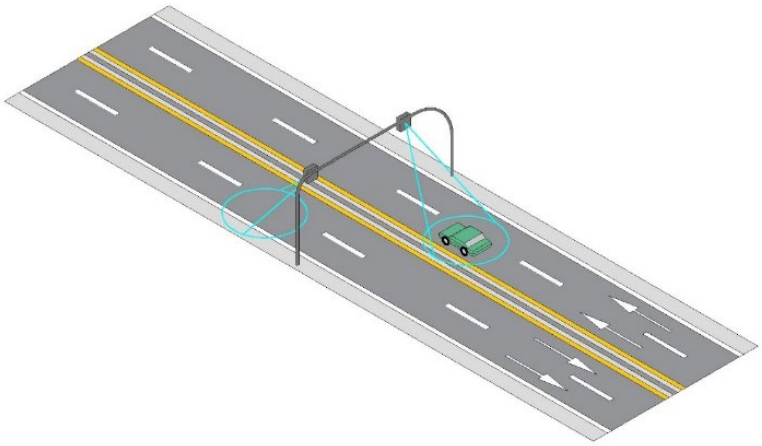
Figura VI.8-14 Sensor de matriz acústica para varios carriles

VI.8.9. Detectores de infracciones

Detectan, registran, notifican y controlan el proceso contravencional de infracciones a la norma de tránsito. Principalmente fiscalizan el exceso de velocidad, la invasión de espacio prohibido y la violación de la señal de pare del semáforo. La colocación dependerá del tipo de infracción que se quiera registrar. Se añadirá la señal SR-E Uso de sistemas tecnológicos".

Exceso de velocidad: se colocará en estructuras sobre la vía orientadas hacia el

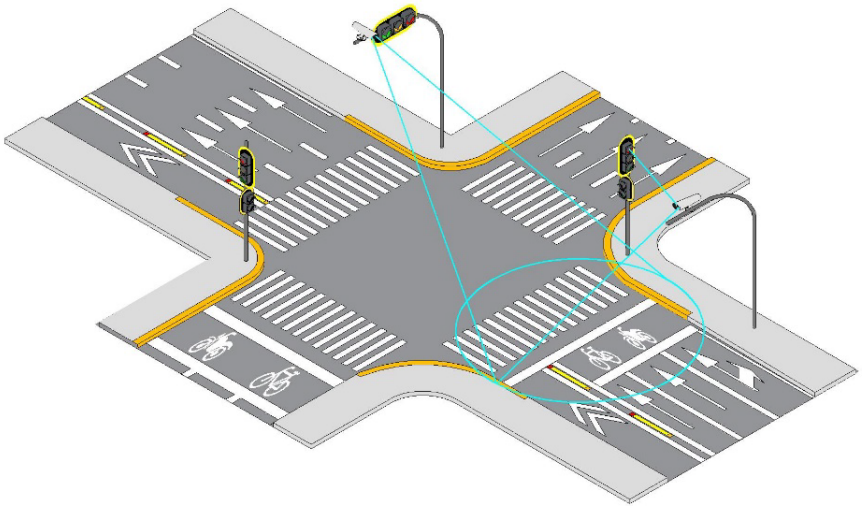
tránsito que se acerca, como se muestra en la Figura VI.8-15.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-15 Ubicación de cámaras de detección de exceso de velocidad

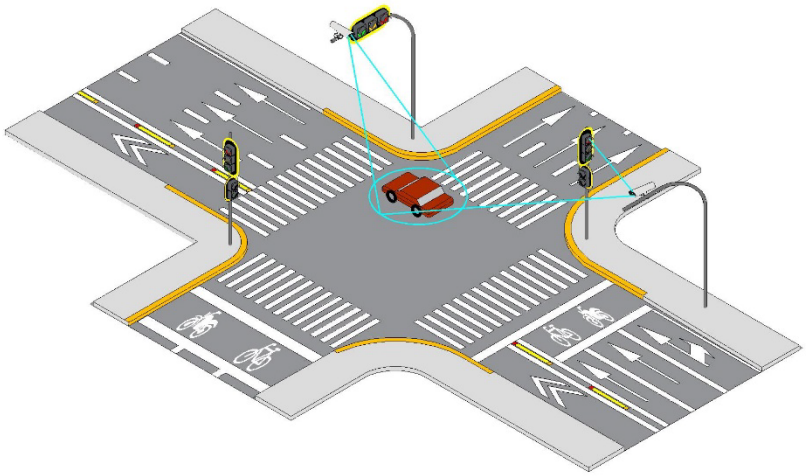
Invasión de espacio prohibido: se ubicará en estructuras sobre la vía, de frente hacia el espacio que se quiere controlar. En el campo visual de la cámara deberá verse la marca Raya para cruce de peatones (M-7) y la Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17), como se muestra en la Figura VI.8-16.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-16 Ubicación de cámaras de detección para invasión de espacio prohibido

Violación de señal de pare del semáforo: Se podrá instalar una cámara principal en cada vía, dirigida directamente al cruce y orientada hacia el tránsito que se acerca. Asimismo, se podrá ubicar una cámara auxiliar o panorámica orientada hacia el tránsito que se aleja, de manera que en el campo visual de la cámara se vea también el semáforo con la señal roja encendida, como se muestra en la Figura VI.8-17.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.8-17 Ubicación de cámaras de detección para señal de pare en el semáforo

VI.9. Equipo de control (DE-5)

Procesa la información que recibe de los dispositivos de detección, con base en una programación definida. La información es procesada y transmitida al sistema semafórico y, en su caso, a un centro de control. Se coloca en un gabinete situado a un lado de la vía. En los dispositivos que van sobre el arroyo vial, el equipo de control puede estar incorporado al detector.

Dependiendo del dispositivo, el programa de procesamiento de datos debe permitir obtener un conjunto de mediciones del tránsito como: presencia, volumen, velocidad y clasificación de los vehículos motorizados, entre otras. Adicionalmente, debe emitir informes de estado y diagnóstico, tener opciones de comunicación versátiles y soportar un gran número de detectores con configuraciones flexibles. Los protocolos de comunicación deben estar abiertos para su conexión con otros equipos y con el centro de control. Además, provee elementos que garantizan la seguridad de los usuarios, evitan señales conflictivas y reportan al centro de control el tipo de falla que puede presentar.

El sistema informático debe permitir administrar de forma independiente todos los elementos físicos que conforman el semáforo. El número de entradas y salidas de información, y la capacidad de procesamiento, deben corresponder a las necesidades en campo de la intersección respectiva: señales luminosas, audibles o táctiles, detectores, canales de entrada y salida de información, entre otros.

Para una eficiente operación de los sistemas semafóricos, los equipos de control deben ser alimentados con información en tiempo real, suministrada por detectores, otros equipos de control, o por parte de un centro de control; debe estar equipado con tecnología que permita leer la información a través de aplicaciones informáticas, los protocolos de comunicación deben ser abiertos para su conexión con otros equipos y con un centro de control y la programación debe ajustarse de tal forma que otorgue prioridad de paso a peatones, y vehículos no motorizados.

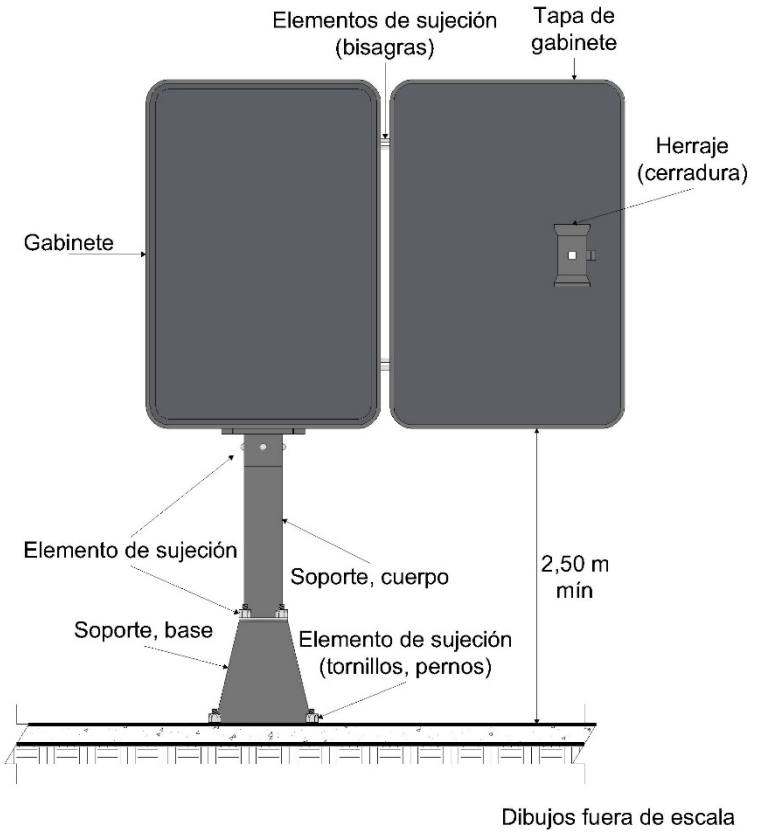


Figura VI.9-1 Gabinete de la unidad de control

VI.9.1. Factores que determinan la selección del tipo de control

Los factores básicos que se considerarán para la elección del tipo de control son:

Factores de tránsito: se refieren a los volúmenes de tránsito peatonal y vehicular por acceso y por carril, así como a su composición vehicular y la variación horaria. También se considerará la necesidad de controlar el tránsito peatonal, ciclista o de vehículos de transporte público, así como los dispositivos periféricos que se conectarán al controlador.

Factores económicos: se considerará el costo inicial del equipo, el costo de la instalación y los gastos de operación y mantenimiento, así como los beneficios y pérdidas económicas a conductores y peatones. También se tomará en cuenta la incidencia de los siniestros de tránsito. Al escoger el equipo de control de semáforos deberá preverse el funcionamiento presente y futuro.

Características geométricas de la intersección: comprenden la sección transversal de los accesos, pendientes longitudinales de los mismos y las canalizaciones de la intersección.

VI.9.2. Controles para semáforos no accionados por el tránsito

En las intersecciones donde los patrones del tránsito son relativamente estables y constantes, las ventajas del control no accionado por el tránsito son las siguientes:

a) Facilitan la coordinación con semáforos adyacentes, con más precisión que los controles accionados por el tránsito, especialmente cuando es necesario coordinar los semáforos de varias intersecciones o de un sistema en red.

b) No dependen de la circulación de vehículos que pasan por detectores, por lo que la operación de los controles no se afecta debido a condiciones especiales que impidan la circulación normal frente a un detector.

c) Pueden ser más aceptables que los controles accionados por el tránsito, en zonas donde exista tránsito de peatones intenso y constante.

d) En general, el costo inicial del equipo es menor que el del accionado por el tránsito.

Las características de diseño de estos controles permitirán el ajuste periódico a las variaciones de los volúmenes del tránsito; los parámetros básicos de control son el ciclo, las fases, el intervalo y el desfasamiento.

Cuando, de acuerdo con los estudios realizados, se ha decidido instalar un semáforo no accionado por el tránsito, se elegirá necesariamente el tipo de mecanismo de control de tiempo que se empleará.

Las elecciones posibles incluyen las siguientes:

1) **Control no accionado por el tránsito sin mecanismo de sincronización para intersecciones aisladas:** se recomienda únicamente en aquellas intersecciones aisladas en donde no es posible que se presente la necesidad de sincronizarse con el de otra intersección con semáforo aledaño.

2) **Control no accionado por el tránsito con mecanismos de sincronización para intersecciones aisladas:** tiene un sistema de sincronización y se usará en intersecciones aisladas cuando: a) en el futuro sea probable que se necesite la coordinación del semáforo con otros o que éste vaya a ser supervisado por un control de gestión o nuevos sistemas electrónicos por medio de GPS y b) sean aceptables las duraciones fijas de ciclos y de intervalos, todo el tiempo que dure la operación de control de tránsito.

3) **Control que permite coordinación, para intersecciones sucesivas o en corredor:** Funcionarán coordinadamente dentro de un radio de 400 m; a distancias mayores aún puede resultar conveniente la coordinación de semáforos sin rebasar los 800 m.

   Hay varios tipos de controles para coordinación, uno de los sistemas implica la supervisión de los controles locales por medio de un control de gestión, mediante interconexiones de cables, por radio o por medio de un GPS conectado vía satélite con el centro de gestión. En los controles locales de estos sistemas pueden emplearse mecanismos de inducción o dispositivos electrónicos de tiempo.

VI.9.3. Controles para semáforos accionados por el tránsito

Son más eficaces en las intersecciones donde los volúmenes de tránsito fluctúan considerablemente en forma irregular, y en las que las interrupciones de circulaciones serán mínimas en la dirección principal. Entre las ventajas de este tipo, pueden mencionarse las siguientes:

1) Pueden resultar más eficientes en intersecciones donde las fluctuaciones del tránsito no se pueden prever y programar en la forma requerida para los sistemas con controles no accionados.

2) Pueden ser de mayor eficiencia en intersecciones donde una o más circulaciones son esporádicas y de intensidad variable.

3) Generalmente, son más eficientes en intersecciones de vías principales con vías secundarias, debido a que interrumpen la circulación en la vía principal, únicamente cuando se requiere dar paso a peatones y vehículos en la vía secundaria y restringen esas interrupciones al tiempo mínimo indispensable.

4) Pueden dar la máxima eficiencia en las intersecciones desfavorablemente localizadas dentro del sistema progresivo, en los que las interrupciones del tránsito en la vía principal son inconvenientes y se mantendrán al mínimo en frecuencia y duración.

5) Proporcionan una operación continua sin demoras innecesarias en intersecciones aisladas, donde los controles no accionados por el tránsito, en ocasiones funcionan en operaciones de destello durante lapsos de escaso movimiento.

6) Tienen aplicación especialmente en intersecciones donde la operación de

semáforos solo hace falta durante períodos cortos del día.

VI.9.3.1. Control parcialmente accionado por el tránsito

Son aplicables principalmente en las intersecciones de vías de alto volumen y altas velocidades, con vías secundarias de escasa circulación; razón por la que disponen de medios para ser accionados por el tránsito en uno o más accesos, pero no en todas las aproximaciones de la intersección. Los detectores se ubican solo en los accesos secundarios.

Estos controles permiten que en la vía principal normalmente se tenga indicación de luz verde, la cual cambia a la vía secundaria únicamente como resultado de la acción de los vehículos y de los peatones.

La duración de la indicación de la luz verde en la vía secundaria es proporcional a las demandas del tránsito de esta, previendo un límite máximo de tiempo, más allá del cual no se puede mantener la indicación de luz verde en la vía secundaria, aunque haya alta demanda de tránsito. Al término de la fase requerida, la indicación de la luz verde vuelve a la vía principal y se mantiene como mínimo, durante un intervalo previamente fijado; al terminar el intervalo mínimo, el control vuelve a quedar libre para responder a la acción del tránsito en la vía secundaria.

El control parcialmente accionado por el tránsito no recibe ninguna acción para el tránsito que circula en la vía principal, por consiguiente, pueden otorgar frecuentemente el derecho de paso a la vía secundaria, en los momentos más inoportunos para la circulación de la vía principal.

VI.9.3.2. Control totalmente accionado por el tránsito

En los controles totalmente accionados por el tránsito, los detectores se instalan en todos los accesos de la intersección y el derecho de paso se le da a una vía como resultado de uno o más vehículos detectados en esa misma vía. Cuando no hay demandas del tránsito en ninguna de las vías, la indicación de luz verde normalmente permanecerá en aquella a la que se dio, por último; pero cuando una de las vías tenga más tránsito que las demás podrán resultar de mayor eficacia revertir el derecho de paso a esa vía.

En el caso de accionamiento continuo en una misma vía, el derecho de paso cederá al tránsito que espera en la vía transversal; al terminar un lapso máximo predeterminado, automáticamente regresará a la primera vía en la primera oportunidad, misma que no se puede presentar sino hasta después de terminado un período mínimo con la indicación de la luz verde en la vía transversal.

La duración de la indicación de la luz verde para cada vía, con condiciones

normales de tránsito, fluctúan entre los valores máximo y mínimo prefijado, dependiendo de los lapsos entre accionamientos. Con el tipo más común de control totalmente accionado por el tránsito, el derecho de paso, de acuerdo con los accionamientos será cedido inmediatamente a la vía transversal si el tiempo transcurrido entre accionamientos en la vía con indicación de la luz verde excede cierto valor predeterminado y si el período mínimo para dicha vía ha expirado.

En este tipo de situaciones se considerará el botón de solicitud de paso peatonal para que se les otorgue el paso en su presencia y la programación considerará el tiempo mínimo necesario para su cruce.

VI.9.3.3. Control adaptable a la densidad del tránsito

Los controles adaptables a la densidad del tránsito, totalmente accionados por éste, permiten que el intervalo correspondiente a los lapsos entre el paso de vehículos sucesivos que exceden los tiempos prefijados para cada una de las vías, disminuya durante cada fase, de acuerdo con ciertos factores de la circulación; por ello, la probabilidad de que el intervalo de la luz verde termine y se ceda el derecho de paso a la vía transversal, aumenta proporcionalmente a la disminución del tránsito que circula con la luz verde, al transcurso del tiempo en el cual se tienen vehículos detenidos con la indicación de luz roja, y al número de los mismos. Estos y otros factores hacen que el control totalmente accionado por el tránsito del tipo de densidad sea más sensible a las demandas de circulación con amplias variaciones de intensidad.

Por medio de un sistema que usa un control de gestión accionado por la circulación para supervisar los controles locales, se logra una combinación progresiva flexible y de los semáforos accionados por el tránsito, para ello, se instalan detectores en lugares estratégicos del sistema progresivo para suministrar al control de gestión la información del tránsito en esos puntos. El control de gestión selecciona el ciclo y los desfases predeterminados para lograr el mejor equilibrio, de acuerdo con las intensidades de circulación que presentan en ese tiempo. Los controles locales estarán conectados al control de gestión, que los manejará en un momento dado, conforme al ciclo y desfasamiento seleccionados por este.

En el sistema de control adaptable a la densidad del tránsito, el cambio de una combinación de tiempos a otra se efectúa rápidamente y con interferencia mínima para el tránsito que circula durante el cambio. Si los controles locales son parcialmente accionados por el tránsito, la duración de fase correspondiente a la calle secundaria, dentro del ciclo seleccionado, se determina por medio de accionamientos en detectores instalados en la misma. Este sistema permite una gran flexibilidad para lograr la coordinación efectiva de circulación del tránsito, tanto en una vía como en un sistema de red vial.

VI.9.3.4. Otros controles coordinados

Además del control adaptable a la densidad del tránsito, existen otras aplicaciones de controles accionados por el tránsito para lograr la operación coordinada de una serie de intersecciones con semáforos, como las siguientes:

1) **Ciclos con supervisión general**. Se puede imponer un ciclo supervisor general sobre una serie de controles parcialmente accionados por el tránsito, mediante un control de gestión de tiempo que envía impulsos a cada uno de los controles, o por medio de un control local, o por sistemas de sincronización en cada intersección. El ciclo general y los desfases se determinan de la misma manera que para un control no accionado por el tránsito.

   La función del ciclo es asegurar que los controles parcialmente accionados por el tránsito permitan, cuando menos, el intervalo mínimo de la luz verde en la vía principal en una proporción de tiempo más conveniente para mantener la circulación progresiva en ésta. Cada control parcialmente accionado por el tránsito incrementa el intervalo de la luz verde en la vía principal todo el tiempo que no lo requiera la demanda de la vía secundaria y, por lo tanto, permite la mayor fluidez posible. Una desventaja que se puede presentar es que un intervalo de luz verde tan largo puede congestionar seriamente alguna vía adyacente en la que las demandas del tránsito transversal sean mayores.

   El tipo de operación que se acaba de describir obviamente no tiene las mismas características relativas a la regulación de velocidades que el de un sistema progresivo y, por ende, sólo se empleará cuando es más importante mover el mayor volumen de tránsito con el mínimo de demoras, para controlar las velocidades.

2) **Casos especiales de sistemas progresivos de tiempo**. Una aplicación más del accionamiento del tránsito en circulación coordinada se presenta en un sistema progresivo con semáforos accionados, en el que el espaciamiento entre intersecciones en uno o más lugares del sistema es tal, que la mejor disposición de los tiempos progresivos implica una reducción en la eficiencia de sincronización. Las intersecciones conflictivas en un sistema progresivo también pueden ocasionar dificultades para fijar los tiempos. En dichos casos es posible lograr mejores resultados con controles accionados por el tránsito.

3) **Coordinación mutua**. La coordinación mutua se realiza a través de dos controles parcialmente accionados por el tránsito, aislados, ubicados en

intersecciones adyacentes o próximas entre sí, de tal manera que se reduzca al mínimo las paradas del tránsito en la vía principal; esto se logra interconectando los controles de manera que haya un desfasamiento fijo entre accionamientos en las calles transversales.

VI.9.3.5. Ubicación de controles

En la instalación de controles se aplican las mismas consideraciones comunes a todos los semáforos; sin embargo, será conveniente ubicar el control en un sitio sin posibilidad de ser impactado por algún vehículo, con clara visibilidad de los accesos y la puerta de la unidad de control al lado opuesto de la intersección.

VI.9.4. Controles para semáforos de aproximación de equipo ferroviario

Este tipo de controles generalmente actúan automáticamente, pero también pueden ser accionados manualmente cuando los semáforos se encuentran cercanos a la estación del ferrocarril.

Las características de operación y funcionamiento de estos controles serán similares a los controles para semáforos de destello; las partes que los componen son la unidad de destello y el tablero.

A diferencia de los controles para semáforos de destello, estos controles funcionarán cuando sean accionados por el ferrocarril a través de los detectores instalados en la vía, suspendiendo su funcionamiento cuando la parte posterior del tren haya salido del cruce.

En los cruces de vía del ferrocarril con carreteras en zonas rurales, los controles generalmente tienen su fuente de energía por medio de baterías especiales que se reemplazarán con la frecuencia que lo requieran, evitando con ello el riesgo de que el semáforo esté fuera de funcionamiento en el instante en que se aproxime el tren.

En calles, la energía para activar el control podrá ser tomada de las instalaciones eléctricas existentes en el lugar, pero se instalará un transformador, debido al bajo voltaje con que operan los dispositivos del control.

Si el cruce de la vía del ferrocarril con la vía se encuentra adyacente a una intersección regulada por semáforos, los controles de ambos sistemas estarán sincronizados de tal forma, que cuando se aproxime el ferrocarril al cruce, las indicaciones en la intersección eviten el acceso de los vehículos a la vía que cruza la vía del ferrocarril con el fin de no ocasionar congestionamientos y siniestros de tránsito.

Cuando se instalen barreras, éstas tendrán un mecanismo conectado al control para que en el momento en que comience a funcionar el semáforo se accione dicho mecanismo y la barrera inicie su movimiento descendente hasta llegar a su posición horizontal. En el instante en que la parte posterior del tren haya salido del crucero, la barrera se accionará nuevamente para que regrese a la posición vertical.

VI.9.5. Controles para semáforos de destello

Se usará un dispositivo de encendido intermitente, generalmente instalado en un gabinete separado, retirado del semáforo, sólo para suministrar iluminación de destello a la señal o señales luminosas del semáforo. Las partes que componen el control son:

1) **Unidad de destello**. Generalmente es electrónica de estado sólido con capacidad de carga máxima.
2) **Tablero**. Sirve de enlace entre la unidad de destello y las luces de los semáforos, consta de un interruptor de apagado y encendido, una porta fusible para proteger la unidad de destello y una tira de terminales para conectar la alimentación y los conductores que van a las luces de los semáforos.
3) **Aditamento especial**. Interruptor de llave externo, montado en la puerta del gabinete para poder encender o apagar el control sin tener que abrir el gabinete.

VI.9.6. Coordinación de semáforos

Se considera un sistema coordinado de semáforos a una serie de unidades de control adyacentes o sucesivos interconectados, que coordinan sus funciones básicas a través de un control de gestión, con el fin de aumentar la efectividad de los movimientos de tránsito, ya sea para los semáforos para peatones, transporte público, vehículos no motorizados y motorizados.

El control de gestión es el lugar que distribuye automáticamente las señales de control generadas sobre los circuitos de las unidades de control del sistema.

En calles es común que la distancia entre intersecciones sea corta, y cuando dichas intersecciones son controladas por semáforos, la influencia entre ellas es tan importante que la regulación del tránsito depende mucho más de la coordinación entre semáforos, que de las fases y tiempos de cada intersección en particular. Para obtener una coordinación efectiva de las unidades de control de los semáforos es esencial que los usuarios estén en un grupo compacto.

Los sistemas más utilizados son:

- Sistema coordinado simultáneo
- Sistema coordinado alternado
- Sistema coordinado progresivo

VI.9.6.1. Sistema coordinado simultáneo

En este sistema, todos los semáforos muestran la misma indicación a lo largo de la vía aproximadamente al mismo tiempo. En todas las intersecciones, los tiempos son esencialmente los mismos y las indicaciones cambian simultáneamente, de manera que todos los semáforos indican verde en la dirección de la vía primaria y alto en las vías secundarias, cambiando alternadamente.

La relación que debe cumplirse entre velocidad media, duración de ciclo y distancia entre semáforos es:

$$V = D / C$$

Dónde:

V= Velocidad de circulación (m/s)
D= Distancia (m)
C= Duración del ciclo (s)

Este sistema tiene las siguientes desventajas:

1) Resulta con velocidades altas y detenciones en vez de alguna progresión.

2) Únicamente funciona para las intersecciones importantes.

3) Requiere separación uniforme de los semáforos.

Sin embargo, a veces puede usarse para dos o tres intersecciones muy cercanas que son parte de un sistema mayor que contempla los diferentes tipos de semáforos.

VI.9.6.2. Sistema coordinado alternado

En este sistema los semáforos adyacentes o grupos de semáforos adyacentes muestran indicaciones alternas en una ruta. En un sistema alterno sencillo hay indicaciones contrarias en semáforos adyacentes.

Los sistemas alternos dobles y triples consisten en un grupo de dos o tres semáforos que respectivamente muestran indicaciones contrarias. En estos sistemas se deja un desfasamiento de aproximadamente medio ciclo entre grupo de intersecciones adyacentes. El sistema alterno puede funcionar con una unidad de control, aunque es recomendable el uso de unidades de control locales para una mayor flexibilidad en la operación.

En el caso del sistema alternado simple el desfase es exactamente medio ciclo. Para el caso de los sistemas múltiples el desfase es cero para los semáforos simultáneos y medio ciclo para los demás. En general, este sistema es superior al anterior, pero aún no aporta la flexibilidad que se requiere en la mayoría de los casos. En el sistema alternado simple la relación entre distancia, velocidad y longitud del ciclo es:

$$\mathbf{V =} \ 2D / C$$

Si el sistema es doble, la relación es:

$$\mathbf{V =} \ 4D / C$$

Dónde:

V= Velocidad de circulación (m/s)
D= Distancia (m)
C= Duración del ciclo (s)

Las mayores limitaciones de este sistema son:

1) Requiere reparticiones de verde semejantes para la arteria principal y secundaria.
2) No se adapta bien a vías que tengan semáforos espaciados en forma irregular.
3) Es difícil de ajustar a las condiciones de tránsito ya que esencialmente la longitud del ciclo será constante.

Sin embargo, este sistema puede aplicarse en redes cuadriculadas regulares.

VI.9.6.3. Sistema coordinado progresivo

Este sistema puede ser limitado o flexible. En el sistema progresivo limitado se fija una duración común a los ciclos y a las indicaciones de verde, que son independientes de acuerdo con las exigencias de cada intersección y de conformidad con un programa de tiempos, para permitir la circulación continua o casi continua de grupos de vehículos que circulan a la velocidad de proyecto.

El sistema progresivo flexible abarca todas las características del sistema progresivo limitado y algunas adicionales que dependen del tipo de control de gestión y de otros dispositivos. Se recomienda un ciclo común en todo el sistema. No obstante, la duración del ciclo se puede variar con la frecuencia que se desee.

Se pueden establecer programas de tiempos predeterminados en los controles, dando preferencia a la circulación en las horas de máxima demanda durante el día o la semana y considerando otras demandas del tránsito, como la coordinación entre distintos tipos de semáforos. Con esta flexibilidad es posible satisfacer las demandas variables del tránsito en cada intersección dentro del sistema.

Es necesario conocer las demandas del tránsito para poder seleccionar programas de tiempo y de coordinación apropiados. La medición de intensidades de tránsito y la velocidad son esenciales para determinar correctamente las duraciones de ciclo, los desfasamientos, etc. Con objeto de obtener la máxima flexibilidad, los aforos de tránsito se efectuarán con frecuencia.

La velocidad o las velocidades para las que se diseña un sistema progresivo flexible corresponderá con las que desarrolla el tránsito si se suprimen paradas para permitir circulaciones transversales y pasos de peatones. Después de que la corriente vehicular se haya adaptado al sistema progresivo, es posible aumentar la velocidad sin perjuicio de la seguridad vial.

Los sistemas progresivos en vías se regulan para velocidades que varían desde 20 hasta 50 km/h. Se dará atención a la relación de las velocidades de proyecto de los sistemas de semáforos y las velocidades legalmente permitidas.

En este caso el desfase entre semáforos puede tener cualquier valor y no necesariamente una función fija del ciclo común. Hoy en día el desfase puede ser diferente en distintos períodos del día (máxima demanda, valle, entre otros), así como puede variar la repartición de la fase verde. Existen programas computacionales para sistemas progresivos, los cuales se pueden adaptar de acuerdo con las necesidades.

VI.9.6.4. Planes fijos y planes dinámicos para semáforos

Con los avances tecnológicos que actualmente existen se sugiere que, en lugar de emplear planes fijos calculados con datos históricos, se dé solución a la demanda local en forma inmediata sin perder la coordinación entre los diferentes tipos de semáforos, mediante sistemas dinámicos o adaptativos.

Para el buen funcionamiento de planes dinámicos se requiere:

1) Un gran número de detectores de tránsito.

2) Un buen modelo de comportamiento del tránsito.

3) Equipos de cómputo con las características adecuadas, así como los programas de cómputo necesarios para analizar datos y elegir el mejor plan para el conjunto y no para cada intersección aislada.

4) Líneas de comunicación de capacidad suficiente y que no sean muy sensibles a interferencias externas.

5) Mecanismos para solucionar fallas en el equipo.

VI.9.6.5. Método proporcional

Es importante asignar a las diversas vías de una intersección el tiempo que corresponde a la señal de luz verde, según las demandas del tránsito. El método que se describe a continuación ha dado resultados satisfactorios.

Si los espaciamientos entre vehículos que salen de la intersección, medidos en tiempo durante la hora de máxima demanda, son aproximadamente iguales en los carriles críticos de las vías que se cruzan, la repartición del ciclo con indicaciones de luz verde será mejor cuando los lapsos correspondientes a cada vía se hacen directamente proporcionales a los volúmenes del tránsito en los carriles críticos.

Si durante la hora de máxima demanda existe una diferencia notable en los espaciamientos, medidos en tiempo, entre los vehículos de los dos carriles críticos, debido, por ejemplo, a la presencia de camiones y autobuses en solo uno de dichos carriles, la división del ciclo con indicaciones de luz verde será mejor si los lapsos parciales se hacen proporcionales a los productos de volúmenes por espaciamientos en los carriles críticos de las vías que se cruzan.

Como ejemplo, considerando que se ha escogido un ciclo de 60 segundos y que

el tiempo necesario para que los vehículos desalojen la intersección inmediatamente después de la indicación de luz verde, es de cinco segundos en cada carril; esto da como resultado de 50 segundos de luz verde a dividirse entre los dos carriles, suponiendo que los volúmenes VA y VB en los carriles críticos durante la hora de máxima demanda de tránsito en las vías A y B, son de 400 y 250 vehículos, respectivamente, en el primer caso, suponiendo que el espaciamiento entre vehículos para cada una de las vías es el mismo. Los tiempos aproximados TA y TB correspondientes a la indicación de la luz verde, para las vías A y B, respectivamente, se obtienen como sigue:

$$\mathbf{T_A / T_B =} 400 / 250 \text{ y } T_A + T_B = 50 \text{ segundos (tiempo total de luz verde)}$$

$$\mathbf{T_A / (50 - T_A) =} 400 / 250 \text{ por lo tanto: } \mathbf{T_A =} 0\ 31 \text{ s y } \mathbf{T_B =} 50 - 31 = 19 \text{ s}$$

Donde:

T_A: Tiempo vía A
T_B: Tiempo vía B

En el segundo caso, supongamos que el espaciamiento entre vehículos al arrancar en la vía A (EA) es de tres segundos y el espaciamiento (EB) en la vía B es de cinco segundos. La diferencia en espaciamiento se podría deber a un alto porcentaje de camiones en el carril crítico de la vía B. La división de los tiempos con indicaciones de luz verde se obtiene, en forma aproximada, como sigue:

$$\mathbf{T_A / T_B =} (V_A \times E_A) / (V_B \times E_B) = (400 \times 3) / (250 \times 5)$$

$$\mathbf{T_A / (50\text{-}T_A) =} (400 \times 3) / (250 \times 5);\ T_A = 24 \text{ s y } T_B = 50 - 24 = 26 \text{ s}$$

Donde:

E_A: Espaciamiento vía A
E_B: Espaciamiento vía B
V_A: Volúmenes vía A
V_B: Volúmenes vía B

Se debe insistir en que cálculos tan elementales como los anteriores, únicamente son un medio aproximado para determinar el tiempo que corresponde a cada vía. Otras consideraciones, tales como el tiempo necesario para cruces de peatones y las condiciones geométricas de la intersección, también afectan las amplitudes

de los ciclos de los semáforos. Después de la elección inicial de la duración del ciclo y del programa de tiempos, se efectuarán frecuentes revisiones y estudios del semáforo funcionando, para obtener el programa más adecuado.

Como regla general, ningún lapso de luz verde será menor que el tiempo necesario para que el grupo de peatones que espera el cambio de indicaciones pueda cruzar, excepto cuando se dispone de un intervalo especial para ellos, considerando una velocidad de 0,8 m/s.

Cuando el tiempo para cruce de peatones coincide con el período de la luz verde, éste debe ser lo suficientemente prolongado para que se disponga de no menos de cinco segundos en los que se indica a los peatones que pueden empezar a cruzar y lo suficientemente largo para permitir a los que ya empezaron a cruzar, llegar hasta una zona de seguridad.

$$t_{VP} = T_{mínC} + 5 - T_{IA}$$

Dónde:

t_{VP} = Tiempo en verde para el cruce peatonal.
$T_{mínC}$ = Tiempo mínimo requerido por el peatón para realizar el cruce
T_{IA} = Tiempo del intervalo ámbar del semáforo vehicular

Por ejemplo, si se requieren 14 segundos para que los peatones crucen la calle o lleguen a una zona de seguridad (TmínC) y el intervalo para despeje de vehículos (ámbar) es de 3 segundos (TIA), el intervalo total en luz verde debe ser, como mínimo, de 5+14-3=16 segundos.

VI.10. Parquímetro multiespacio (DE-6)

Es un dispositivo ubicado en la vía que permite el ordenamiento y medición del estacionamiento en áreas definidas por la autoridad correspondiente. Su función consiste en recaudar los pagos realizados por los usuarios a cambio de usar un espacio para estacionar un vehículo motorizado en la vía pública por un tiempo determinado. Generalmente son estelas que tienen un dispositivo para que el usuario ingrese los datos del vehículo y realice su pago, cuya altura debe estar comprendida entre 0,90 y 1,10 m, como se muestra en la Figura VI.10-1.

Se ubica en las banquetas dentro del área destinada a mobiliario o vegetación, en caso de que las banquetas sean estrechas se puede construir una extensión de acera sobre el área de estacionamiento a efecto de emplazar el dispositivo.

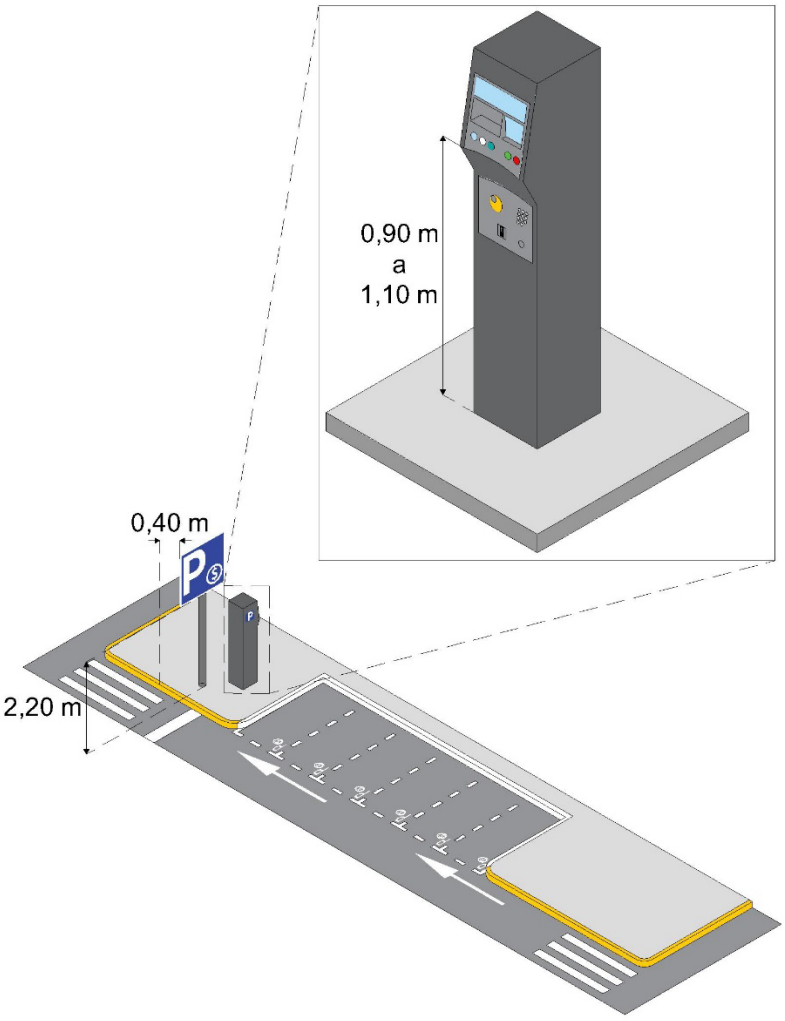
Son equipos multiespacio que deben controlar máximo 20 cajones o estar ubicados de tal forma que el usuario no deba caminar más de 50 m para su utilización. Su posición debe estar en un sitio visible desde cualquier punto de la vía y acompañarse de la señal SIS-71 ESTACIONAMIENTO CON PAGO.

Los beneficios que aportan son variados:

- Reduce el tiempo de búsqueda de estacionamiento
- Aumenta la velocidad de desplazamiento vehicular de la zona
- Disminuye las emisiones contaminantes
- Dado el mejor ordenamiento de los autos, se mejora el espacio público y se puede aumentar la percepción de seguridad.

Los dispositivos de pago por el tiempo de estacionamiento en calle deben indicar el lapso de estacionamiento autorizado y estar localizados en la banqueta, de preferencia en la zona de amortiguación entre el tránsito de peatones y de tránsito motorizado. También deben cumplir con criterios de accesibilidad universal en pantalla, ranuras para tarjetas o billetes, de cambio con monedas, teclado o botones de accionamiento, así como la operación de la máquina que debe ser intuitiva y legible.

Además de todo eso, se recomienda y se considera necesario invertir los recursos económicos generados en mejoras para la zona, por ejemplo, en desarrollo de infraestructura segura y accesible para el transporte público, movilidad de peatones y ciclistas.



Dibujos fuera de escala

Figura VI.10-1 Parquímetro multiespacio (DE-6)

Capítulo VII. Señalización y dispositivos para sistemas de orientación peatonal y ciclista

Contenido

VII.1. Sistemas de orientación peatonal 5
VII.1.1. Clasificación 5
VII.1.2. Color 5
VII.1.3. Componentes 6
VII.1.4. Identificadores de zona o comunidad (SOP-1) 15
VII.1.4.1. Portal principal 16
VII.1.4.2. Portal secundario 17
VII.1.4.3. Estela de Zona 18
VII.1.5. Señales de destino peatonales (SOP-2) 20
VII.1.5.1. Señal peatonal baja 20
VII.1.6. Señales para sitios de interés (SOP-3) 23
VII.1.6.1. Estela informativa 23
VII.1.6.2. Señal de identificación de sitio 24
VII.1.7. Señales tacto-visuales (SOP-4) 26
VII.1.8. Rutas en pavimento (SOP-5) 30
VII.1.8.1. Brújula 30
VII.1.8.2. Rutas a sitios 31
VII.1.8.3. Pavimentos táctiles 32
VII.2. Sistemas de orientación ciclista 39
VII.2.1. Vía ciclista exclusiva 39
VII.2.2. Vía ciclista delimitada 40
VII.2.3. Vía ciclista compartida con transporte público 42
VII.2.4. Vía ciclista con prioridad de uso 43
VII.2.5. Función de la señalización horizontal y vertical en vías ciclistas 44
VII.2.6. Características de las rayas y marcas para vías ciclistas 45
VII.2.6.1. Raya continua sencilla para vías ciclistas (M-1.1) 45
VII.2.6.2. Raya discontinua sencilla para vías ciclistas (M-1.2) 46
VII.2.6.3. Raya en la orilla derecha, continua para vías ciclistas (M-3.1) 47
VII.2.6.4. Rayas que limitan la zona neutral para vías ciclistas (M-5.1) 47
VII.2.6.5. Rayas en la zona neutral para vías ciclistas (M-5.2) 47
VII.2.6.6. Raya de alto para vías ciclistas (M-6) 49
VII.2.6.7. Raya para cruce de peatones para vías ciclistas (M-7) 50
VII.2.6.8. Marcas para estacionamiento de vehículos no motorizados (M-10.3) 51
VII.2.6.9. Marcas para vías ciclistas (M-15) 52
VII.2.6.10. Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17) 53
VII.2.6.11. Área de espera ciclista avanzada 54
VII.2.6.12. Marca de ceda el paso (M-18) 56
VII.2.6.13. Pictogramas y textos 57
VII.2.6.14. Flechas de vías ciclistas 59
VII.2.7. Características de las señales verticales para vías ciclistas 61
VII.2.7.1. Tamaño de las señales verticales para vías ciclistas 61
VII.2.7.2. Ubicación 63
VII.2.7.3. Reflexión de las señales verticales para vías ciclistas 63
VII.2.7.4. Señales preventivas para vías ciclistas 64
VII.2.7.5. Señales restrictivas para vías ciclistas 67

VII.2.7.6. Señales informativas para vías ciclistas 73
VII.2.7.7. Señales de servicios para vías ciclistas 82

Índice de figuras

Figura VII.1- 1 Trazo geométrico de la señal de orientación peatonal 7
Figura VII.1- 2 Tipos de forma del módulo básico de la señal..... 8
Figura VII.1- 3 Tipo de forma “T” del módulo básico de la señal..... 9
Figura VII.1- 4 Tipo de forma “I1” del módulo básico de la señal 10
Figura VII.1- 5 Tipo de forma “I2” del módulo básico de la señal 11
Figura VII.1- 6 Tipo de forma “C” del módulo básico de la señal..... 12
Figura VII.1- 7 Tipo de forma “K” del módulo básico de la señal..... 13
Figura VII.1- 8 Ejemplos de grafismos representativos 14
Figura VII.1- 9 Identificadores de zona o comunidad 15
Figura VII.1- 10 Portal principal de identificadores de zona o comunidad..... 16
Figura VII.1- 11 Portal secundario adosado o en poste de identificadores de zona o comunidad..... 17
Figura VII.1- 12 Estela de zona 19
Figura VII.1- 13 Poste informativo peatonal 21
Figura VII.1- 14 Señal para indicar la dirección a un lugar de interés 22
Figura VII.1- 15 Forma de ensamble de la señal peatonal baja 22
Figura VII.1- 16 Estela informativa 23
Figura VII.1- 17 Señal para identificar sitio de interés 25
Figura VII.1- 18 Señales tacto-visuales de dirección..... 27
Figura VII.1- 19 Ruta en pavimento táctil vinculada con señal tacto-visual..... 28
Figura VII.1- 20 Señal SIS-23A SANITARIO ACCESIBLE FAMILIAR complementada con sistema braille 29
Figura VII.1- 21 Brújula 30
Figura VII.1- 22 Ejemplo rutas a sitios..... 31
Figura VII.1- 23 Franja de advertencia en cruce peatonal con isla..... 33
Figura VII.1- 24 Diseño de módulo de pavimento táctil de dirección..... 35
Figura VII.1- 25 Franja lineal de límite lateral con bolardos 37
Figura VII.1- 26 Aplicación de pavimento táctil lineal de límite..... 37
Figura VII.1- 27 Aplicación de ruta con pavimento táctil..... 38

Figura VII.2- 1 Vía ciclista exclusiva segregada con delimitadores para confinamiento 40
Figura VII.2- 2 Vía ciclista delimitada 41
Figura VII.2- 3 Vía ciclista compartida con transporte público..... 42
Figura VII.2- 4 Vía ciclista con prioridad de uso 43
Figura VII.2- 5 Raya continua sencilla para vías ciclistas (M-1.1) 45
Figura VII.2- 6 Raya discontinua sencilla para vías ciclistas (M-1.2)..... 46
Figura VII.2- 7 Raya en la orilla derecha, continua para vías ciclistas (M-3.1)..... 47
Figura VII.2- 8 Rayas en la zona neutral para vías ciclistas (M-5.2) 48

Figura VII.2- 9 Raya de alto para vías ciclistas (M-6) 49
Figura VII.2- 10 Raya para cruce de peatones para vías ciclistas (M-7) 50
Figura VII.2- 11 Marcas para estacionamiento de vehículos no motorizados (M-10.3) 51
Figura VII.2- 12 Marcas para estacionamiento de bicicletas de carga 52
Figura VII.2- 13 Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17) 53
Figura VII.2- 14 Pictogramas y flecha para señalizar el área de espera ciclista avanzada 54
Figura VII.2- 15 Área de espera ciclista avanzada, contexto de aplicación 55
Figura VII.2- 16 Marca de ceda el paso (M-18) 56
Figura VII.2- 17 Pictograma de bicicleta para vías ciclistas 57
Figura VII.2- 18 Pictogramas para Área de espera de bicicletas y motocicletas ... 58
Figura VII.2- 19 Pictogramas de bicicletas para prioridad de uso 58
Figura VII.2- 20 Flecha y leyenda SOLO para vías ciclistas 59
Figura VII.2- 21 Flechas para vías ciclistas 60
Figura VII.2- 22 Ubicación señales verticales para vías ciclistas 63
Figura VII.2- 23 Escudo para señales informativas de identificación de vías ciclistas de trazo independiente (VCTI) 73
Figura VII.2- 24 Tableros de señales de ruta para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI) 74
Figura VII.2- 25 Tableros de las señales de distancia en kilómetros para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI) 76
Figura VII.2- 26 Tableros de las señales de distancia en kilómetros con decimales para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI) 77
Figura VII.2- 27 Señal de destino baja para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI) 78
Figura VII.2- 28 Señales informativas de destino para vías ciclistas de trazo independiente 79
Figura VII.2- 29 Emplazamiento de la señal de destino elevada para vías ciclistas de trazo independiente 80
Figura VII.2- 30 Señal de destino elevada para vías ciclistas de trazo independiente 81

Índice de Tablas

Tabla VII.1-1 Clasificación de los sistemas de orientación peatonal 5

Tabla VII.2- 1 Dimensiones y forma de las señales verticales para vías ciclistas . 62

VII.1. Sistemas de orientación peatonal

Es un conjunto de señales, marcas y dispositivos, en formatos accesibles, que tiene por objeto dar a conocer a los peatones su ubicación y destinos de interés; contribuye a desplazamientos más seguros, cómodos y ágiles, mejorando la comprensión y experiencia del espacio urbano; además de contribuir a la identidad de los centros de población, reconociendo las variables físicas, culturales y sociales de dichos centros.

Los sistemas de orientación peatonal son rutas estructuradas dentro de corredores o zonas, a través de un diseño que se basa en proporcionar información en puntos estratégicos sobre la dirección adecuada a seguir y ofrecer datos relevantes de un sitio de interés. Estos sistemas utilizan elementos visuales, táctiles y audibles combinados de forma tal que puedan percibirse cuando menos por dos sentidos.

VII.1.1. Clasificación

Según su uso, las señales y los dispositivos para los sistemas de orientación peatonal se clasifican como se muestran en la Tabla VII.1-1.

Tabla VII.1-1 Clasificación de los sistemas de orientación peatonal

Clasificación	Nombre
SOP-1	Identificadores de zona o comunidad
SOP-2	Señales de destino peatonales
SOP-3	Señales para sitios de interés
SOP-4	Señales tacto-visuales
SOP-5	Rutas en pavimento

VII.1.2. Color

El color de los identificadores de zona o comunidad (SOP-1), así como las señales de destino peatonales (SOP-2) y las señales para sitios de interés (SOP-3), debe ser café reflejante, cuya área cromática esté definida por las coordenadas cromáticas de la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*, la tipografía

blanca reflejante, la cresta y base podrán tener un color complementario a elegir de acuerdo con los criterios y colores sólidos que se muestran en este manual, a través de un proceso que garantice la durabilidad de las señales, mismas que no deben corresponder a las coordenadas cromáticas de la señalización vertical.

Los dispositivos cuyos soportes estén formados por estructuras metálicas deben estar galvanizados o pintados de color gris y estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla IV.1-2 del Capítulo IV. *Dispositivos diversos*. Cuando existan dispositivos que brinden información a través de elementos luminosos, los valores deben corresponder a lo indicado en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*.

Las señales tacto-visuales (SOP-4), normalmente para exteriores y de uso público, serán de un material durable para ser colocados en la intemperie, y conforme lo indica el inciso VII.1.7. *Señales tacto-visuales*.

El color de las rutas en pavimento (SOP-5) deben ser de color contrastante con la superficie del piso adyacente a la ruta.

VII.1.3. Componentes

Para la generación de las señales (SOP-1 a SOP-3), se deben considerar tres componentes principales: forma, sistema de colores y grafismo representativo del sitio; además de elementos complementarios como tipografía, señales, pictogramas y flechas. El grafismo debe ser de acuerdo con los criterios establecidos, no estar relacionado a una administración gubernamental en específico y ser autorizado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

La forma de estas señales verticales es un elemento básico que debe ser característica, reconocible, consistente según la zona o comunidad y se integra de tres elementos:

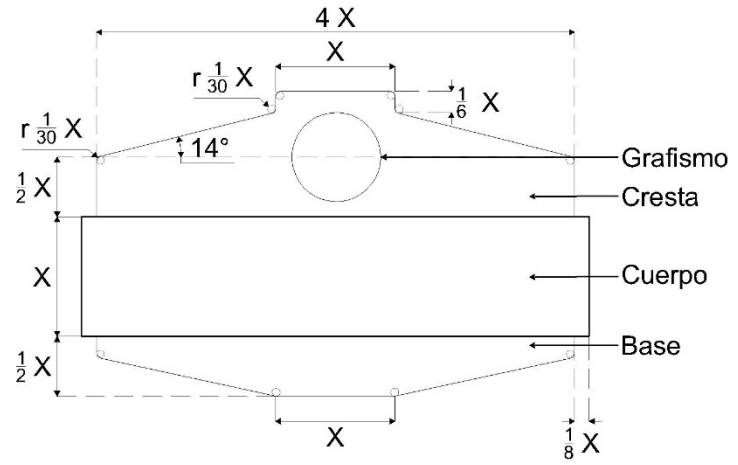
1) **Cuerpo**: parte principal y central de la señal que contiene la información que habrá de transmitirse. Debe ser de forma rectangular y puede estar en disposición horizontal o vertical con proporciones predefinidas y únicas que no deben modificarse en ninguna circunstancia, debe tener una proporción generada a través de 4 unidades de base y una altura de 0,5, 1, 2, o 3 unidades o de forma inversa, conservando las proporciones.
2) **Cresta**: remata la señal en su parte superior, integrándose formalmente al cuerpo. Le aporta un elemento constante de identidad en cuanto a su forma y su color, que contrasta siempre con el cuerpo. Contiene la aplicación específica y

única del grafismo o logo representativo, que es un elemento gráfico asociado al programa de señalización peatonal.

3) **Base:** remata la señal en su parte inferior, al igual que la cresta, se integra formalmente al cuerpo de la señal, pero a diferencia de aquella, puede ser del mismo u otro color.

El trazo geométrico de la señal con sus componentes, está determinado por el módulo básico, el cual a su vez determinará el manejo de las proporciones y las medidas traducidas a dimensiones reales, tal y como se muestra en la Figura VII.1-1.

Módulo básico (X)
10 cm
15 cm
20 cm
30 cm
45 cm



La base y cresta nunca debe ser mayor al ancho del cuerpo.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 1 Trazo geométrico de la señal de orientación peatonal

La forma de la señal está determinada por la adición al módulo básico de la cresta y la base. Es conveniente que la forma y las proporciones se conserven inalteradas, es decir, no se deben modificar en ningún caso, ni la proporción que guarda respecto del módulo básico.

Pueden ser de distintas formas, como se muestra en la Figura VII.1-2: tipo T (simétrica respecto a ambos ejes, vertical y horizontal), tipo I (simétrica respecto al eje vertical), tipo C (presenta una simetría radial, respecto al centro del cuerpo) o tipo K (asimétrica respecto de cualquier eje o punto); en las Figuras VII.1-3 a VII.1-7 se muestran algunos ejemplos según el tipo de forma. La base y cresta nunca debe ser mayor al ancho del cuerpo.

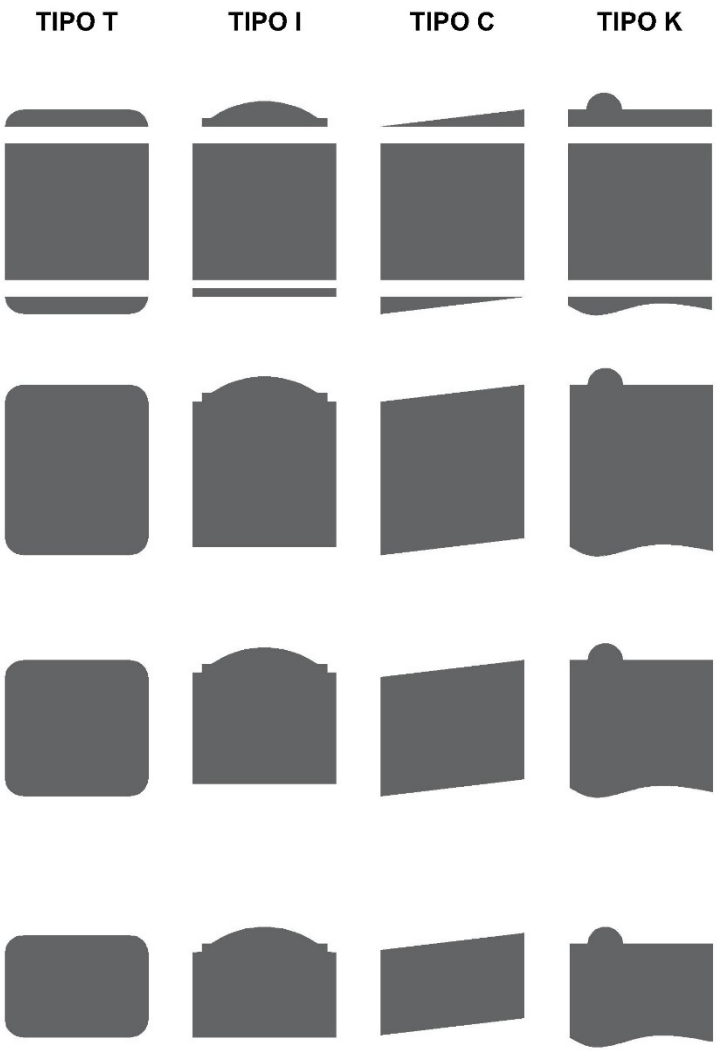


Figura VII.1- 2 Tipos de forma del módulo básico de la señal

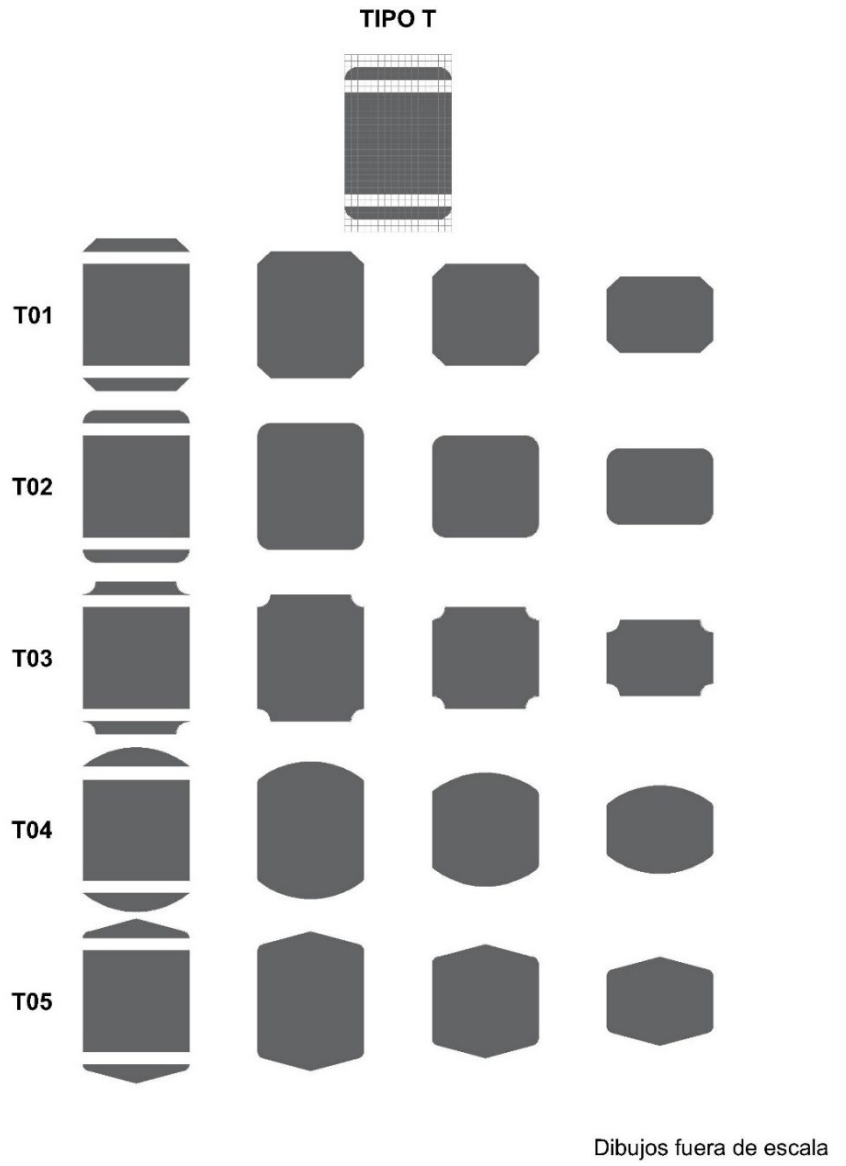


Figura VII.1- 3 Tipo de forma “T” del módulo básico de la señal

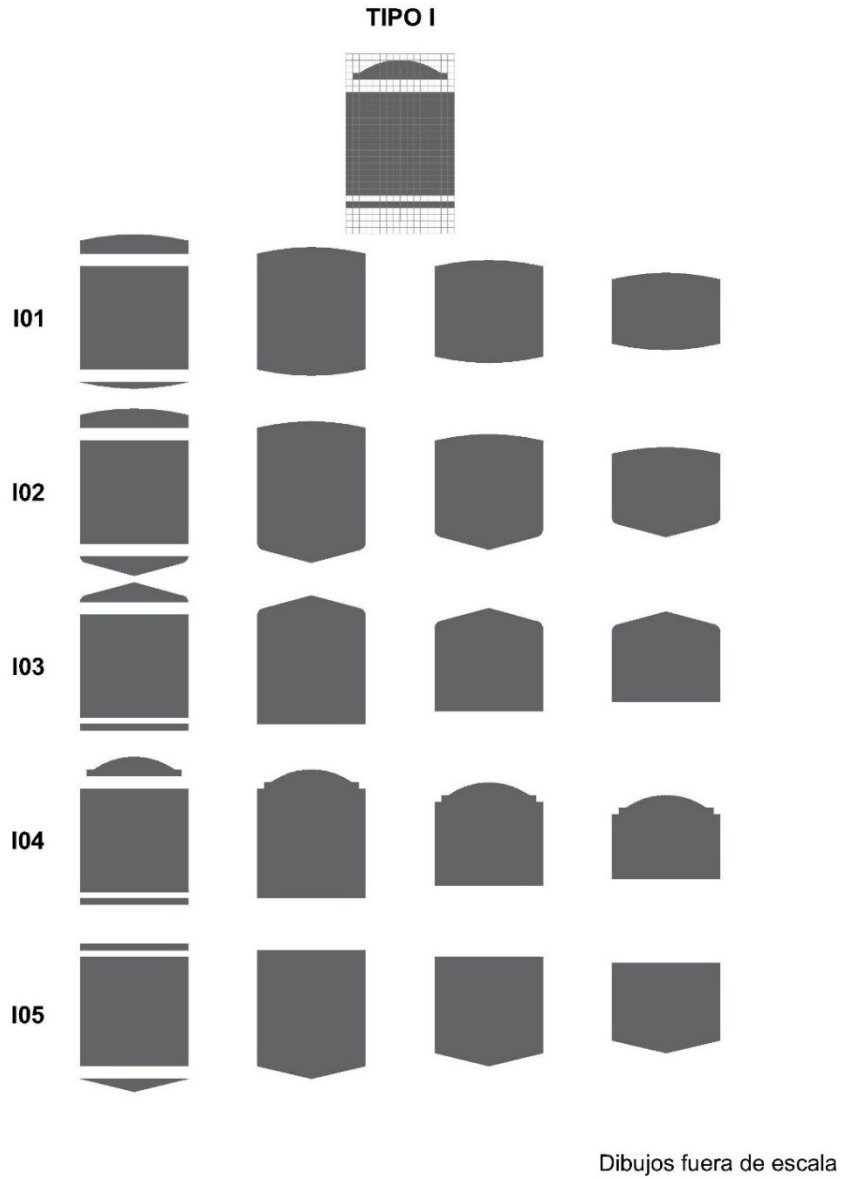


Figura VII.1- 4 Tipo de forma “I1” del módulo básico de la señal

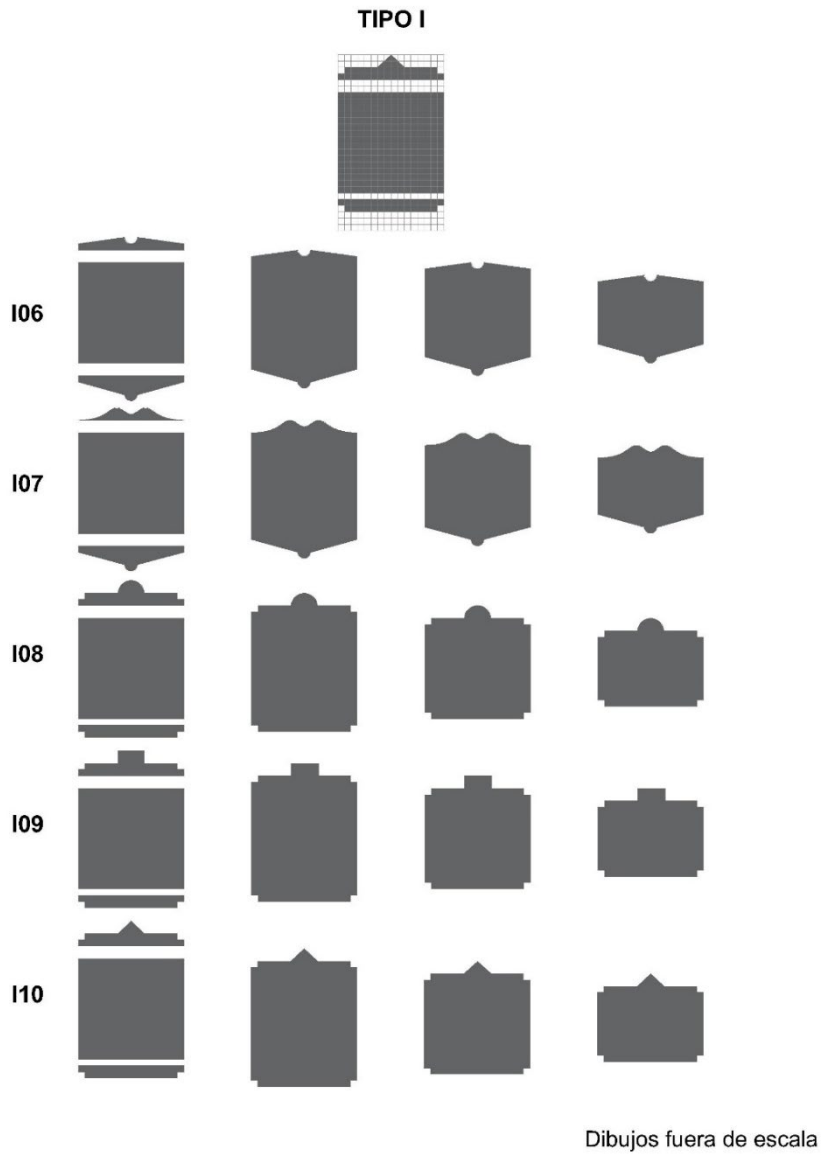


Figura VII.1- 5 Tipo de forma “I2” del módulo básico de la señal

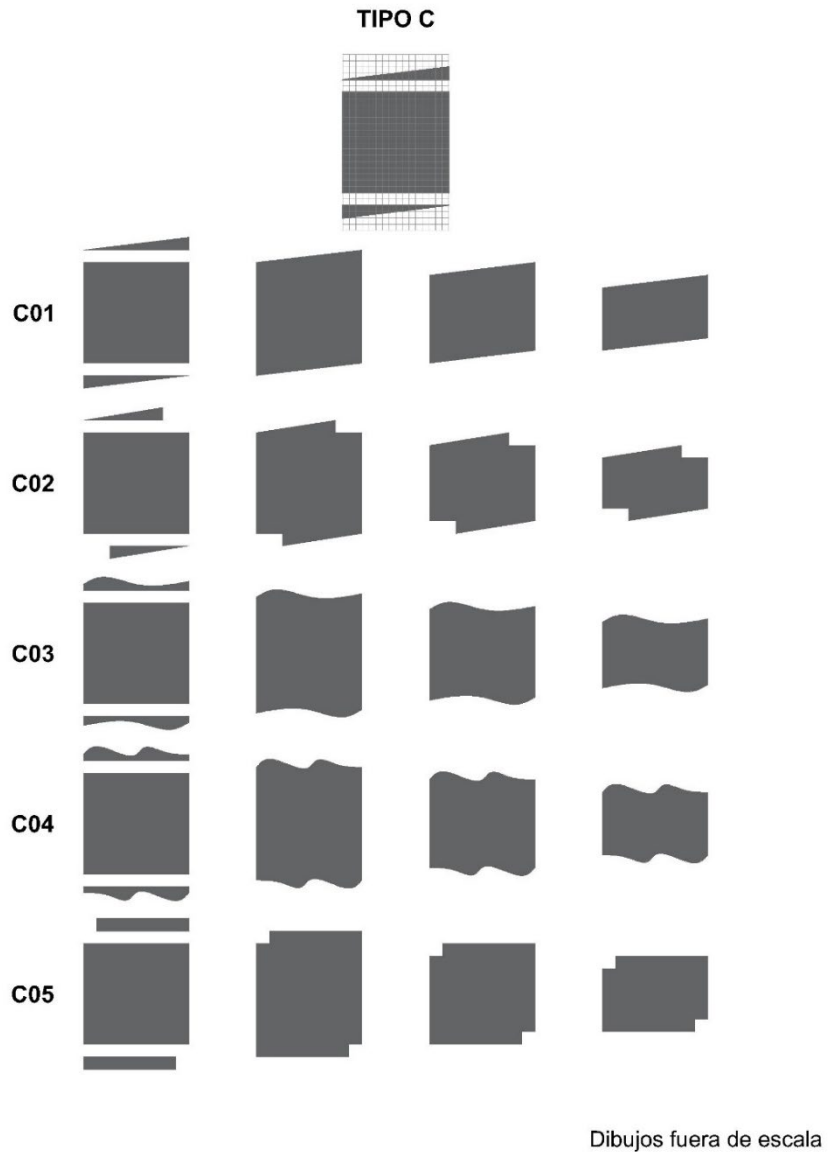


Figura VII.1- 6 Tipo de forma “C” del módulo básico de la señal

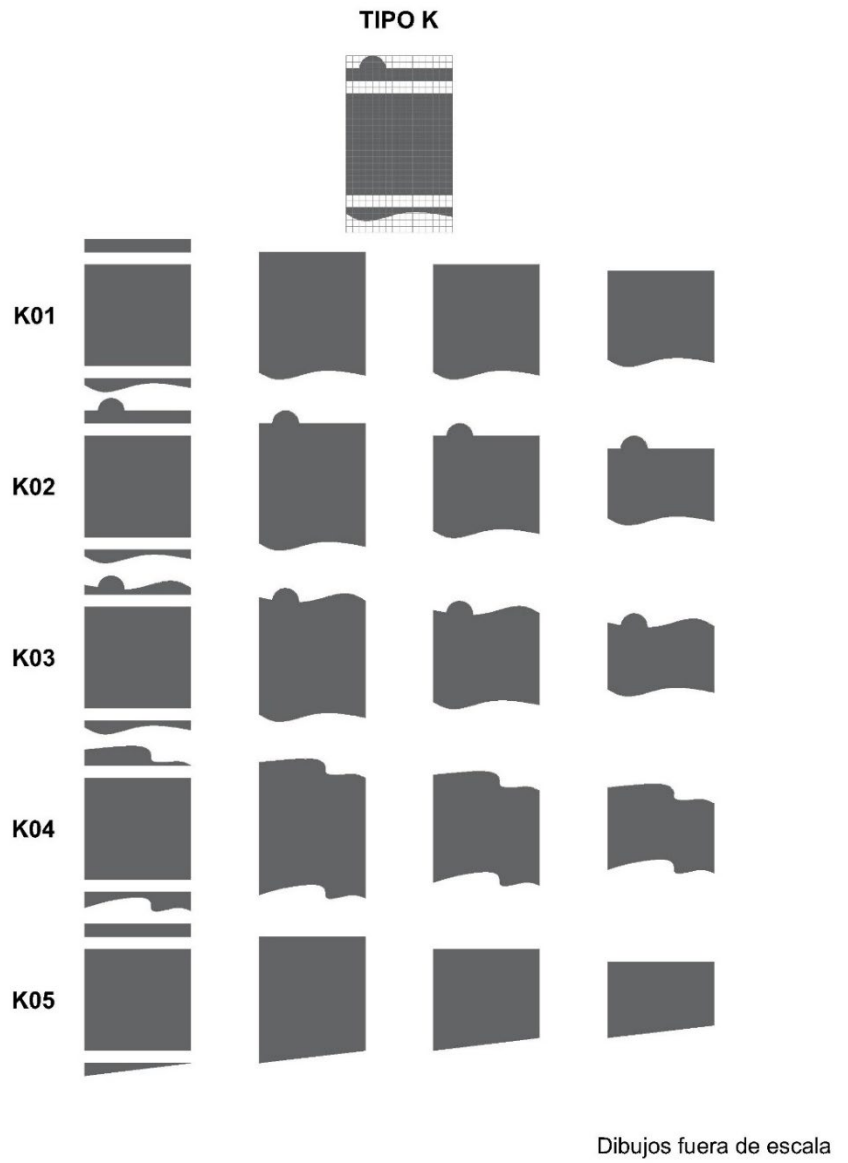


Figura VII.1- 7 Tipo de forma “K” del módulo básico de la señal

Si bien la cresta y la base forman parte integral de todas las señales, pueden presentarse algunas excepciones: las señales de destino peatonal pueden contener la flecha que indica el sentido de la calle en lugar de la cresta y base; y las señales diseñadas para ser auto estables, no deben incluir la base, como es el caso de las estelas.

Los grafismos representativos deben ser una alusión esquemática a un elemento únicamente representativo al centro de población o zona histórica o de sitio de interés, su uso debe ser discreto y consistente, deben ser de un trazo limpio y definido; en la Figura VII.1-8, se muestran algunos ejemplos de grafismos.

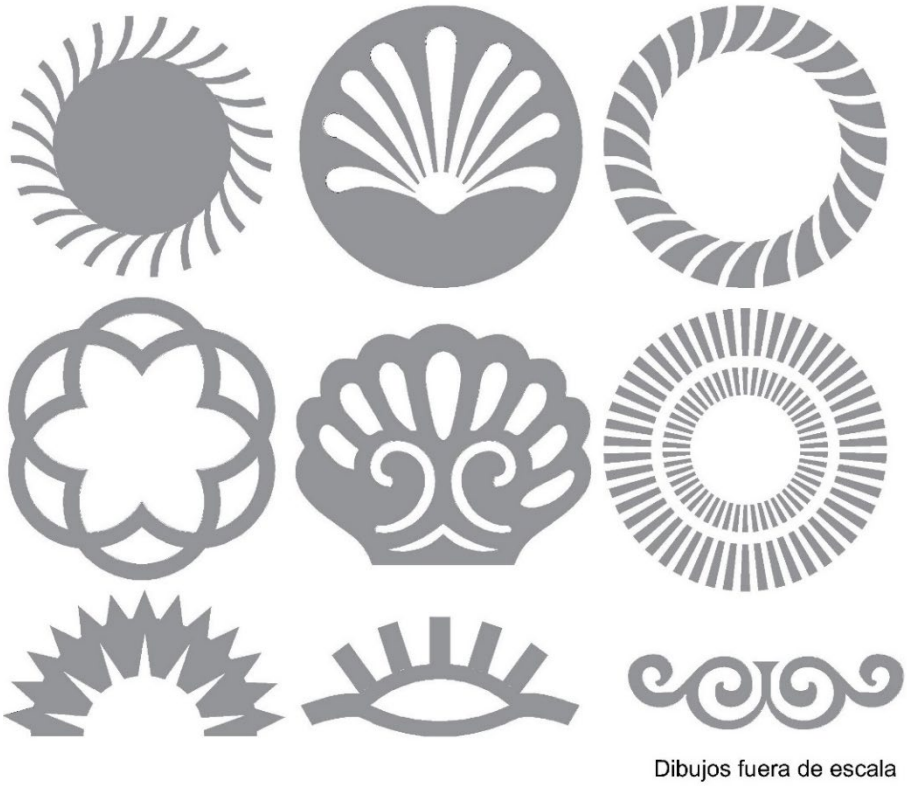


Figura VII.1- 8 Ejemplos de grafismos representativos

En ningún caso, son aceptables grafismos con colores desvanecidos o degradados, marcas de agua, pantallas electrónicas o elementos luminosos.

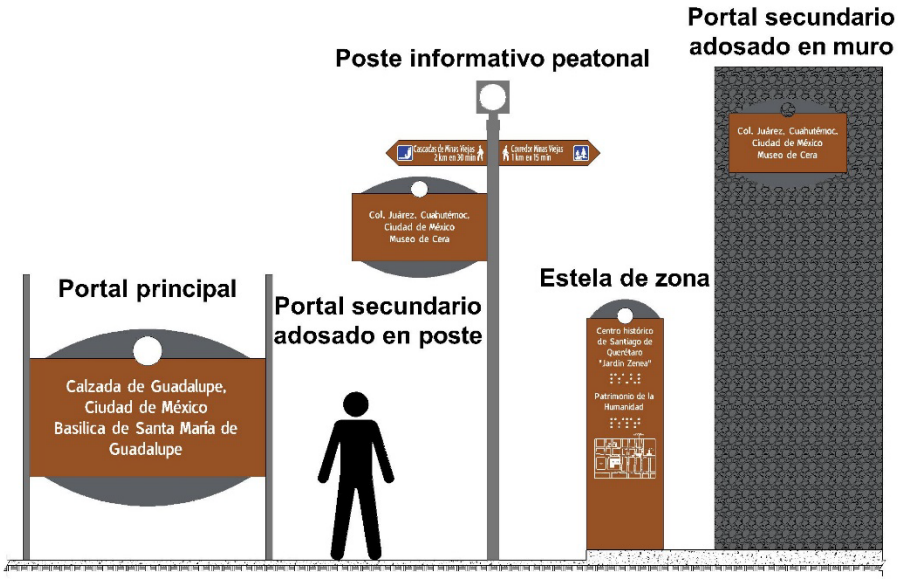
La tipografía de los textos debe ser en mayúsculas y minúsculas cumpliendo con todas las reglas ortográficas correspondientes, justificado al centro y se debe utilizar la Tipografía México Serie 4.

Cuando se requiera que una señal se acompañe por una que se describa en el Capítulo III. *Señalización vertical*, debe corresponder con las características establecidas en el citado capítulo, conservando las proporciones establecidas. Cuando en la señal sea necesario representar una indicación o servicio diferente al de las señales verticales que aparecen en el manual, se podrá hacer uso de pictogramas emitidos por organizaciones internacionales de normalización conforme a los acuerdos internacionales que permitan proporcionar información uniforme, fácil de comprender y recordar. El tipo de flechas a utilizar deben corresponder a lo indicado en el Capítulo III. *Señalización vertical*.

Las señales y dispositivos para los sistemas de orientación peatonal son:

VII.1.4. Identificadores de zona o comunidad (SOP-1)

Tiene la intención de informar a los usuarios el punto en el que ingresan a una zona histórica o sitio de interés del centro de población, o alguna de las colonias, barrios o pueblos que tengan algún interés para el usuario. Los identificadores de zona o comunidad pueden ser portales principales o secundarios y estelas de zona como se describen a continuación y se indica en la Figura VII.1-9.



Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 4.

La cresta y la base podrán tener un color complementario a elegir de acuerdo con los criterios y colores sólidos que se muestran en este manual, que es variable.

Dibujos fuera de escala

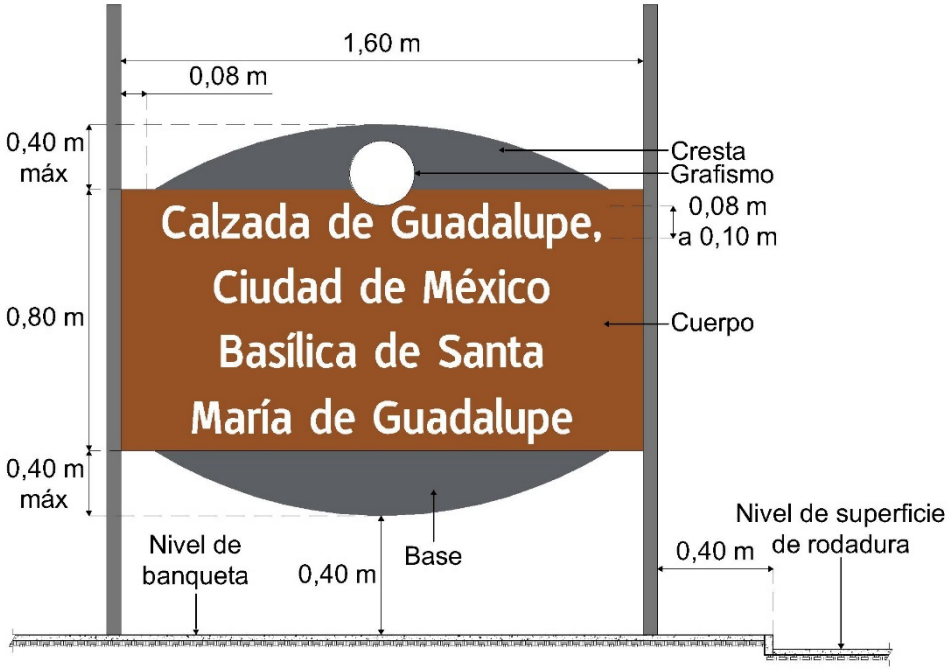
Figura VII.1- 9 Identificadores de zona o comunidad

VII.1.4.1. Portal principal

Es una señal vertical tipo Identificador de zona o comunidad que se coloca en los accesos de una zona histórica o de sitio de interés con objeto de que los usuarios peatones puedan identificar que están entrando a un zona histórica o área de interés. El cuerpo debe ser de forma rectangular horizontal con un ancho de 1,60 m y 80 cm de altura, la cresta y base deben medir máximo 40 cm de altura cada una.

Debe ser colocado en banquetas que tengan un ancho de por lo menos 4 m, de forma perpendicular al arroyo vial. En banquetas menores a 4 m de ancho, se debe situar de forma paralela a la calle, mientras que, en camellones, se debe instalar de forma perpendicular al arroyo vial. La parte inferior de la señal debe estar a 40 cm de la banqueta y separada del arroyo vial por lo menos 40 cm con respecto a la proyección de la guarnición, como se observa en la Figura VII.1-10.

La señal debe contener el nombre del centro de población, así como de la zona histórica y de sitio de interés en ambas caras. La estructura debe ser auto soportante a uno o dos postes.



Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 4.

La cresta y la base podrán tener un color complementario a elegir de acuerdo con los criterios y colores sólidos que se muestran en este manual, que es variable.

Dibujos fuera de escala

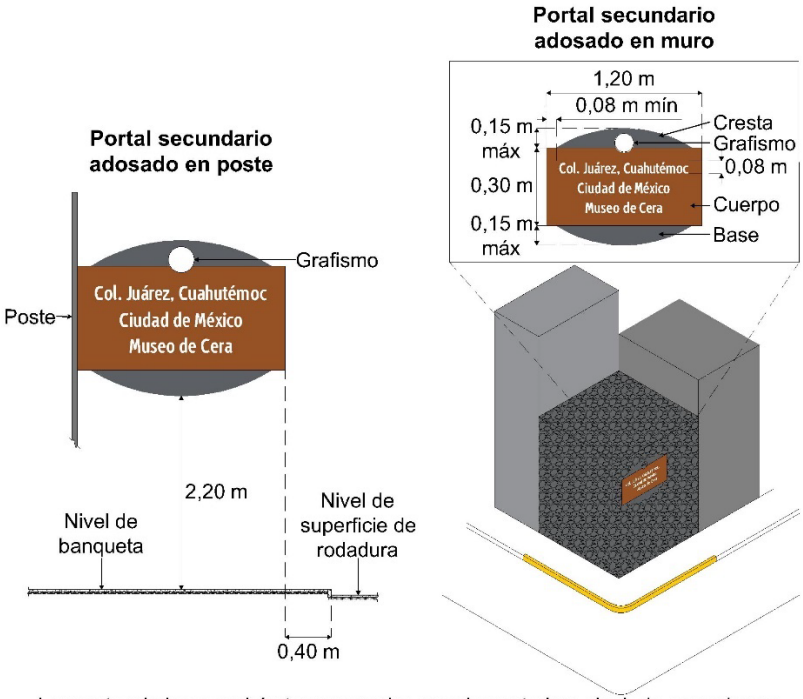
Figura VII.1- 10 Portal principal de identificadores de zona o comunidad

VII.1.4.2. Portal secundario

Es una señal que se coloca en los accesos de una zona histórica o sitio de interés con objeto de que los usuarios puedan identificar que están entrando a un área de interés, pero que, por su limitación de espacio, no permite la instalación de un portal principal. El cuerpo debe ser de forma rectangular horizontal con un ancho de 1,20 m y una altura de 30 cm, la cresta y base deben medir máximo 15 cm de altura cada una.

Debe ser colocada adosada en muros en el punto donde se accede a la zona histórica o sitio de interés, o en la parte interior de postes existentes, en este último caso, la parte inferior de la señal debe estar a 2,20 m de la banqueta y separada del arroyo vial por lo menos 40 cm con respecto a la proyección de la guarnición y del lado de la banqueta y perpendicular al arroyo vial, como se observa en la Figura VII.1-11.

La señal debe contener el nombre del centro de población, así como de la zona histórica y sitio de interés en ambas caras si está colocada en un poste, o bien a una cara, si está adosada a un muro.



La cresta y la base podrán tener un color complementario a elegir de acuerdo con los criterios y colores sólidos que se muestran en este manual, que es variable.
Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 4.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 11 Portal secundario adosado o en poste de identificadores de zona o comunidad

VII.1.4.3. Estela de zona

Se coloca en los accesos de una zona histórica o sitio de interés con objeto de que los usuarios puedan identificar que están entrando a una zona de interés, el cuerpo debe ser de forma rectangular vertical con un ancho de 60 cm con una altura 1,80 m, la cresta debe medir máximo 30 cm de altura.

Debe ser colocada en banquetas que tengan un ancho de por lo menos 4 m, de forma perpendicular a la calle. En banquetas menores a 4 m de ancho, se debe situar de forma paralela a la calle, mientras que, en camellones, se debe instalar de forma perpendicular al arroyo vial. La señal debe estar separada del arroyo vial por lo menos 40 cm con respecto a la proyección de la guarnición, como se observa en la Figura VII.1-12.

La señal debe contener el nombre del centro de población, así como de la zona histórica y sitio de interés en ambas caras. Se puede colocar en una de las caras (posterior) un mapa de la zona o información general o histórica del sitio, en texto y pictogramas en alto relieve y pueden ser complementados con sistema braille a una altura entre 1,20 y 1,60 m y/o contar con información en forma audible. Para activar la información parlante se puede instalar un botón. El soporte es interno a través de una estructura autoestable.

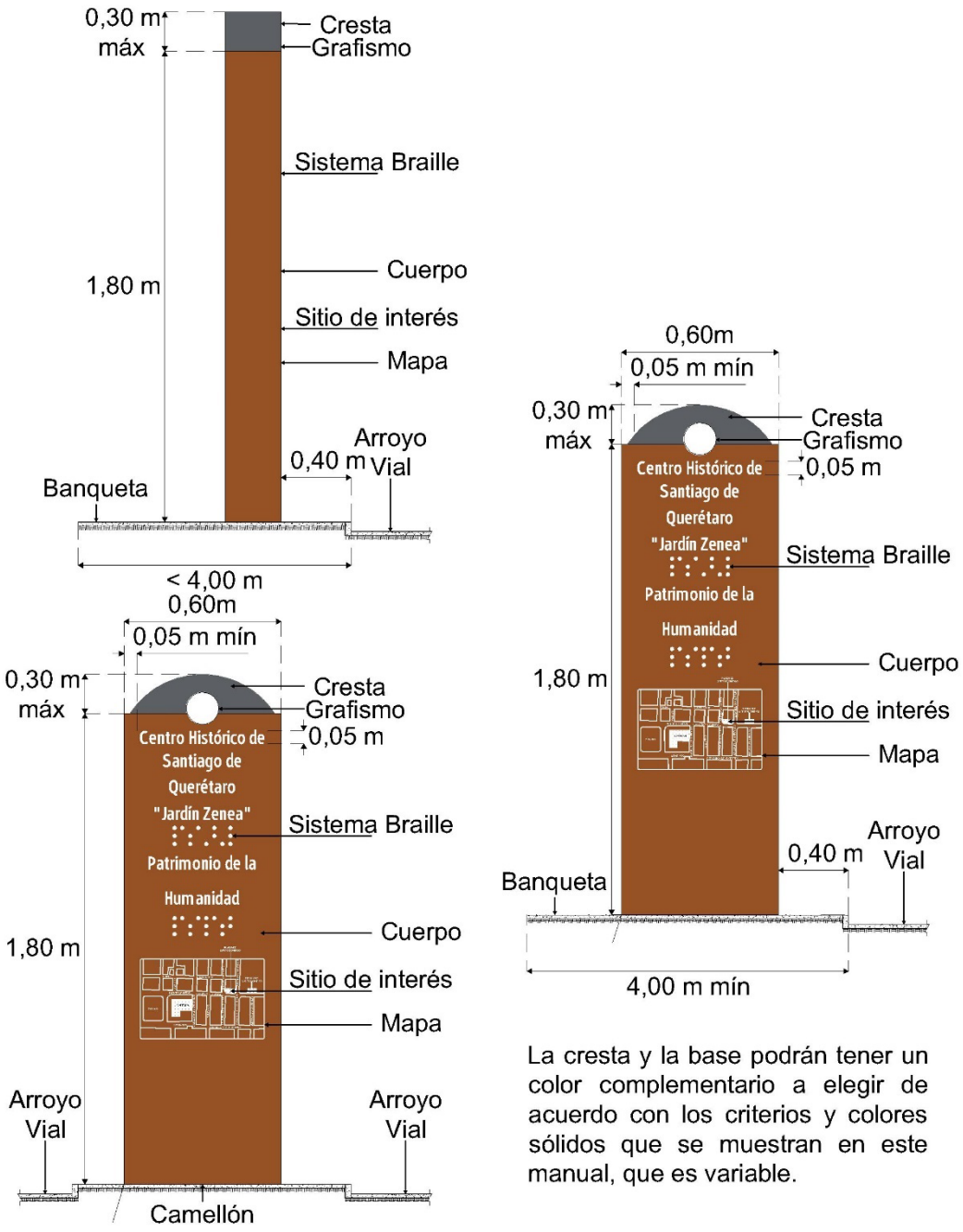


Figura VII.1- 12 Estela de zona

VII.1.5. Señales de destino peatonales (SOP-2)

Se usan para informar el nombre y la dirección por transitar para llegar a algunos de los destinos que se presentan a lo largo del corredor, de manera que su aplicación es primordial en las intersecciones, donde el usuario peatonal debe elegir la ruta deseada según el lugar al que se dirija.

Las señales de destino peatonales son señales verticales bajas como se describen a continuación:

VII.1.5.1. Señal peatonal baja

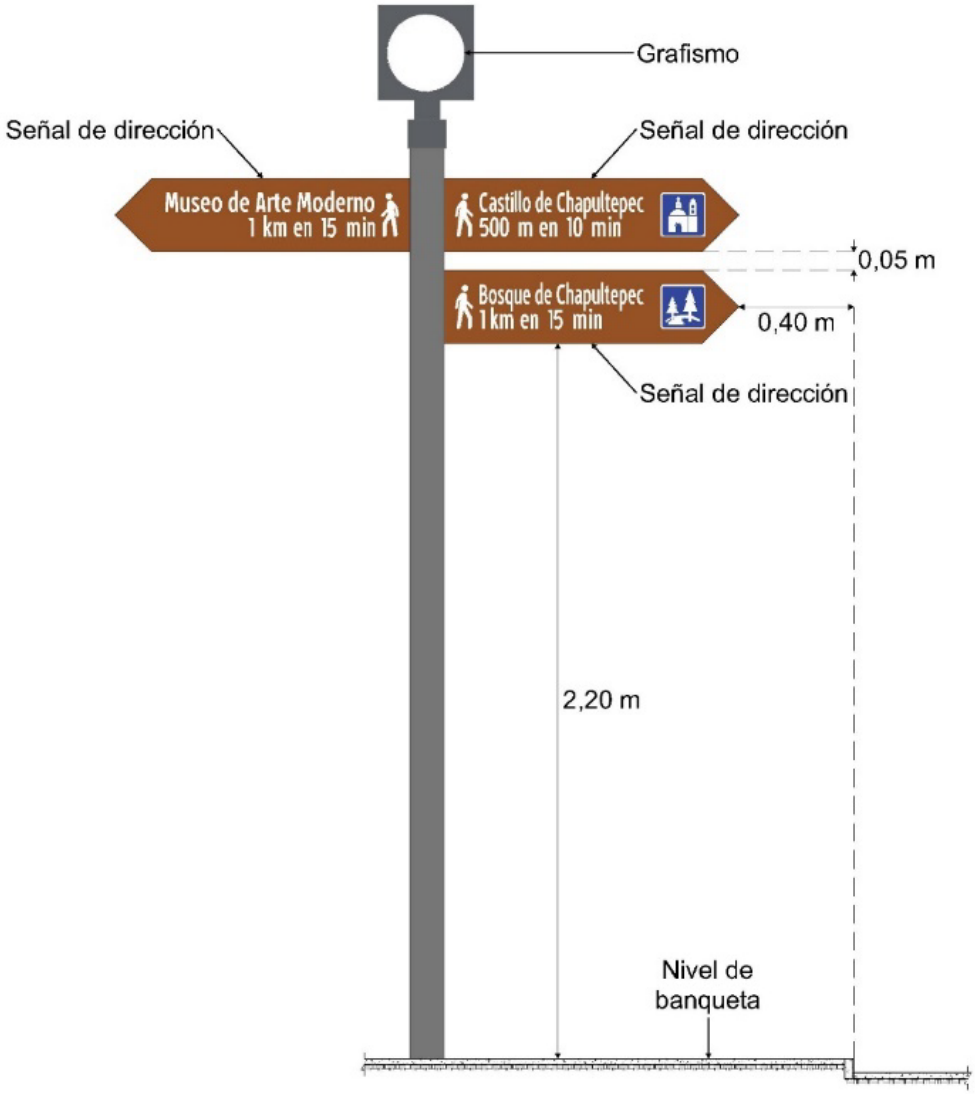
Indica la dirección de un sitio de interés o servicio, e informa la distancia y tiempo de recorrido. El cuerpo debe ser de forma rectangular horizontal con punta direccional en dirección hacia el destino, con un ancho de 1,20 m y una altura de 30 cm.

Debe ser colocada en un poste propio sobre las banquetas, mismo que puede sostener varias señales de este tipo que indiquen diversos destinos. La parte inferior de la señal debe estar a 2,20 m de la banqueta y separada del arroyo vial por lo menos 40 cm con respecto a la proyección de la guarnición, como se indica en la Figura VII.1-13.

Cuando varias señales apuntan a la misma dirección, debe existir una separación, entre ellas, de 5 cm. Todas las orillas del tablero deben estar boleadas y el grafismo representativo debe colocarse en la parte superior del poste.

El texto debe indicar el nombre del destino, en mayúsculas y minúsculas, contener un pictograma de peatón, la distancia a recorrer en metros y el tiempo de recorrido promedio expresado en minutos considerando una velocidad de recorrido peatonal de 4 km/h (0,8 m/s), y puede estar acompañado por una señal turística o de servicio, conforme al catálogo de señales del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual, pueden tener una reducción de hasta 50 % en su tamaño y manteniendo la relación espacial de los elementos de cada señal y sus características descritas (fondo de color azul con letras, simbologías y filetes en color blanco), como se muestra en la Figura VII.1-14.

Cuando el lugar de interés o servicio se encuentra en la misma cuadra se puede usar una señal vertical peatonal baja con forma rectangular. Toda la información debe aparecer en ambas caras de la señal, por lo que su instalación debe ser en forma de espejo, como se muestra en la Figura VII.1-15.



Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 4.
Todo está justificado hacia el poste.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 13 Poste informativo peatonal



Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 4.
Todo está justificado hacia el poste.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 14 Señal para indicar la dirección a un lugar de interés



Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 4.
Todo está justificado hacia el poste.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 15 Forma de ensamble de la señal peatonal baja

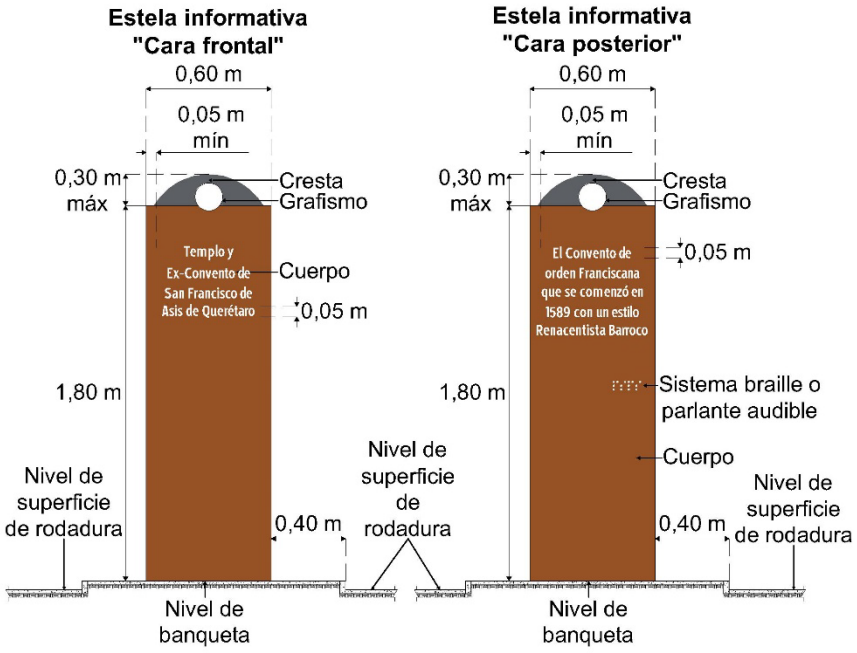
VII.1.6. Señales para sitios de interés (SOP-3)

Su objetivo es dar a conocer los sitios de interés que se encuentran en la zona. Pueden ser estelas informativas y de identificación de sitio como se describen a continuación:

VII.1.6.1. Estela informativa

Se coloca junto a un sitio de interés con objeto de dar a conocer el nombre e información referente al mismo, el cuerpo debe ser de forma rectangular vertical con un ancho de 60 cm y una altura de 1,80 m, la cresta debe medir máximo 30 cm de altura.

Debe ser colocada en banquetas que tengan un ancho de por lo menos 4 m, de forma perpendicular al arroyo vial. En banquetas menores a 4 m de ancho, se debe situar de forma paralela a la calle, mientras que, en camellones, se debe instalar de forma perpendicular al arroyo vial. La señal debe estar separada del arroyo vial por lo menos 40 cm con respecto a la proyección de la guarnición, como se indica en la Figura VII.1-16.



La cresta y la base podrán tener un color complementario a elegir de acuerdo con los criterios y colores sólidos que se muestran en este manual, que es variable.

Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 4.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 16 Estela informativa

El texto debe estar conformado con el nombre del sitio de interés en la cara frontal, y en la posterior, se debe colocar información general o histórica del sitio, el texto y pictogramas en alto relieve, y pueden ser complementados con sistema braille a una altura entre 1,20 y 1,60 m y/o contar con información en forma audible. Para activar la información parlante se puede instalar un botón. El soporte es interno a través de una estructura autoestable.

VII.1.6.2. Señal de identificación de sitio

Se coloca junto a un sitio de interés con objeto de dar a conocer el nombre del mismo, pero que, por su limitación de espacio, no permite la instalación de una estela informativa. El cuerpo debe ser de forma rectangular horizontal con un ancho de 1,20 m y una altura de 30 cm, la cresta y base deben medir máximo 15 cm de altura cada una.

Debe ser colocada adosada en los muros del edificio en comento, o en postes existentes. La parte inferior de la señal debe estar a 2,20 m de la banqueta y del lado de la banqueta perpendicular al arroyo vial, como se indica en la Figura VII.1-17.

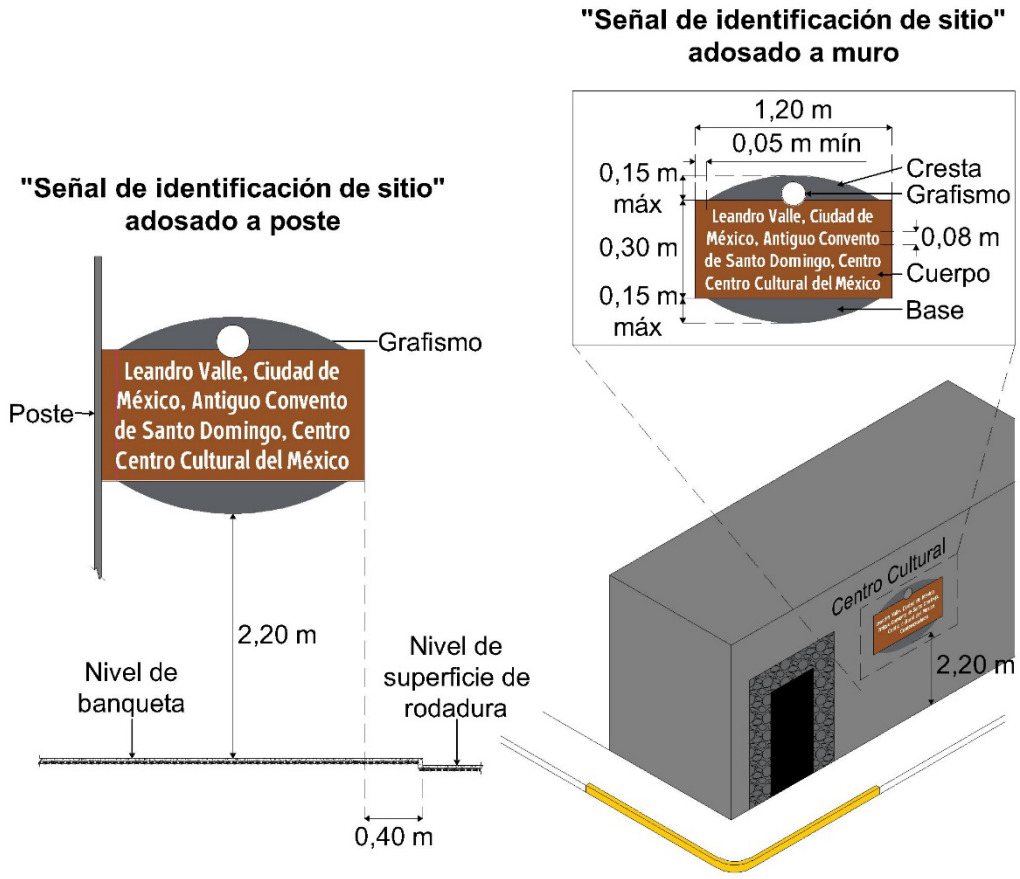


Figura VII.1- 17 Señal para identificar sitio de interés

La señal debe contener el nombre del centro de población, zona histórica o sitio de interés en ambas caras si está colocada en un poste, o bien a una cara, si está adosada a un muro.

VII.1.7. Señales tacto-visuales (SOP-4)

Tiene como objetivo garantizar el acceso a la información, orientación y comunicación en formatos accesibles mediante elementos visuales y táctiles mediante la lectura con los dedos de la mano (háptica). Es una señal que contiene pictogramas, textos (letras o números arábicos) y flechas (en caso de señales de dirección) en alto relieve y puede ser complementada con sistema braille, en ese orden de prioridad.

Las dimensiones máximas del tablero o conjunto de tableros deben cubrir una superficie háptica de máximo 1,20 m de base por 45 cm de altura. Los pictogramas y textos deben tener un color contrastante con el fondo del tablero, así como el borde perimetral del mismo. El contraste del borde debe lograrse con respecto al entorno donde estará colocado el tablero.

Su colocación en plano vertical debe ser a una altura de entre 1,20 m y 1,60 m. Cuando se coloca en un plano inclinado, este debe tener un ángulo entre 20 a 30 grados con respecto a la horizontal. Su borde frontal debe estar máximo a 85 cm de altura y el posterior a 105 cm. Cuando se requiera colocar un conjunto de tableros, la separación máxima entre ellos será de 2,50 cm sin sobrepasar las dimensiones de 1,20 m por 45 cm, como se indica en la Figura VII.1-18.

Se debe colocar como un elemento complementario del sistema de orientación peatonal, por ejemplo, para orientación (mapas de ubicación), dirección (indicación de ruta a seguir), funcionales (información sobre el uso de un elemento) o informativa (identificar servicios como son los sanitarios públicos o información para identificar el botón de solicitud de paso (DE-2).

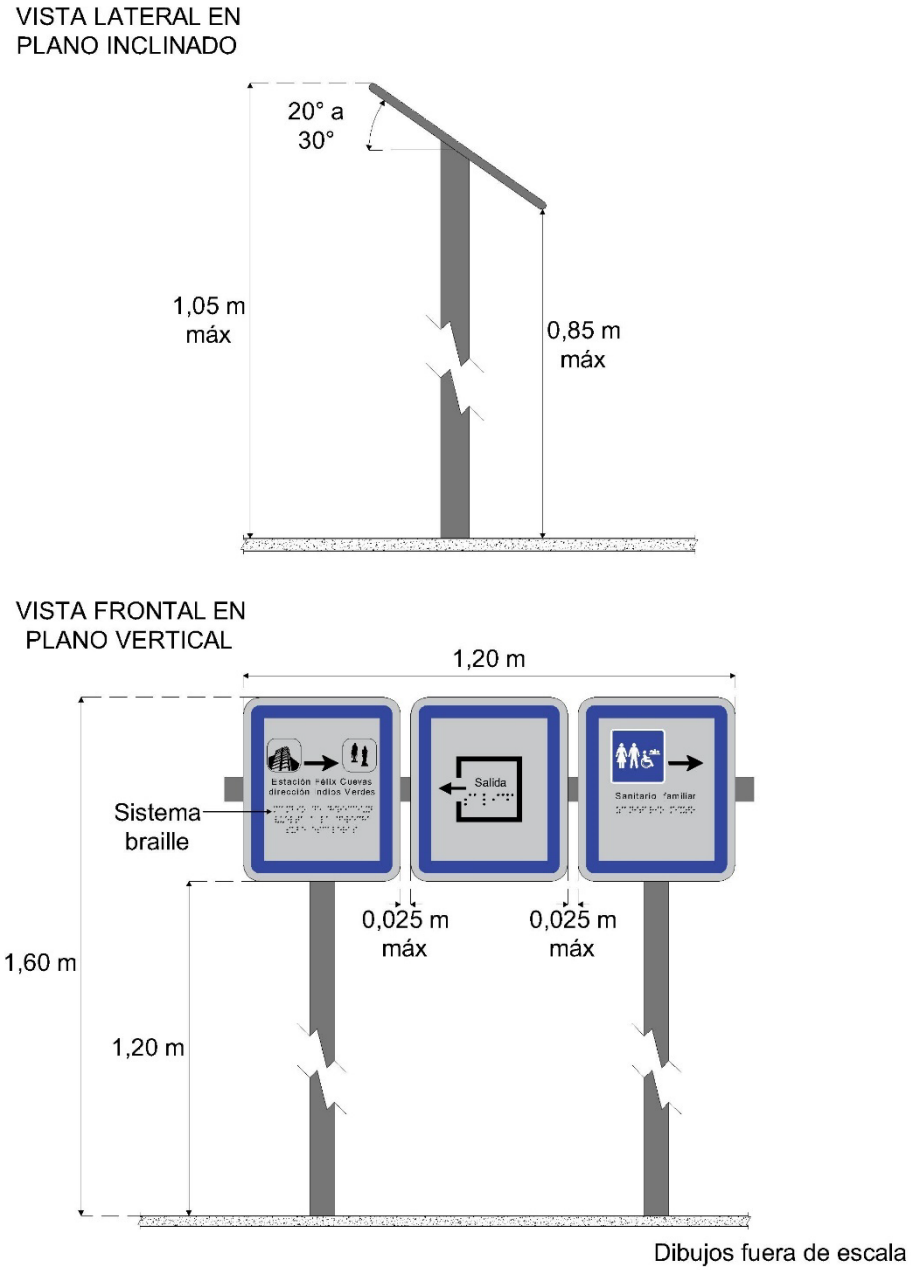


Figura VII.1- 18 Señales tacto-visuales de dirección

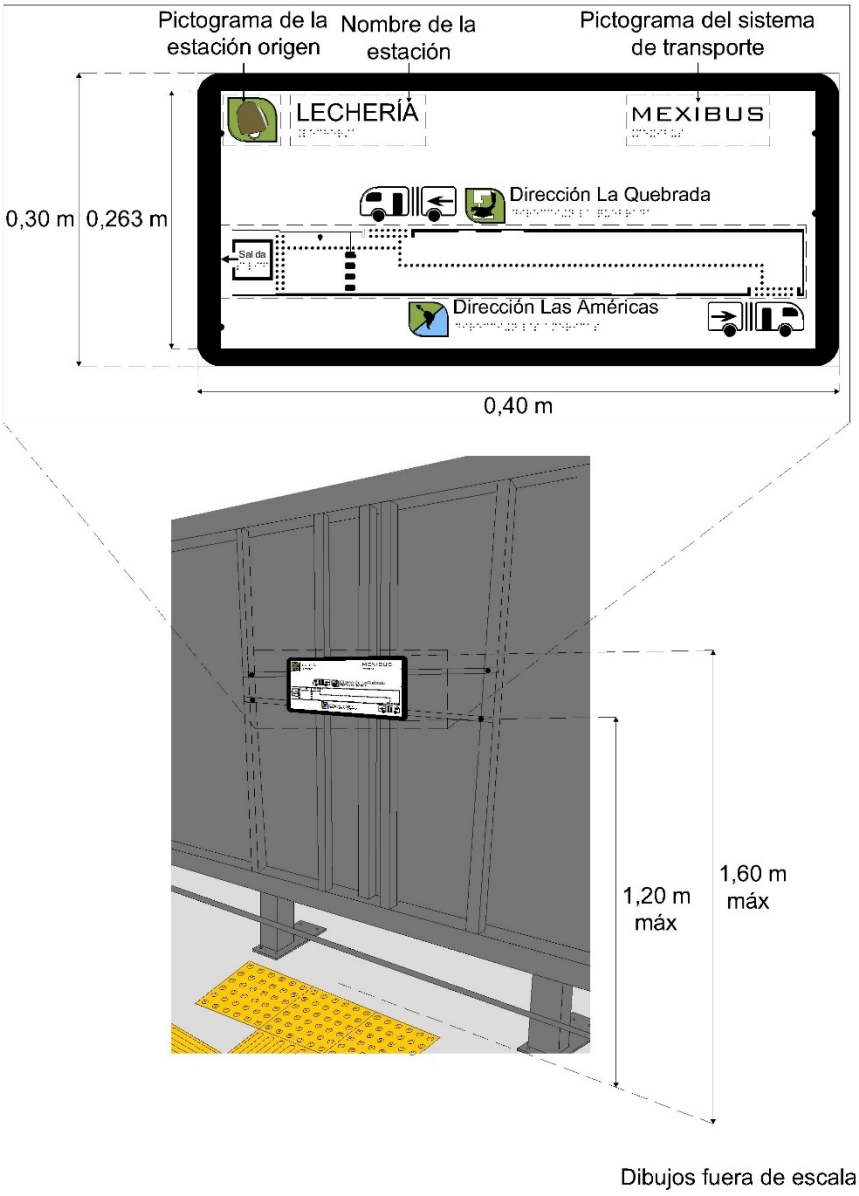


Figura VII.1- 19 Ruta en pavimento táctil vinculada con señal tacto-visual

El tablero debe contener las siguientes características:

- Los bordes deben estar boleados.
- El sistema braille debe estar localizado abajo del texto en alto relieve.
- Los pictogramas y texto en alto relieve deben cumplir con las siguientes características:
    - El alto relieve debe tener entre 0,10 y 0,15 cm.
    - Deben estar rellenos.
    - La altura del texto o pictograma entre 1,5 y 5,5 cm.
    - El ancho del trazo debe tener entre 0,15 y 0,20 cm con los bordes redondeados.
    - El espacio entre caracteres debe tener entre 0,05 y 0,10 cm en función del tamaño de las letras o números.
    - Los pictogramas se deben abstraer y no tener trazos en perspectiva.
    - El sistema braille debe cumplir con las dimensiones internacionales.
    - El sistema braille debe ser fácil de localizar, por lo que se puede colocar una muesca en el borde del tablero a la altura de la primera línea del sistema braille, como se muestra en la Figura VII.1-20.



Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 20 Señal de Sanitario familiar complementada con sistema braille

VII.1.8. Rutas en pavimento (SOP-5)

Son marcas que se colocan sobre el pavimento para orientar o dirigir el tránsito de peatones con objeto de guiarlos a un sitio de interés. Las rutas en pavimento pueden ser brújulas, rutas a sitio y pavimento táctiles como se describen a continuación:

VII.1.8.1. Brújula

Es un dispositivo que indica a los usuarios el norte geográfico. Son aplicables en los centros de población y su función es ayudar a los peatones a llegar a su destino y el camino por usar. Debe ser color gris metálico; es un botón circular entre 30 y 45 cm de diámetro con un símbolo de aguja orientado al norte, como se observa en la Figura VII.2-21, a veces en bajo relieve y su emplazamiento debe ser al mismo nivel del pavimento para evitar que los usuarios tropiecen con ellos.

Se puede colocar en las esquinas de banquetas, plazas o parques públicos y junto a las señales que contengan mapas. Se pueden construir con materiales termoplásticos, metálicos o con pintura.

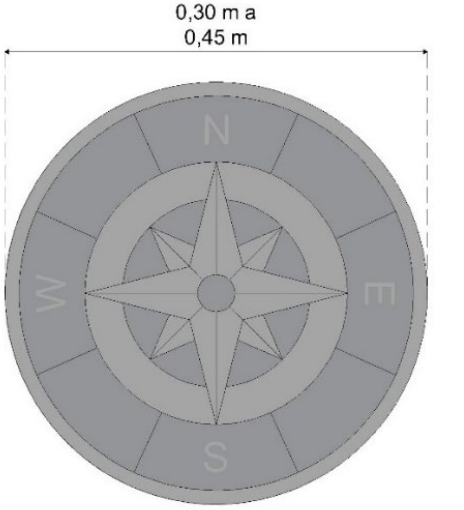


Figura VII.1- 21 Brújula

VII.1.8.2. Rutas a sitios

Se generan al diseñar trayectos dentro de una zona a partir del reconocimiento de las líneas de deseo peatonales, determinadas a través de un estudio de ingeniería de tránsito. Divide la zona en diversos distritos que son identificados generalmente a través de colores con lo que se generan rutas fácilmente identificables para los usuarios, como se muestra en la Figura VII.1-22.

Se estructuran a partir de un directorio o mapa de la zona, organizado en conjunto con los sitios de interés y desde los cuales se generan las rutas en el pavimento para guiar a los usuarios hacia los diversos destinos, auxiliándose de señales verticales. Se pueden usar rayas, flechas, pictogramas y textos para identificar las rutas hacia los destinos.

Las rayas deben ser continuas y pueden ser de color amarillo, naranja, azul, verde u otro color que contraste con la superficie adyacente o de contexto en el que se coloca, pero sin reflejante, debido a que los peatones que intenten guiar no cuentan con sistemas de iluminación; deben ser de 10 cm de ancho.



Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 22 Ejemplo rutas a sitios

VII.1.8.3. Pavimentos táctiles

Superficie en alto relieve, con color contrastante a la superficie del piso adyacente y antideslizante que sirve para orientar el desplazamiento de las personas mediante la pisada, bastón blanco u otra ayuda técnica. Debe tener un color contrastante de 75 % como mínimo del valor de reflectancia luminosa (LRV- Light Reflectance Value of Paint Colors), de acuerdo con el Anexo B.7 de la norma ISO 21542, *Building construction- accessibility and usability of the built environment*, con la superficie adyacente o de contexto en el que se coloca.

Pueden ser pavimentos de advertencia, de guía de dirección o lineal de límite de acuerdo con la forma del alto relieve, como se describen a continuación:

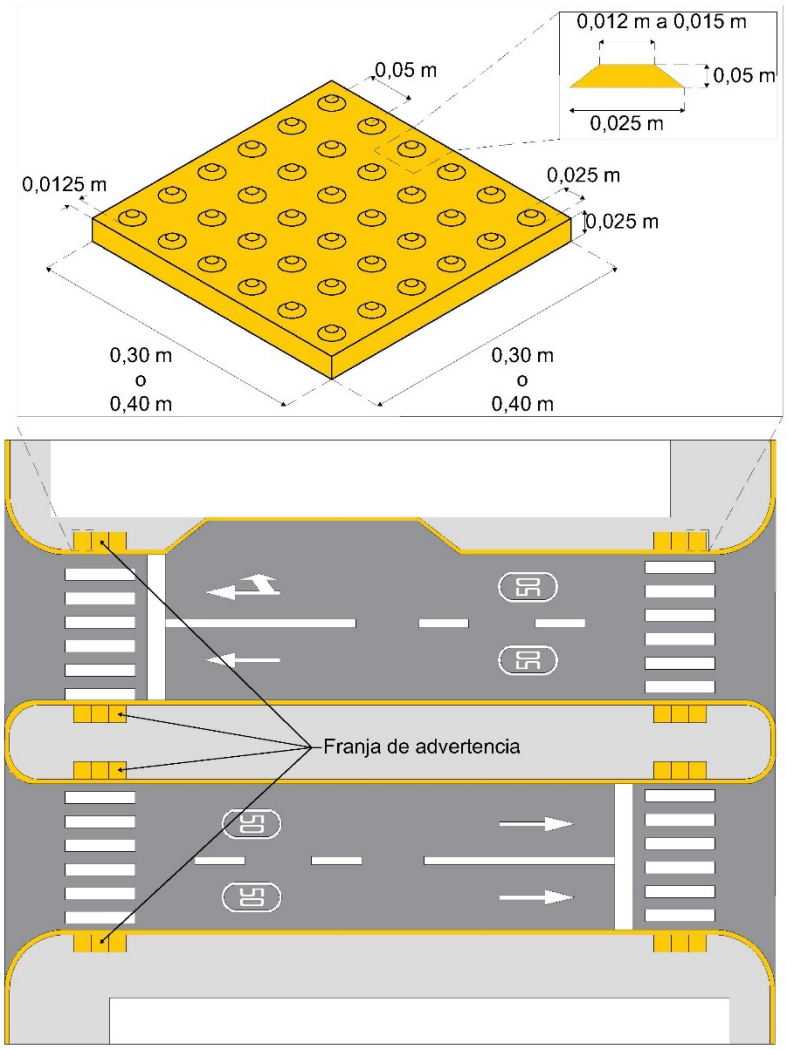
VII.1.8.3.1. Pavimento táctil de advertencia

Indica a las personas las zonas de alerta o peligro, aproximación frontal a un objeto u obstáculo, cambio de dirección, cambio de nivel y fin de recorrido. Se debe componer de un módulo en forma cuadrada de 30 o 40 cm, con patrones de conos truncados con las siguientes características y como se muestra en la Figura VII.1-23.

1) Altura de cono de 0,50 cm;
2) Diámetro de cono en la parte superior entre 1,20 y 1,50 cm;
3) Diámetro de cono en la base de 2,50 cm;
4) Separación entre los centros de los conos de 5 cm; y
5) Separación entre el borde del cono y el borde del módulo de 1,25 cm.

Se debe colocar como parte de la franja de advertencia en los puntos de cruce peatonal dejando libre las guarniciones, incluyendo las fajas separadoras o islas que se encuentren en la trayectoria del mismo; en bordes de andenes (línea de seguridad) o áreas de transferencia para el transporte público de pasajeros; al inicio y terminación de escaleras y rampas peatonales.

Cuando se usa en conjunto con el pavimento táctil de guía de dirección para conformar el trazo de la ruta táctil, se deben instalar mínimo tres módulos en los puntos de inicio y fin de recorrido, un módulo o cuatro (según sea el caso) en los cambios de dirección y de uno a tres módulos en los puntos de información con aproximación frontal donde se disponga de señales tacto-visuales, botones de alerta o de servicios, módulos de información, entre otros.



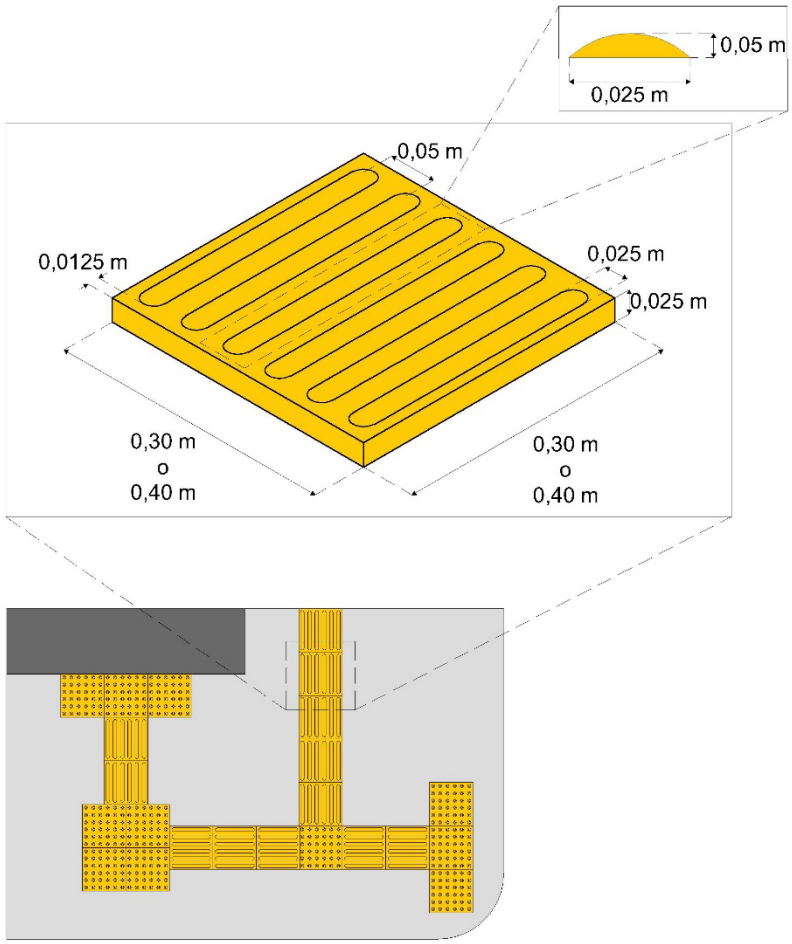
Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 23 Franja de advertencia en cruce peatonal con isla

VII.1.8.3.2. Pavimento táctil de guía de dirección

Indica a las personas la dirección de la ruta táctil que deben seguir. Se debe componer de módulos táctiles en forma cuadrada de 30 o 40 cm, con patrones de barras boleadas, paralelas a la dirección de marcha, con las siguientes características y como se indica en la Figura VII.1-24.

1) Altura de la barra: 0,50 cm;
2) Ancho de la barra: 2,50 cm;
3) Separación entre centros de las barras: 5 cm; y
4) Separación entre el borde de la barra y el borde del módulo: 1,25 cm.



NOTA: Son 6 barras cuando el módulo es de 30 cm; y 8 barras cuando el módulo es de 40 cm.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 24 Diseño de módulo de pavimento táctil de dirección

La ruta táctil se ubica en la sección de la circulación peatonal considerando el menor flujo peatonal, la direccionalidad de tránsito y los obstáculos previstos para las personas con limitación visual y movilidad limitada con el objetivo de conectar puntos de acceso a espacios de servicio público, o puntos de primer contacto con un servicio.

Se usa en conjunto con el pavimento táctil de advertencia para conformar el trazo de la ruta táctil. Entre dos rutas táctiles paralelas se debe cumplir una distancia mínima de 90 cm, medida a los bordes de las piezas.

VII.1.8.3.3. Pavimento táctil lineal de límite

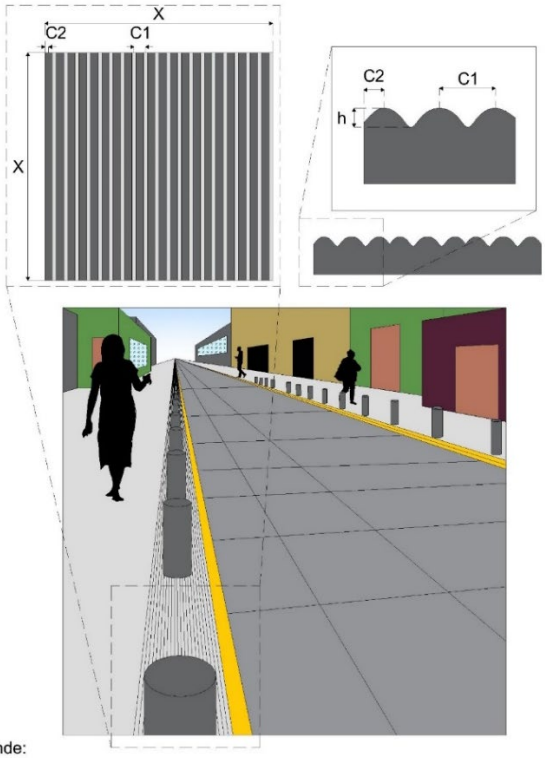
Indica el límite de la zona peatonal y vehicular cuando estas se encuentran al mismo nivel o cambios de nivel menores a 60 cm. Se debe componer de un módulo en

forma cuadrada 30 o 40 cm, con patrones de estrías lineales, ordenadas de forma sinusoidal en alto y bajo relieve, dispuestas de forma consecutiva, con las siguientes características y como se indica en la Figura VII.1-25:

1) Altura de las estrías lineales de 0,50 cm;
2) Separación entre los centros de las crestas de 2,15 cm; y
3) Separación del centro de la última cresta al borde del módulo de 1,025 cm.

Se debe colocar como elemento de cambio de textura en los puntos de cruce peatonal en los casos en que no es factible colocar el pavimento táctil de advertencia, dejando libre las guarniciones, incluyendo las fajas separadoras o islas que se encuentren en la trayectoria del mismo; en bordes (en la línea de seguridad) de áreas de transferencia para el transporte público de pasajeros y como indicación del límite entre la franja de circulación peatonal, el arroyo vehicular cuando estas se encuentran al mismo nivel.

En rampas peatonales en banquetas, en los puntos de cruce peatonal, se debe instalar el patrón de estrías de forma perpendicular a la dirección de la marcha y se coloca de forma paralela a la dirección de paso en los límites laterales en las circulaciones peatonales.



Donde:

h = Altura de las franjas

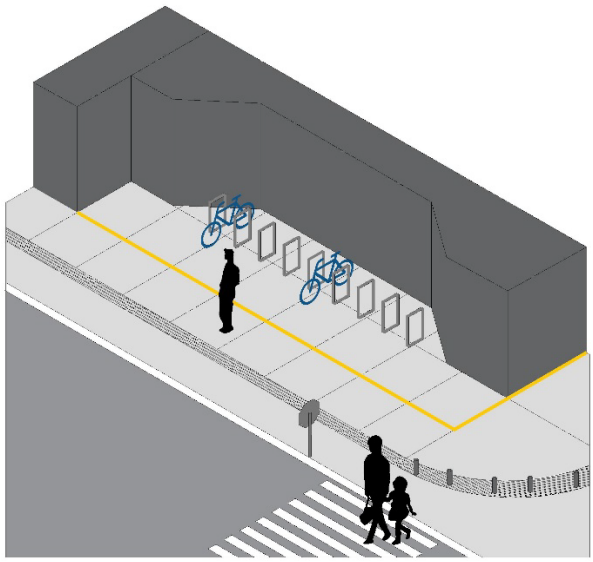
C1 = Separación del centro de la última cresta al borde del módulo (1,025 cm)

C2 = Separación entre los centros de las crestas (2,15 cm)

X = Longitud por lado (30 cm o 40 cm)

Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 25 Franja lineal de límite lateral con bolardos



Dibujos fuera de escala

Figura VII.1- 26 Aplicación de pavimento táctil lineal de límite

VII.1.8.3.4. Aplicación de ruta con pavimento táctil

Los patrones por aplicar se indican en la Figura VII.1-27 y consisten en módulos de guía de dirección y módulos de advertencia o precaución.

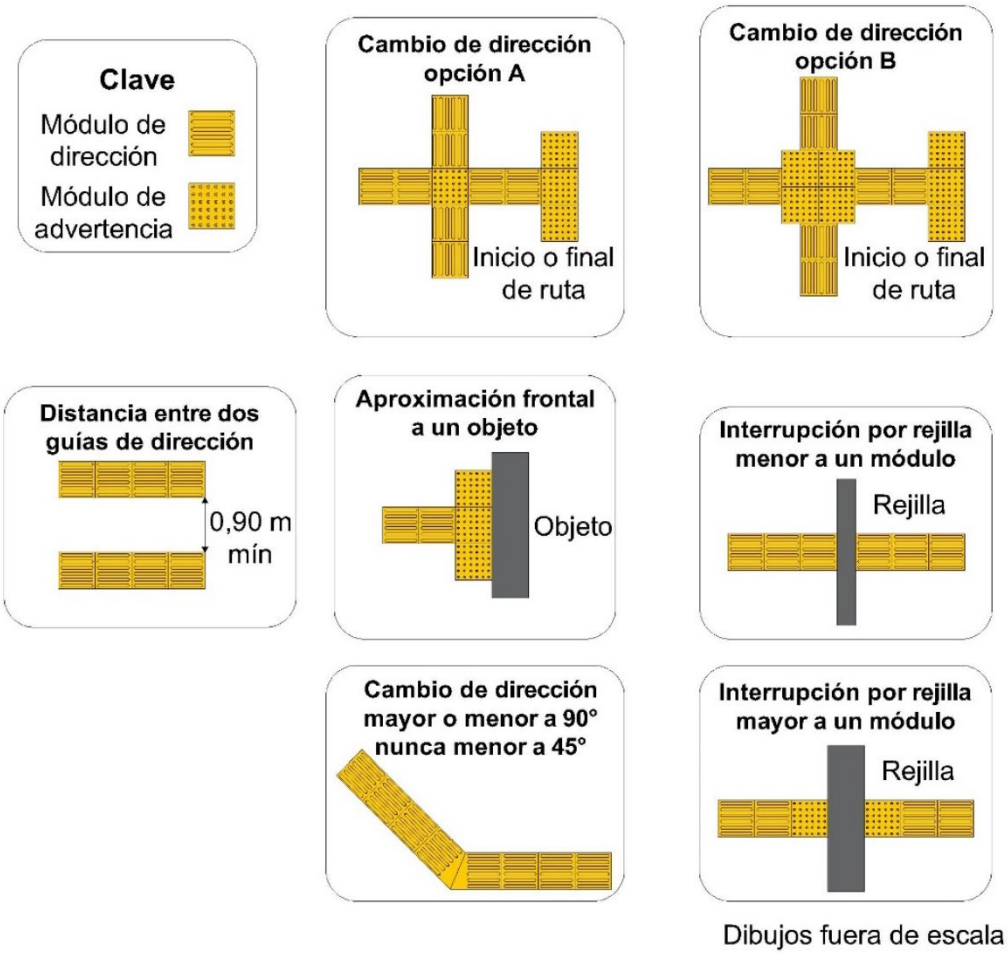


Figura VII.1- 27 Aplicación de ruta con pavimento táctil

VII.2. Sistemas de orientación ciclista

Existe una diversidad de vehículos no motorizados; por ejemplo, bicicleta convencional, bicicleta plegable, bicicleta recumbente, con remolque, tándem, cuadriciclo, bicitaxi, ciclotaxi, triciclo con caja delantera, triciclo con caja trasera, bicicleta de plataforma y monopatín.

Los vehículos no motorizados son un modo de transporte accesible y asequible para la mayoría de la población. Su uso tiene un impacto positivo en la descongestión del tránsito vehicular motorizado, amigables con el ambiente y la salud de las personas, favoreciendo también el esparcimiento. Por ello, es necesario que los sistemas de transporte integren la operación de los vehículos no motorizados de tal manera que su interacción con los otros usuarios de la vía no genere un factor de riesgo.

La presente sección tiene por finalidad establecer los dispositivos para el control de tránsito que deben tener las vías ciclistas, a fin de que los usuarios de estas transiten con seguridad y comodidad.

Una vía ciclista es una vía pública destinada al tránsito preferente o exclusivo de vehículos no motorizados en las calles, carreteras federales o con un trazo independiente. Estas se dividen en:

VII.2.1. Vía ciclista exclusiva

Carril exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados, físicamente segregado del tránsito automotor; incluye las de trazo independiente. También se conocen como ciclovías.

Se encuentra segregada físicamente del tránsito de vehículos motorizados, a través de dispositivos como delimitadores para confinamiento de carril exclusivo ciclista (DC), balizas (DD-2), bolardos (DD-10) u otros elementos físicos como pueden ser camellones con vegetación o macetas, como se muestra en la Figura VII.2-1.

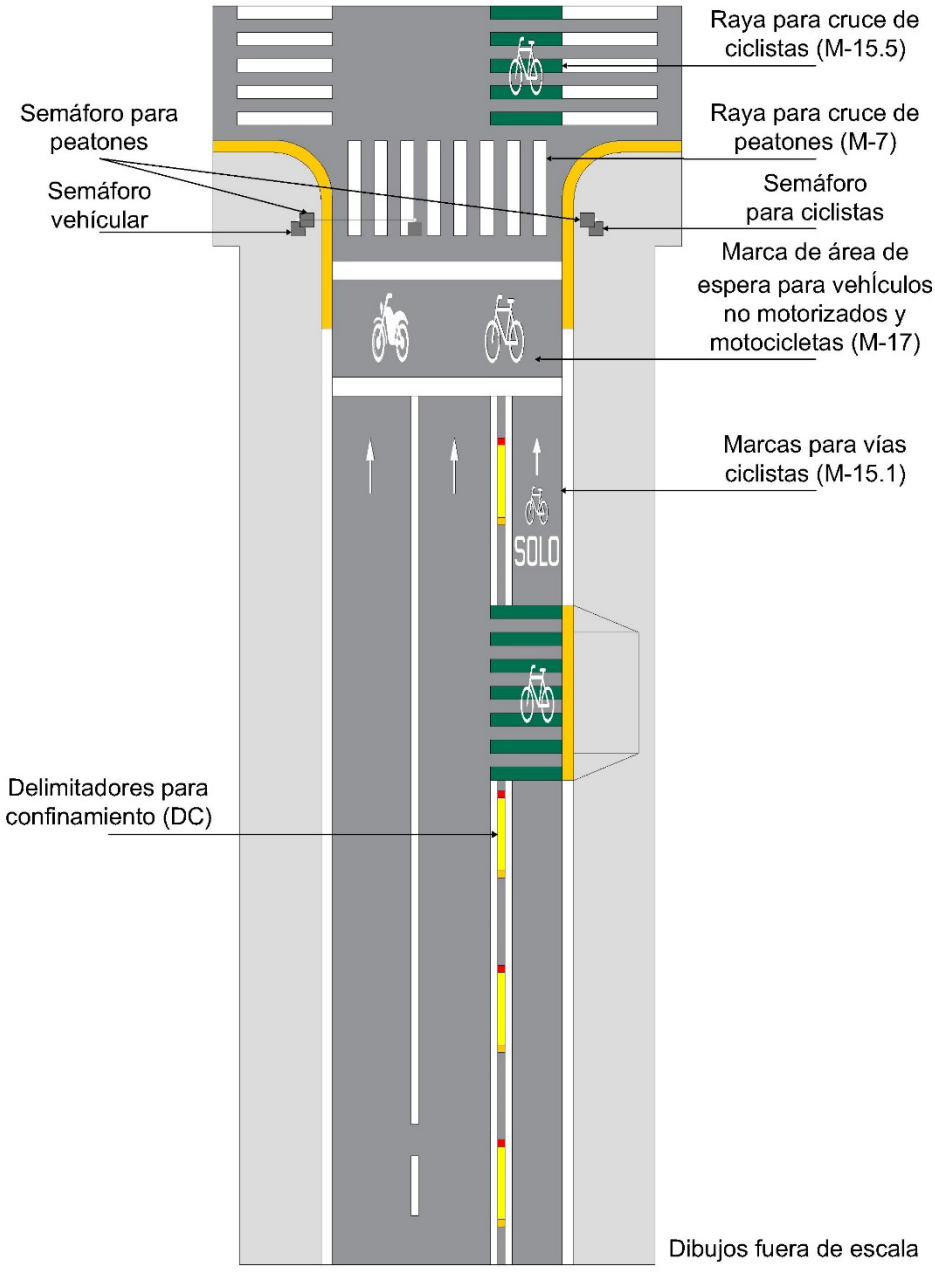


Figura VII.2- 1 Vía ciclista exclusiva segregada con delimitadores para confinamiento

VII.2.2. Vía ciclista delimitada

Carril exclusivo en el arroyo vial para la circulación de vehículos no motorizados, delimitado solo con marcas y que debe ser aledaña a la banqueta o a la franja de estacionamiento de los vehículos motorizados. También se conocen como

ciclocarriles. En caso de existir estacionamiento, se deberá separar a través de una franja con rayas de protección al ciclista (M-15.4) como se especifica en el inciso II.2.1.15 del Capítulo II. *Señalización horizontal* y como se observa en la Figura VII.2-2.

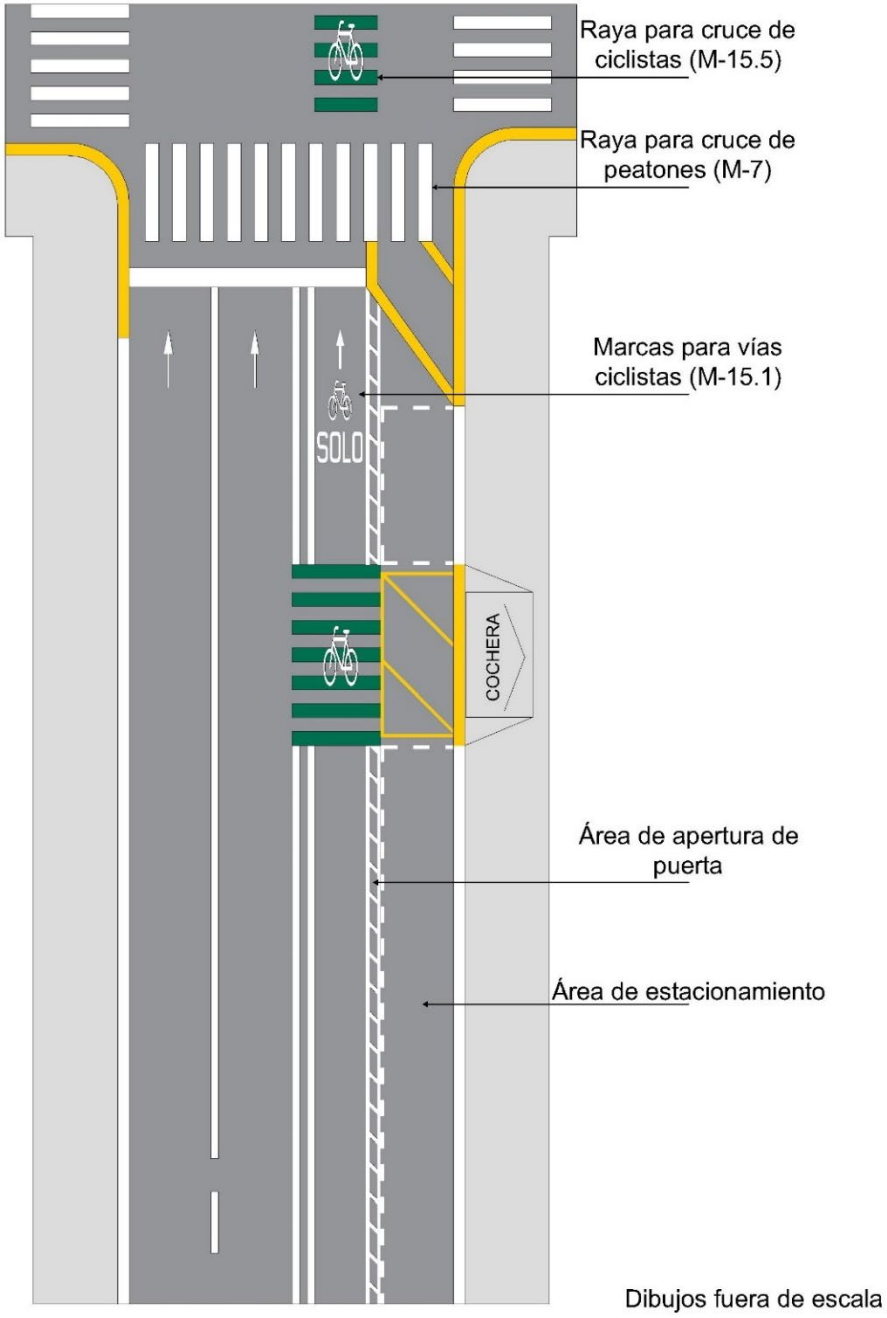


Figura VII.2- 2 Vía ciclista delimitada

VII.2.3. Vía ciclista compartida con transporte público

Carril exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados y de transporte público de pasajeros, físicamente segregado del resto de vehículos motorizados con marca para vía ciclista compartida con transporte público (M-15.3), ubicado a la extrema derecha en el sentido de circulación o a la izquierda cuando se trata de un carril en contraflujo, como se muestra en la Figura VII.2-3. También se conocen como carril bus bici.

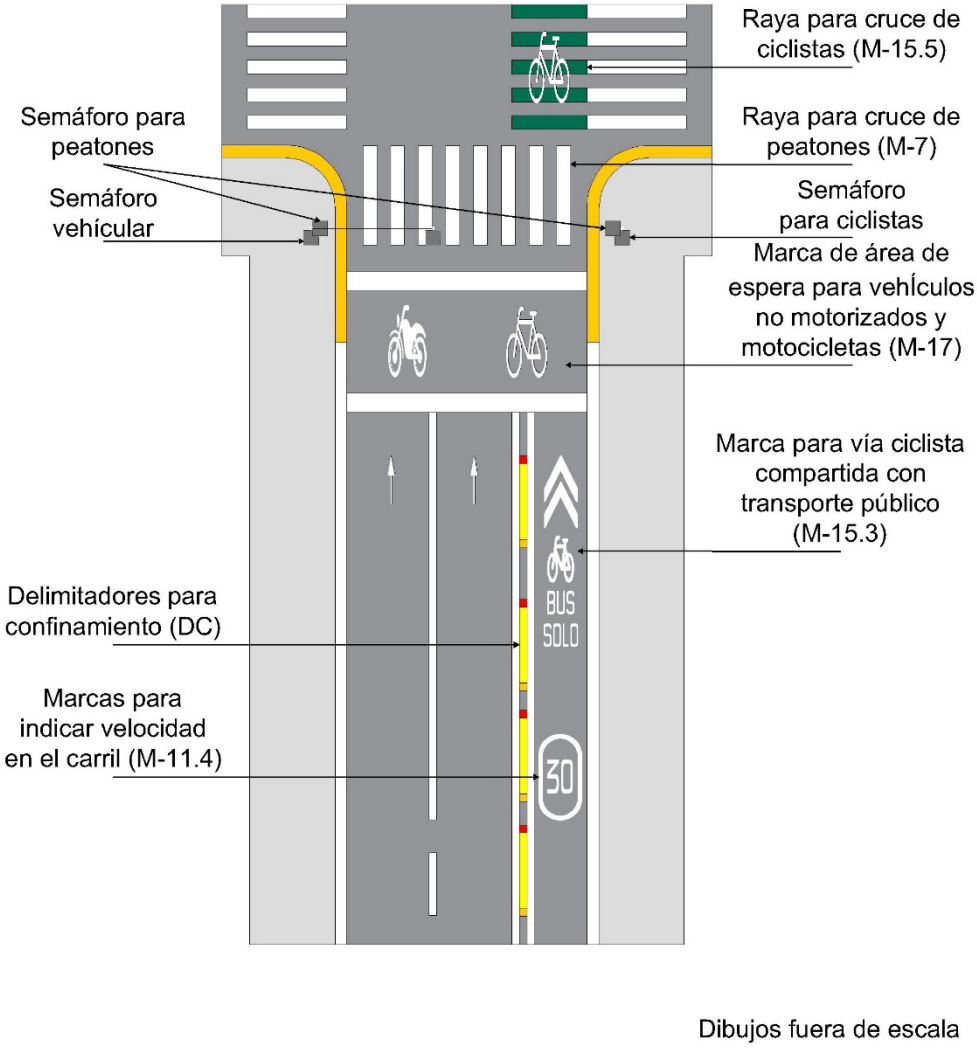


Figura VII.2- 3 Vía ciclista compartida con transporte público

VII.2.4. Vía ciclista con prioridad de uso

Calle o carril destinado a la circulación preferente de vehículos no motorizados, que cuenta con señalización horizontal y vertical que permite orientar y regular el tránsito, como se indica en la Figura VII.2-4; conocida también como calle o carril compartido.

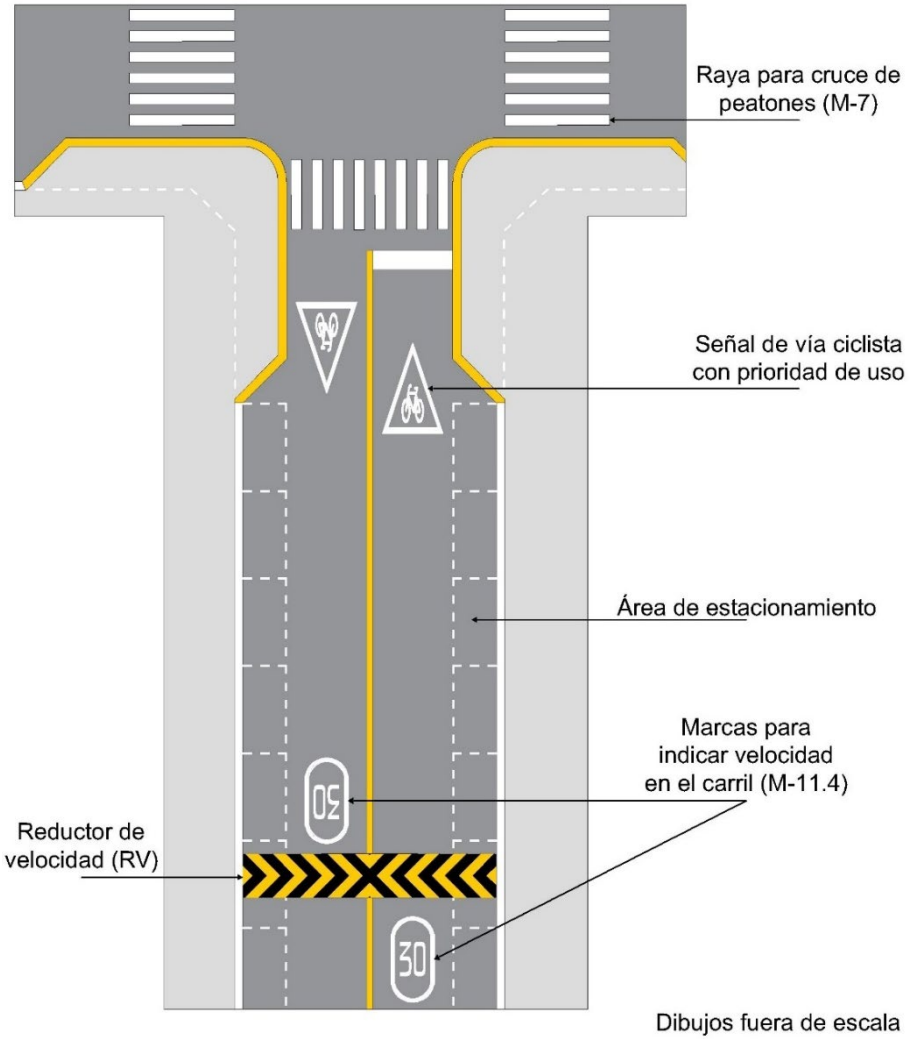


Figura VII.2- 4 Vía ciclista con prioridad de uso

VII.2.5. Función de la señalización horizontal y vertical en vías ciclistas

La señalización horizontal y vertical para vías ciclistas se debe realizar utilizando los mismos dispositivos empleados para calles y carreteras. Está dirigida tanto para los ciclistas como para los otros usuarios de la vía. La ubicación e instalación de la señalización debe contribuir a dar seguridad al tránsito de vehículos no motorizados en una vía; otorgándole exclusividad o prioridad de uso.

Las señales horizontales se pueden usar para: delimitar carriles, separar sentidos de circulación, indicar la orilla del arroyo vial, señalar tipo de uso, indicar el sentido de circulación, adelantamiento, área de espera, movimientos permitidos, guiar y orientar, así como indicar el estacionamiento ciclista.

Las señales verticales asociadas al uso de vehículos no motorizados en vías con o sin dispositivos para ellas, cumplen tres funciones básicas: regular la circulación (restrictivas), advertir sobre peligros (preventivas) y orientar a los ciclistas a través de la vía ciclista (informativas) durante su tránsito. La disposición frecuente de señales informativas ayuda a mantener a los usuarios en la ruta diseñada. Sin embargo, se debe evitar la saturación de señales que pueda resultar en distracción o confusión. En vías ciclistas, las señales de prioridad utilizadas para regular el derecho prioritario de paso se deben instalar de acuerdo con los criterios contenidos en el Capítulo III. *Señalización vertical*.

En intersecciones de vías ciclistas con vías de tránsito de vehículos motorizados, deben instalarse señales restrictivas de preferencia de paso solamente si el flujo total de vehículos motorizados es inferior a 500 veh/h en cada una de las ocho horas de mayor demanda de un día promedio, de lo contrario, se debe consultar lo referido en el Capítulo VI. *Semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios*. La selección para la señal vertical de SR-6 ALTO o SR-7 CEDA EL PASO, debe fundarse en el criterio de visibilidad referido en el Capítulo III. *Señalización vertical*.

En algunos centros de población de ciudades mexicanas los domingos y en otras fechas especiales, se establece un horario para cerrar ciertas calles a los vehículos motorizados, promoviendo la caminata y el uso de vehículos no motorizados. Estos eventos, no requieren de señalización permanente, sino dependen de un procedimiento y logística para controlar el flujo de vehículos motorizados durante las horas establecidas y en los puntos correspondientes. Este tipo de eventos son tratados en el Capítulo VIII. *Aplicaciones particulares*.

Dependiendo del tipo de vía ciclista se utilizarán dispositivos para delimitar las áreas de circulación ciclista y marcar obstáculos, tales como: baliza (DD-2), botones (B), delimitadores para confinamiento para el carril exclusivo (DC), parapetos para

peatones y ciclistas (DD-6), reductores de velocidad (RV) y bolardos (DD-10), conforme lo establecido en el Capítulo IV. *Dispositivos diversos*.

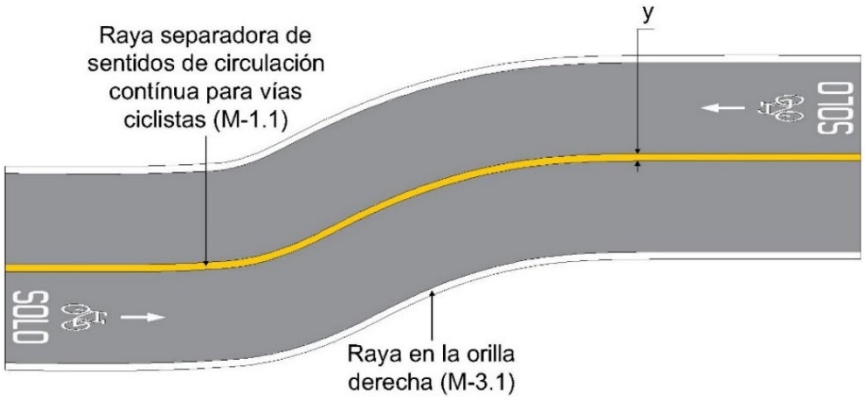
VII.2.6. Características de las rayas y marcas para vías ciclistas

Las vías ciclistas deben tener las rayas y marcas requeridas a lo largo del tramo en el que se implementen, siendo obligatorias en cruces con vías de tránsito general. Solo se deben utilizar marcas y rayas planas, de hasta 2 mm de espesor y sus demás dimensiones se abordan en los siguientes incisos y conforme a lo indicado en el Capítulo II. *Señalización horizontal*.

VII.2.6.1. Raya continua sencilla para vías ciclistas (M-1.1)

Se ubican principalmente en el eje central de la vía ciclista y se utilizan para separar flujos de vehículos no motorizados con sentido de circulación opuesto. Es una raya continua sencilla de color amarillo cuando indican el eje de una vía ciclista bidireccional; debe tener un ancho de 10 cm. En circunstancias especiales, como transiciones en el ancho del pavimento, esta línea puede no estar en el centro geométrico de la vía ciclista.

Cuando las características geométricas y/o del entorno de un determinado tramo obstruyan la visibilidad, se debe indicar a los usuarios la prohibición de rebase o giro mediante una raya continua separadora, como se muestra en la Figura VII.2-5.



Donde:

y = Ancho de la raya

Tomar como referencia la Tabla II.2-1 Ancho de la raya.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 5 Raya continua sencilla para vías ciclistas (M-1.1)

VII.2.6.2. Raya discontinua sencilla para vías ciclistas (M-1.2)

Se emplean donde el rebase y giros están permitidos. Cuando se demarquen a lo largo de la vía ciclista, la longitud de los segmentos debe ser de 1 m con una separación entre segmentos de 2 m. El ancho de la raya debe ser de 10 cm, como se muestra en la Figura VII.2-6.

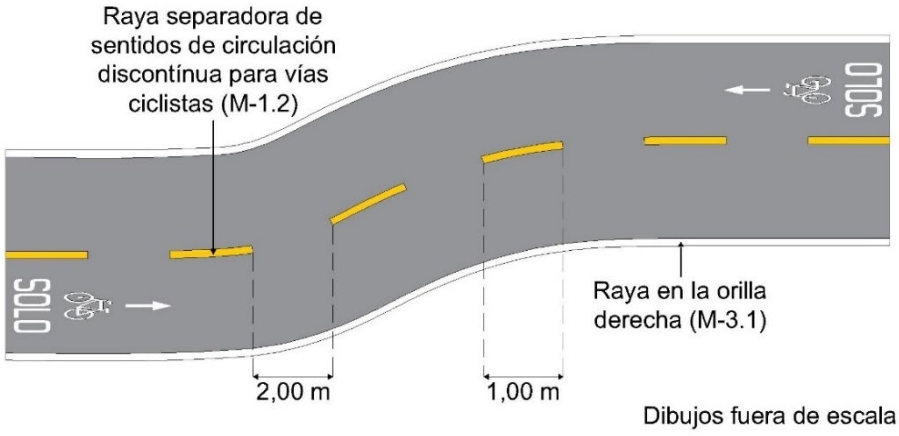


Figura VII.2- 6 Raya discontinua sencilla para vías ciclistas (M-1.2)

VII.2.6.3. Raya en la orilla derecha, continua para vías ciclistas (M-3.1)

Se utiliza en vías ciclistas exclusivas para indicar las orillas del arroyo vial, como se aprecia en la Figura VII.2-7.

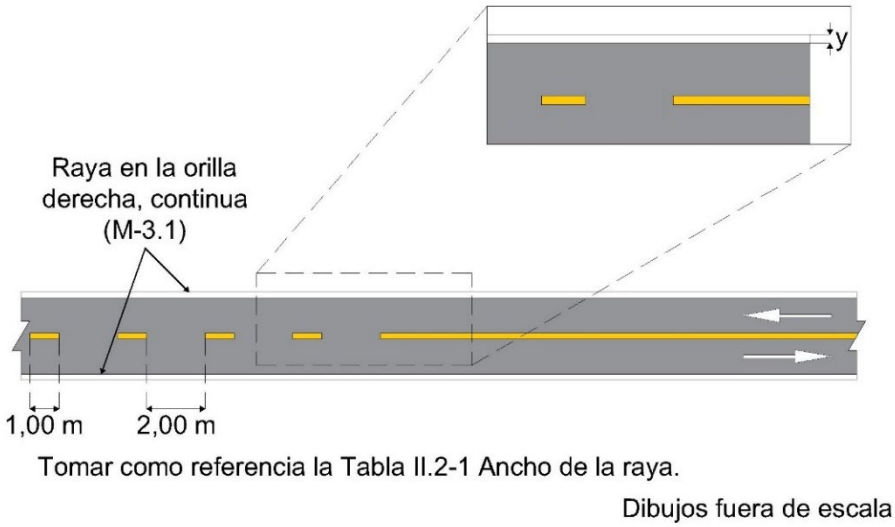


Figura VII.2- 7 Raya en la orilla derecha, continua para vías ciclistas (M-3.1)

VII.2.6.4. Rayas que limitan la zona neutral para vías ciclistas (M-5.1)

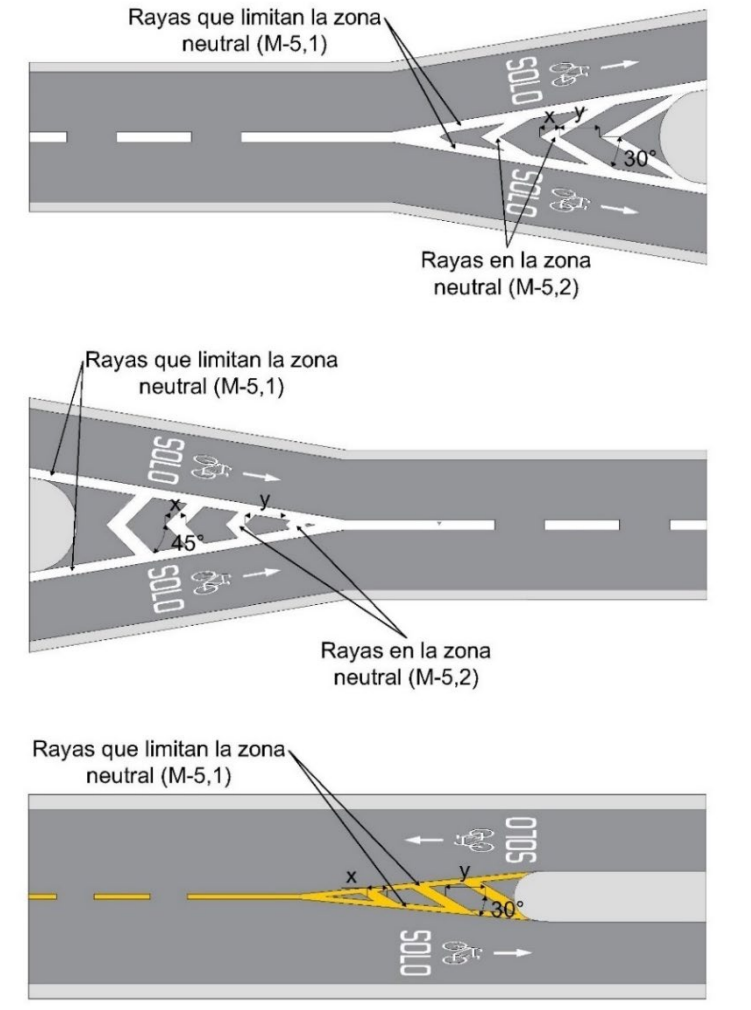
Deben ser continuas, de color blanco reflejante cuando separan flujos en un solo sentido y de color amarillo reflejante cuando separan flujos en diferentes sentidos de circulación del tránsito; el ancho de la raya es de 10 cm.

VII.2.6.5. Rayas en la zona neutral para vías ciclistas (M-5.2)

Se deben marcar mediante rayas diagonales del mismo color que las rayas que las delimitan, con un ancho de 10 cm y separación de la raya de 50 cm; con una inclinación de 45 grados, trazadas de izquierda a derecha en el sentido de la circulación del tránsito; de manera que, cuando la zona neutral se ubique entre los dos sentidos del tránsito, las diagonales tendrán una sola inclinación y cuando se localicen entre trayectorias de un solo sentido, contarán con dos inclinaciones formándose una marca a manera de “galón”. Las rayas diagonales de una sola inclinación deben ser de color amarillo reflejante y las rayas a manera de galón, con dos inclinaciones, de color blanco reflejante, como se observa en la Figura VII.2-8.

La longitud de la zona neutral en los extremos de las isletas canalizadoras está definida por las trayectorias de los movimientos que divergen y/o convergen. Dicha longitud, en las isletas canalizadoras y fajas separadoras de las vías de circulación continua debe ser como mínimo de 10 m para vías ciclistas.

En vías ciclistas es conveniente colocar botones en la misma posición que las rayas diagonales reflejantes en la mitad de la zona neutral más cercana a la isleta, con la finalidad de advertir la presencia de la isleta a los ciclistas que lleven una trayectoria errónea. Los botones reflejantes deben ser del mismo color que las rayas canalizadoras.



Tomar como referencia la Tabla II.2- 5 Ancho y separación de las rayas en la zona neutral.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 8 Rayas en la zona neutral para vías ciclistas (M-5.2)

VII.2.6.6. Raya de alto para vías ciclistas (M-6)

Se utiliza en vías ciclistas para indicar el sitio donde se deben detener los vehículos no motorizados, en conjunto con una señal de alto o semáforo. En el caso de calles con intersecciones semaforizadas debe colocarse la marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17). Debe ser continua sencilla, de color blanco reflejante; se traza cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido de circulación. El ancho de la raya de alto debe ser de 60 cm, paralela a las rayas de cruce de peatones (M-7). Se coloca a una distancia de 1,20 m antes de las mismas, como se muestra en la Figura VII.2-9.

La raya de alto puede estar antecedida por la leyenda "ALTO", en sustitución a la flecha de sentido de circulación marcada en el pavimento, para cada carril de circulación, excepto aquellas flechas de carril exclusivo que indican un giro. Las letras de la leyenda ALTO y la flecha direccional deben tener las características y dimensiones que se indican para la palabra SOLO en la Marca para identificar vía ciclista exclusiva o delimitada.

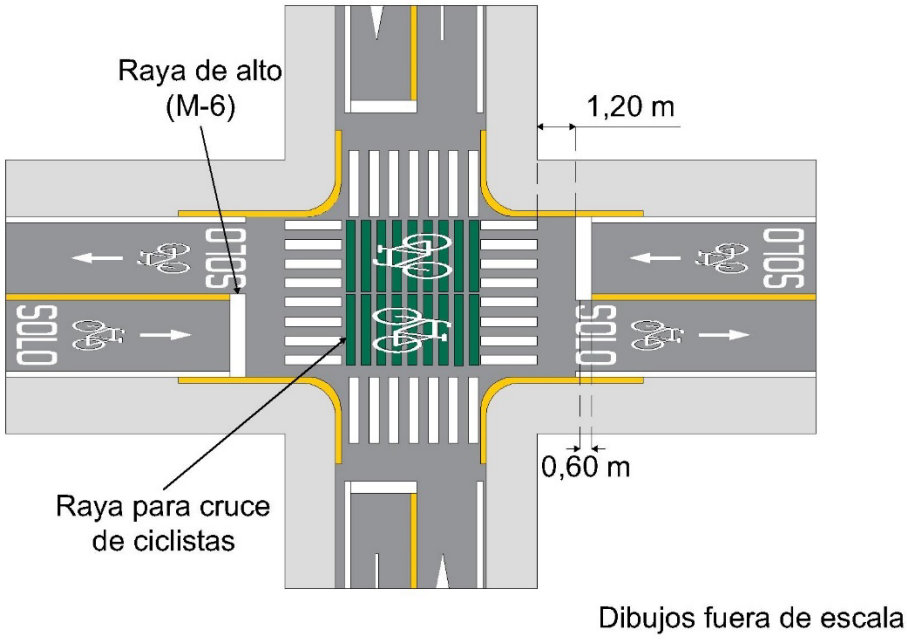


Figura VII.2- 9 Raya de alto (M-6) para vías ciclistas de trazo independiente

VII.2.6.7. Raya para cruce de peatones para vías ciclistas (M-7)

Se utilizan para delimitar las áreas de cruce de peatones en las intersecciones de vías ciclistas que aplique. Deben ser de color blanco reflejante y trazarse en todo el ancho de la vía ciclista. Está conformada por una sucesión de rayas de 40 cm de ancho separadas entre sí 40 cm, paralelas a la trayectoria de los vehículos y con una longitud mínima de 3 m, pero nunca menor al ancho de las banquetas que las unen, como se muestra en la Figura VII2-10.

En los sitios donde el cruce peatonal no tenga una trayectoria del cruce bien definida por motivos de la geometría de la intersección o por altos volúmenes peatonales, la trayectoria de las rayas para cruce de peatones puede ser diagonal y se definirá mediante un estudio de ingeniería de tránsito.

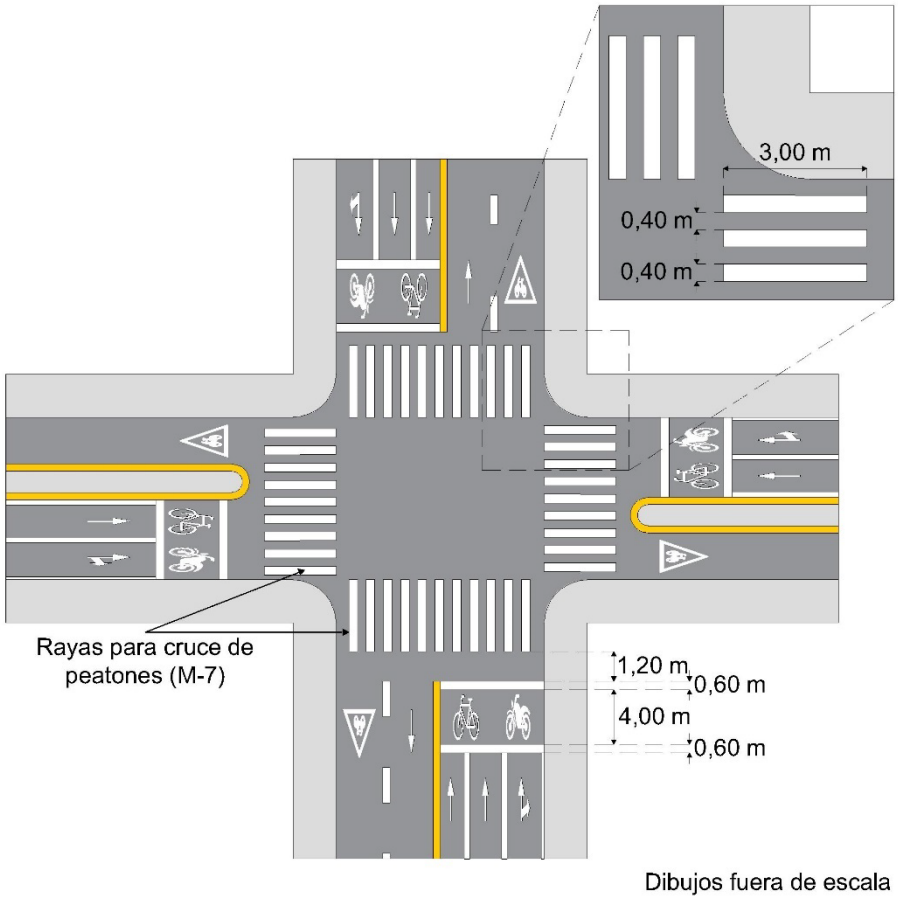


Figura VII.2- 10 Raya para cruce de peatones para vías ciclistas (M-7)

VII.2.6.8. Marcas para estacionamiento de vehículos no motorizados (M-10.3)

Las rayas y pictogramas deben ser de color azul reflejante discontinuas de segmentos de 50 cm de largo con una separación de 50 cm y con un ancho de 10 cm. La dimensión de los cajones está en función de las características geométricas de las calles, así como por la demanda de estacionamiento y el tamaño de los vehículos.

Al centro del espacio delimitado por las rayas, deben llevar el pictograma del servicio al que esté asignado, como se muestra en las Figuras VII.2-11 y VII.2-12 junto con la señal vertical de servicio correspondiente y un tablero adicional que indique las regulaciones específicas para su uso.

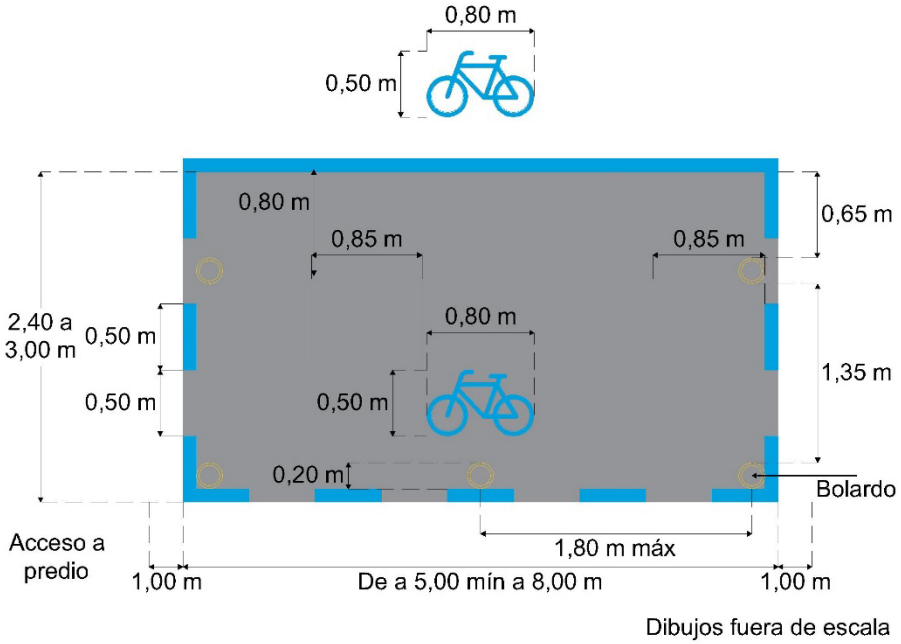


Figura VII.2- 11 Marcas para estacionamiento de vehículos no motorizados (M-10.3)

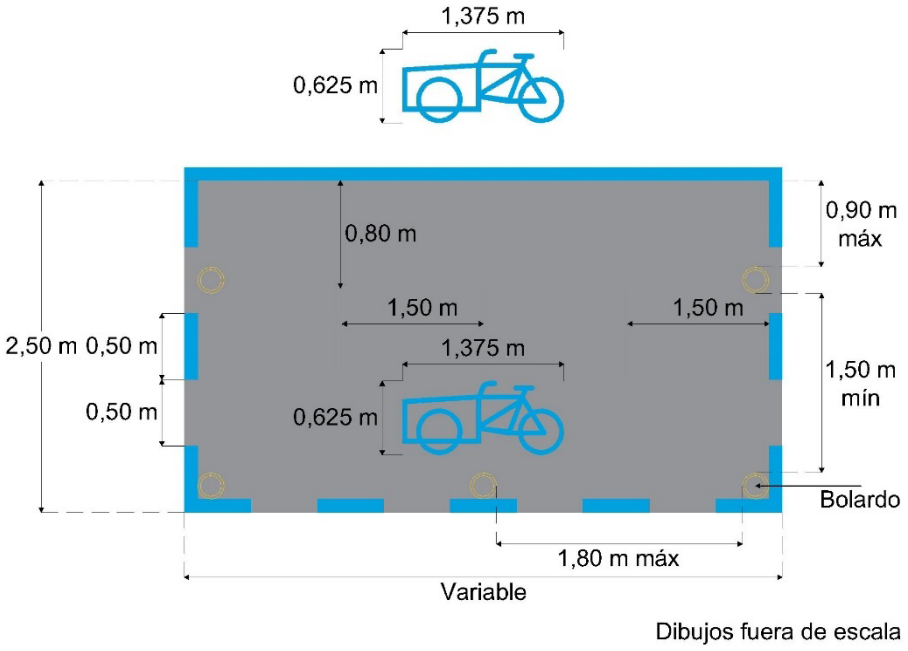


Figura VII.2- 12 Marcas para estacionamiento de bicicletas de carga

VII.2.6.9. Marcas para vías ciclistas (M-15)

Indican a los usuarios la existencia de calles o carriles para la circulación de vehículos no motorizados en sus diferentes modalidades, así como el cruce de vías ciclistas en las intersecciones. Son de color blanco reflejante que se colocan sobre el arroyo vial en el caso de calles o carriles y de color verde reflejante para los cruces de vías ciclistas en intersecciones, conforme a lo indicado en el inciso II.2.1.15 del Capítulo II. *Señalización horizontal* de este manual, las cuales se dividen en:

- Marca para identificar vía ciclista exclusiva o delimitada (M-15.1)
- Marca para identificar vía ciclista con prioridad de uso (M-15.2)
- Marca para vía ciclista compartida con transporte público (M-15.3)
- Rayas de protección al ciclista (M-15.4)
- Rayas para cruce de ciclistas (M-15.5)

VII.2.6.10. Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17)

Se pintarán en las en las intersecciones con semáforo. Son de color blanco reflejante y consisten en dos rayas de alto, una separada 1,20 m inmediatamente antes del cruce peatonal y otra raya de alto separada 4 m de la anterior. Entre las dos rayas de alto se deben colocar los pictogramas de bicicleta y motocicleta, para formar una “área de espera”. En calles con vía ciclista exclusiva o delimitada, la segunda marca de alto debe interrumpirse cuando intercepte la raya continua doble, como se muestra en la Figura VII.2-13.

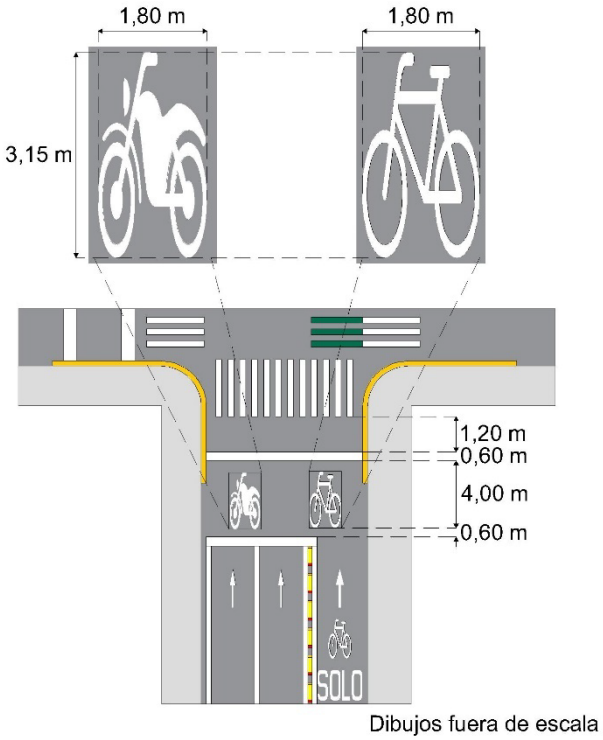


Figura VII.2- 13 Marca de área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas (M-17)

VII.2.6.11. Área de espera ciclista avanzada

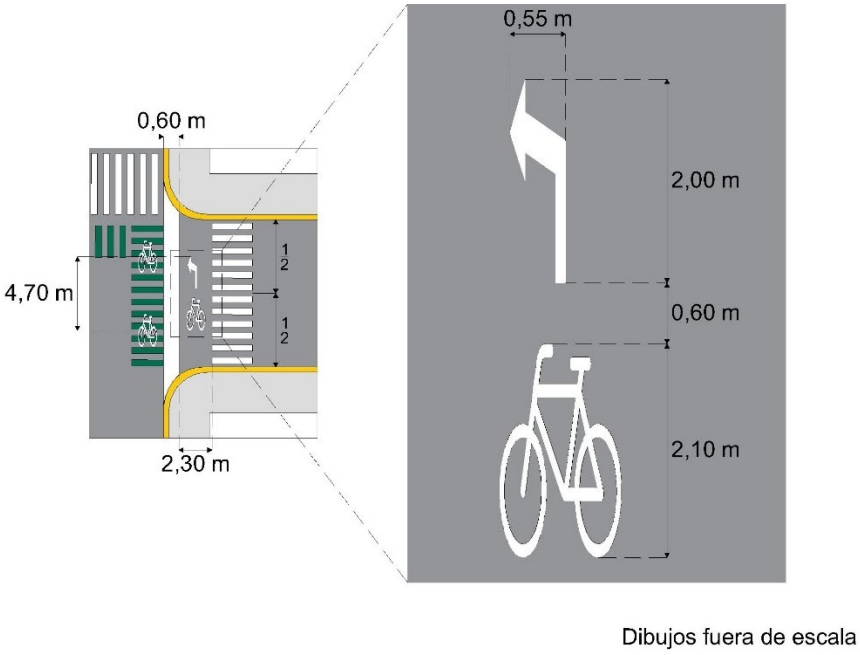
Indica a las personas ciclistas y conductoras de vehículos no motorizados, el lugar en el que deben detenerse en una intersección semaforizada, en la cual se cuenta con infraestructura ciclista en una o en ambas vías, con el objetivo de esperar la fase semafórica correspondiente para incorporarse a la vía transversal con circulación a la izquierda.

Esta marca no sustituye a la marca M-17 Área para espera de vehículos no motorizados y motocicletas.

Se coloca en intersecciones semaforizadas en calles que cuenten con infraestructura ciclista exclusiva en las vías transversales.

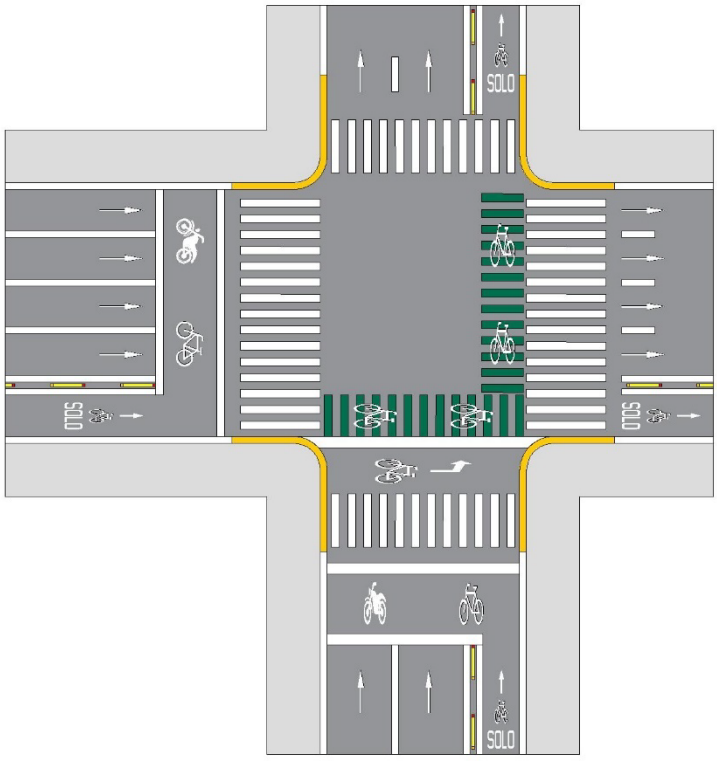
Consiste en una marca M-6 Raya de alto, colocada al borde de la vía y separada a 2,30 m del paso peatonal más próximo. En el espacio libre se deberá colocar el pictograma ciclista y flecha que indique giro hacia la vía ciclista. Deberá ser blanca reflejante, como se muestra en las Figura VII.2-14 y VII.2-15.

Puede colocarse en intersecciones semaforizadas en calles que no cuenten con infraestructura ciclista exclusiva cuando los volúmenes de tránsito ciclista con giro izquierdo lo justifiquen, mediante un estudio de ingeniería de tránsito y la autoridad competente lo apruebe.



Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 14 Pictogramas y flecha para señalizar el área de espera ciclista avanzada



Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 15 Área de espera ciclista avanzada, contexto de aplicación

VII.2.6.12. Marca de ceda el paso (M-18)

Es una sucesión de triángulos isósceles de 60 cm de altura por 45 cm de base, separada entre sí 45 cm que se traza cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido de circulación. Es de color blanco reflejante, la base de los triángulos debe estar paralela a las rayas de cruce de ciclistas y pintarse de forma que los lados iguales de los triángulos asemejen puntas de flecha en dirección opuesta al sentido de circulación del tránsito, como se indica en la Figura VII.2-16.

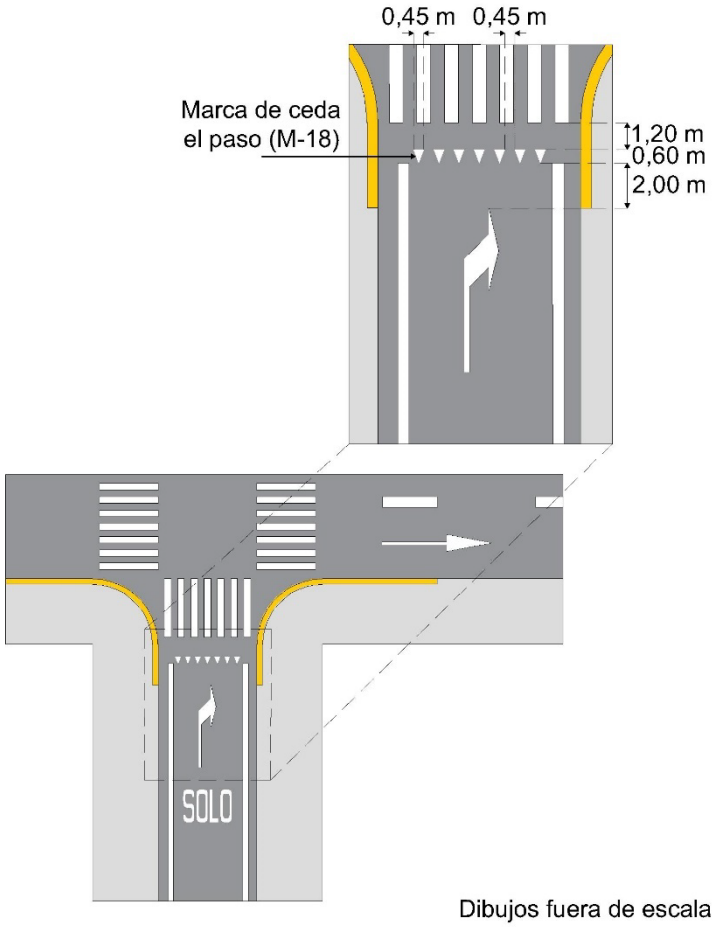


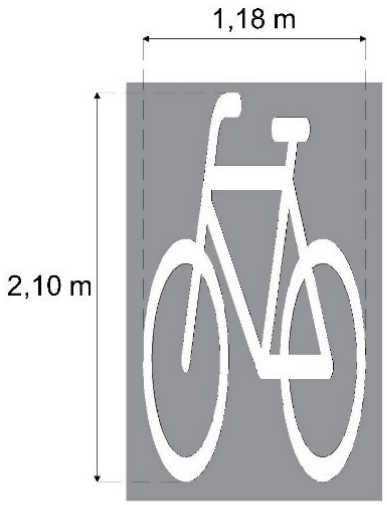
Figura VII.2- 16 Marca de ceda el paso (M-18)

VII.2.6.13. Pictogramas y textos

Los mensajes consignados en el pavimento se deben realizar preferiblemente por medio de pictogramas. Tanto el texto como los pictogramas tienen que prolongarse en la dirección del movimiento del tránsito, debido a que la posición del usuario sobre la bicicleta reduce considerablemente su ángulo de observación; dicho efecto se compensa alargando los pictogramas y textos, como se indica en el Capítulo II. *Señalización horizontal*.

Las marcas y rayas de las vías ciclistas se deben complementar con un pictograma de bicicleta de color blanco en el pavimento, el que debe mantener el nivel de contraste con este, según lo indicado en el inciso II.1.3.1 del Capítulo II. *Señalización horizontal.* El pictograma de bicicleta se emplea para enfatizar la utilización de las vías ciclistas y advierte que el carril donde se ubica está destinado exclusivamente para la circulación de vehículos no motorizados. Se debe colocar antes y después de los puntos de cruce o de accesos a predios. La forma de este pictograma se muestra en las Figuras VII.2-17 a VII.2-19, según su aplicación.

Esta marca debe colocarse en el centro de cada uno de los carriles en que se aplique y, si las condiciones del tránsito o de la vía lo hacen necesario, puede ser repetidas a lo largo de la vía ciclista.



Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 17 Pictograma de bicicleta para vías ciclistas

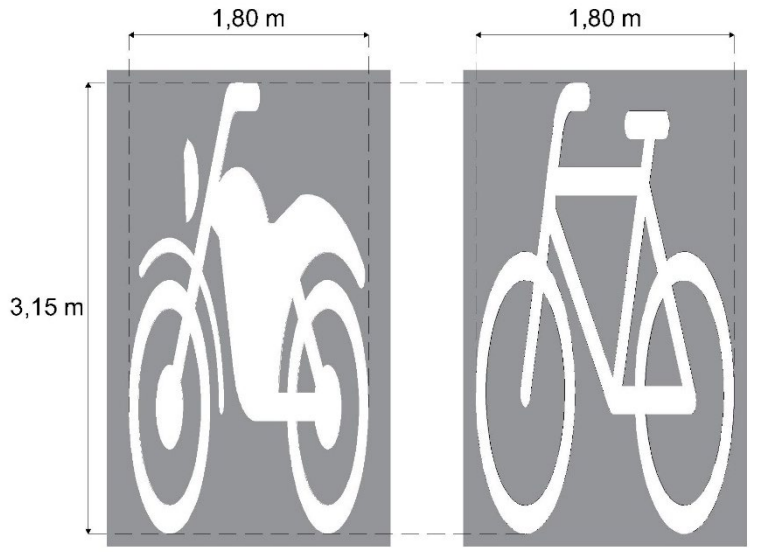


Figura VII.2- 18 Pictogramas para Área de espera de bicicletas y motocicletas

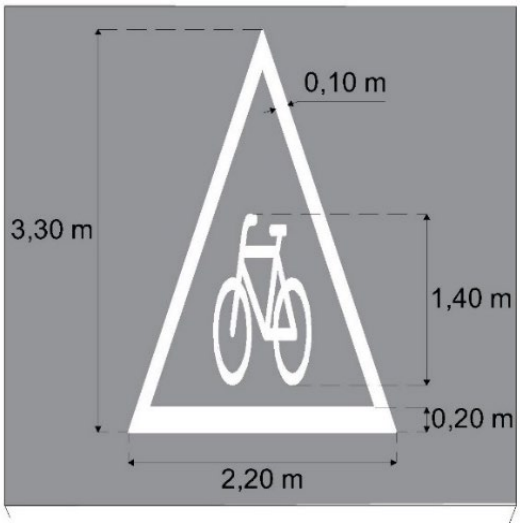
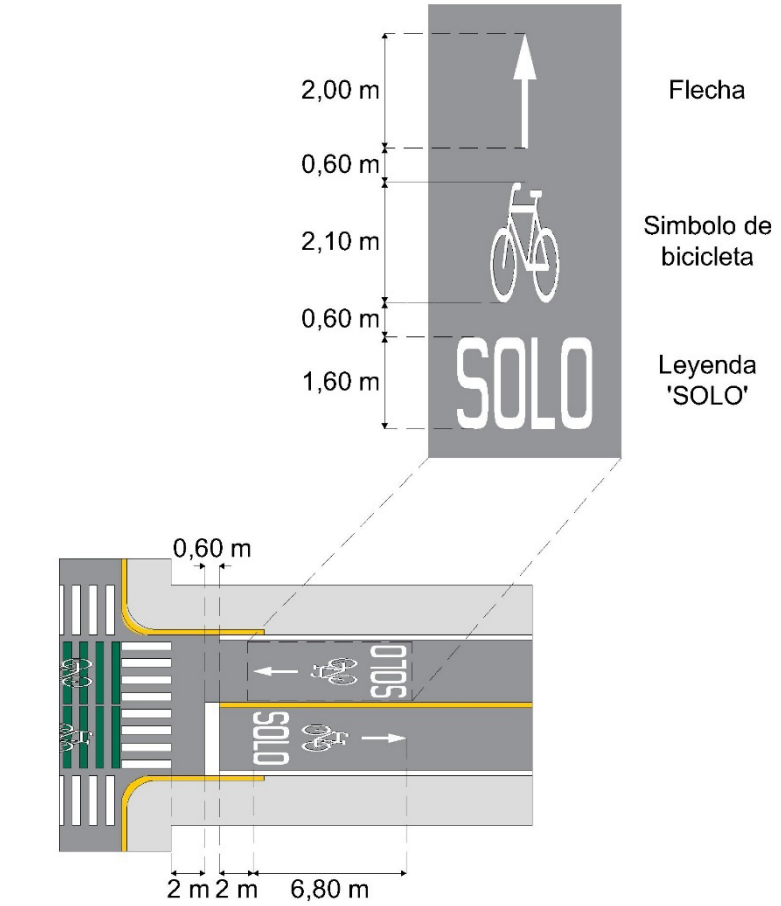


Figura VII.2- 19 Pictogramas de bicicletas para prioridad de uso

VII.2.6.14. Flechas de vías ciclistas

Las flechas demarcadas en el pavimento se utilizan fundamentalmente para indicar y advertir al ciclista la dirección y sentido que debe seguir cuando transita por una vía ciclista, como se muestra en la Figura VII.2-20 y VII.2-21.



Para marcas en el pavimento se utilizará la Tipografía México Serie 6.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 20 Flecha y leyenda SOLO para vías ciclistas

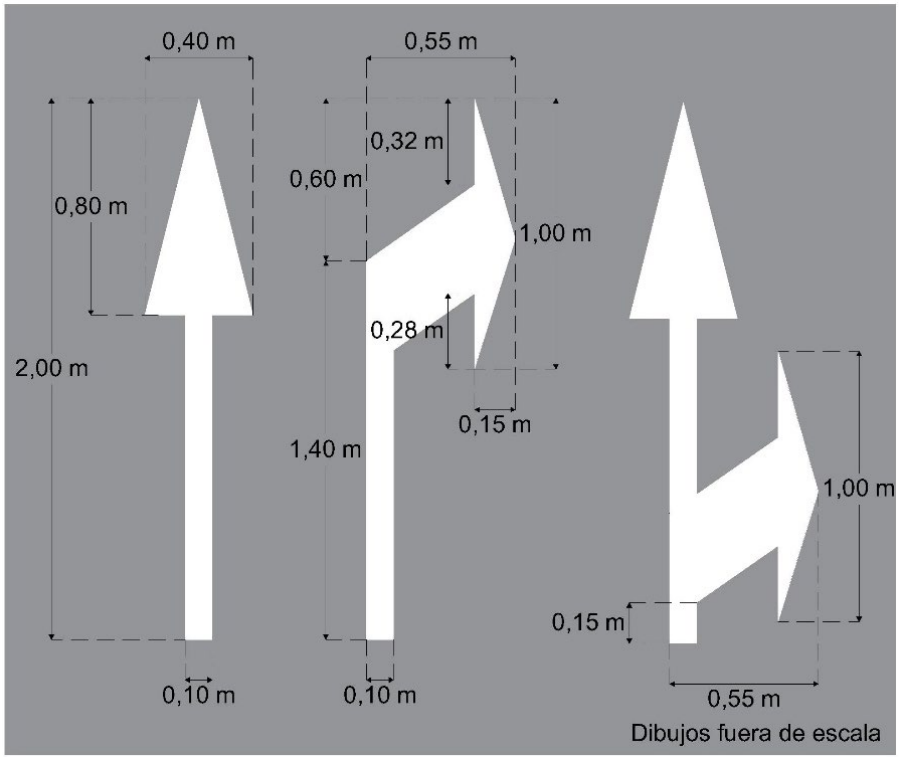


Figura VII.2- 21 Flechas para vías ciclistas

VII.2.7. Características de las señales verticales para vías ciclistas

Esta sección trata sobre el diseño y dimensiones de las señales verticales cuyo mensaje está dirigido principalmente a usuarios de vehículos no motorizados. Las características de señales verticales dirigidas también a vehículos motorizados se encuentran en el Capítulo III. *Señalización vertical.* La instalación de estas señales debe complementarse con la señalización horizontal, tales como las respectivas rayas y marcas en la medida en que la superficie lo permita.

VII.2.7.1. Tamaño de las señales verticales para vías ciclistas

Las señales que se ubican en las vías ciclistas requieren ser percibidas por los usuarios que transitan a velocidades menores que los vehículos motorizados y, por ende, pueden ser de tamaño menor. La Tabla VII.2-1 muestra las dimensiones para el caso de señales restrictivas y preventivas. No obstante, cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señal, estas dimensiones pueden ser aumentadas, siempre que se mantenga la proporción de los elementos que la componen.

Tabla VII.2- 1 Dimensiones y forma de las señales verticales para vías ciclistas

Tipo de Señal	Forma	Vías ciclistas compartidas con vehículos motorizados Tamaño (cm)	Vías ciclistas de trazo independiente Tamaño (cm)
Preventiva	Cuadrado fondo amarillo	Depende del tipo de vía. Ver Tabla III.2-1 del Capítulo III. *Señalización vertical*	61 x 61
Restrictiva	Cuadrado con círculo insertado	Depende del tipo de vía. Ver Tabla III.3-1 del Capítulo III. *Señalización vertical*	61 x 61
Servicios	Cuadrado fondo azul	Depende del tipo de vía. Ver Tabla III.5-1 del Capítulo III. *Señalización vertical*	61 x 61
Señal SR-6 ALTO	Octagonal	30 por lado	30 por lado
Señal SR-7 Ceda el paso	Triángulo rojo con un vértice hacia abajo	85 por lado	85 por lado
Señal SR-7B Preferencia de paso	Triángulo verde con un vértice hacia arriba	85 por lado	85 por lado
Señal SR-7C1 Prioridad de uso	Triángulo verde con un vértice hacia arriba con pictograma	Depende del tipo de vía. Ver Tabla III.3-2 del Capítulo III. *Señalización vertical*	71 por lado
Informativa de servicio	Rectángulo fondo azul	Depende del tipo de vía. Ver Tabla III.5-1 del Capítulo III. *Señalización vertical*	Depende del texto
Informativa de destino	Rectángulo fondo verde	Depende del tipo de vía. Ver Tablas III.4-10 y III.4-11 del Capítulo III. *Señalización vertical*	Depende del texto

El detalle de las señales más comunes, cuando se implementan para vías ciclistas se especifica más adelante y también en los Catálogos de Señales Verticales del Capítulo III. *Señalización vertical.*

VII.2.7.2. Ubicación

El criterio principal para la ubicación de las señales verticales orientadas a usuarios de vehículos no motorizados es colocarlas a una altura y distancia lateral a efecto de que se sitúen en el cono de visión del usuario, como se muestra en la Figura VII.2-22.

En vías ciclistas, la ubicación de las señales debe ceñirse a lo especificado en el Capítulo III. *Señalización vertical* de este Manual, teniendo cuidado que estas, aunque sean destinadas para ciclistas no causen confusión a peatones y/o usuarios de vehículos motorizados.

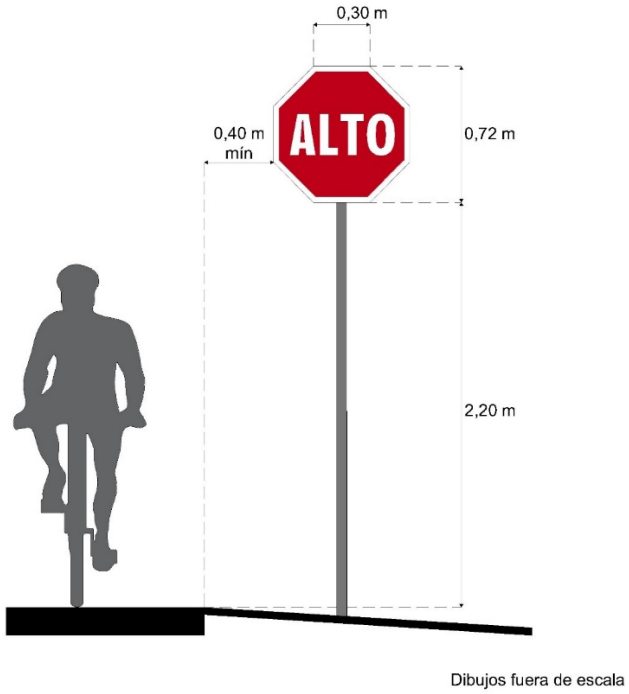


Figura VII.2- 22 Ubicación señales verticales para vías ciclistas

VII.2.7.3. Reflexión de las señales verticales para vías ciclistas

Todos los colores que se utilicen en las señales para vías ciclistas, a excepción del negro, deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla III.2-4 del Capítulo III. *Señalización vertical*, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N·CMT·5·03·001 *Calidad de Películas Reflejantes*, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. Las

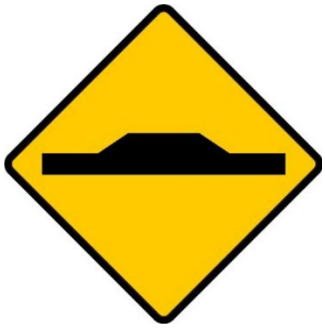
películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la Tabla III.2-5 del Capítulo III. *Señalización vertical*.

VII.2.7.4. Señales preventivas para vías ciclistas

Tienen por objeto llamar la atención del ciclista para que adopte las medidas de precaución necesarias, con el fin de salvaguardar su integridad y la de los demás usuarios de la vía.

A continuación, se presentan las señales preventivas más aplicadas para la prevención del tránsito en las vías ciclistas y se incluyen sus criterios de utilización, así como lo referido en el Capítulo III.

SP-28A1 SUPERFICIE DERRAPANTE PARA BICICLETA Se coloca para indicar a los ciclistas la proximidad de un tramo con superficie resbalosa por presencia de material y no por condiciones ambientales (material suelto, agua o hielo). Esta señal se usa únicamente en vías ciclistas de trazo independiente y es temporal, por lo que se retirará tan pronto como la condición por la que se colocó haya terminado.	 SP-28A1
SP-29A1 PENDIENTE DESCENDENTE PARA BICICLETA Se emplea para advertir al ciclista la proximidad a un tramo de vía con una pendiente descendente continua en un tramo considerable y con una pendiente superior al 6 %, que puede dificultar el control de la bicicleta. Se debe colocar el porcentaje (%) máximo de inclinación de la pendiente y se coloca en tramos prolongados y sus incorporaciones, con un espaciamiento de 2 km. En casos especiales, se puede usar este símbolo invertido para indicar una pendiente ascendente. Se colocará un tablero adicional que indique la longitud del tramo de la pendiente en kilómetros, por ejemplo, PRÓXIMOS 5 km. En casos especiales, se puede usar este símbolo invertido para indicar una pendiente ascendente.	 SP-29A1  SP-29A2

SP-39 CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un cruce o zonas con una vía de tránsito exclusiva para ciclistas o a los ciclistas la presencia de este tipo de vía. En vías ciclistas en contraflujo al tránsito de los demás vehículos, se debe añadir la señal SR-37 Sentido de circulación. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-39
SP-41 REDUCTOR DE VELOCIDAD Indica a los ciclistas la proximidad de un reductor de velocidad, dispositivo instalado sobre la superficie de rodadura para controlar la velocidad de los vehículos. Se pueden instalar estos dispositivos en las vías ciclistas exclusivas que presenten de forma constante invasión de motociclistas. El pictograma representa el tipo de reductor presente en la vía: lomo, cojín o vibrador. La SP-41B, como excepción, permite indicar la ubicación del reductor de velocidad, para lo cual el pictograma se complementa con una flecha. Se debe añadir un tablero adicional SP-A Distancia.	 SP-41  SP-41A  SP-41B

SP-53 APERTURA DE PORTEZUELAS Indica a los ciclistas y ocupantes de automóviles la posibilidad de impactos en un área de estacionamiento en la cual es constante la apertura de portezuelas. Se coloca en infraestructura ciclista delimitada o segregada. Se debe colocar al menos una en cada cuadra donde se presenten dichas características, con una separación de 100 m si el tramo que se debe señalizar es muy extenso.	 SP-53
SP-54 RIELES Indica a los ciclistas la proximidad de un tramo de la vía en donde existen rieles en los cuales se pueden atorar las ruedas de la bicicleta.	 SP-54
SP-55 CEDA EL PASO A CARRIL EXCLUSIVO DE BICICLETAS EN VUELTA DERECHA E IZQUIERDA Indica a los ciclistas la proximidad de una intersección en la que se le permite el giro o cambio de cuerpo de la vía y donde es necesario cederle el paso, así como indica si es vuelta derecha o izquierda.	 SP-55A1  SP-55A2

VII.2.7.5. Señales restrictivas para vías ciclistas

Tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones, prohibiciones o restricciones en el uso de las vías ciclistas. A continuación, se presentan las señales restrictivas más aplicadas para la regulación del tránsito en las vías ciclistas y se incluyen sus criterios de utilización, así como lo referido en el Capítulo III.

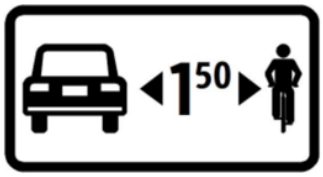
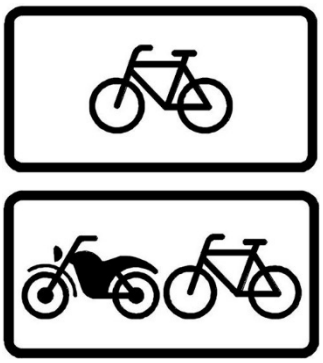
SR-6 ALTO Indica a los ciclistas que deben detenerse completamente y sólo reanudar la marcha cuando no exista riesgo de conflicto con los demás usuarios de la vía. El uso de esta señal se determina a partir de las condiciones locales del tránsito. Esta señal no aplica a peatones, ya que siempre tendrán preferencia de paso sobre los demás usuarios de la vía. Se debe complementar con la marca M-6 Raya de Alto.	 SR-6
SR-7 CEDA EL PASO Indica a los ciclistas que deben disminuir la velocidad o detenerse cuando sea necesario, para ceder el paso al tránsito que va a cruzar una vía o incorporarse a ella. Se coloca en intersecciones de vías que no cuenten con semáforo respetando las preferencias de paso establecidas en el Reglamento de Tránsito local.	 SR-7  SR-7A

SR-7C1 PRIORIDAD DE USO Se utiliza para indicar la prioridad de circulación ciclista. Esta señal se coloca en vías compartidas con ciclistas. Esta señal debe ser visible para los usuarios de vehículos motorizados y ciclistas. Se coloca en vías en los siguientes casos: 1. En los primeros 30 m del inicio del tramo. 2. La señal tiene un alcance de 500 m, por lo que en tramos mayores se debe colocar una adicional en puntos intermedios. 3. Sólo debe instalarse en vías o carriles donde la velocidad permitida sea igual o menor a 30 km/h. En vías o carriles con una velocidad mayor se debe modificar su diseño para reducir la velocidad; sólo después puede instalarse la señal. Se debe añadir un tablero adicional SR-G Confirmación con la leyenda «Prioridad de uso». Para vías compartidas con ciclistas con dimensiones mayores a 3,90 m, se puede añadir el tablero adicional SR-B Distancia de rebase. Debe complementarse con marcas en el pavimento.	 SR-7C1
SR-10A1 VUELTA CONTINUA DERECHA BICICLETA Indica a los ciclistas que, en una intersección controlada por semáforos, está permitida la vuelta a la derecha en forma continua, aunque para el tránsito que sigue de frente se indique el alto. Se debe añadir un tablero adicional SR-G Confirmación con la leyenda «Continua», así como complementar con la señal SP-32 Peatones cuando la vía ciclista lo requiera.	 SR-10A1
SR-12B1 GIRO OBLIGATORIO BICICLETAS Indica a los ciclistas que tiene la obligación de realizar la vuelta indicada, por lo que no podrán ser ocupados por vehículos particulares u otro usuario distinto al obligado o cualquiera que desee seguir de frente. Se debe añadir un tablero adicional de Confirmación con la leyenda «Sólo», así como complementarse con marcas en el pavimento, como flechas y letras.	

	SR-12B1
SR-13A1 CONSERVE SU DERECHA Indica a los ciclistas que deben circular por el carril derecho de la vía, a fin de dejar libre el izquierdo. Se usa exclusivamente en vías con dos o más carriles por sentido, incluyendo los carriles de ascenso, así como las vías ciclistas bidireccionales con el objetivo de que los usuarios transiten por el carril de la derecha.	 SR-13A1
SR-14B1 SENTIDO DE CIRCULACIÓN CARRIL EXCLUSIVO BICICLETAS Indica a los ciclistas el inicio de un tramo sin faja separadora central, con doble sentido de circulación y que deben circular en el sentido indicado, así como en vías que cuentan con carriles exclusivos en contraflujo. Se ubica al inicio del tramo aludido.	 SR-14B1
SR-18A1 PROHIBIDO REBASAR. CICLISTAS Indica a los ciclistas los tramos en los que no se permite adelantar a otro, por condiciones especiales como visibilidad o el ancho de la vía, entre otras. Se usa en ciclovías unidireccionales con un ancho menor a 1,90 m y ciclovías bidireccionales si no es posible ver a los ciclistas que vienen de frente o en caso de existir pendientes pronunciadas. Esta señal se complementa con la marca M-1 Raya separadora de sentidos de circulación.	 SR-18A1
SR-22A1 PROHIBIDO ESTACIONARSE DE BICICLETAS Indica a los ciclistas las vías donde está prohibido estacionar bicicletas.	 SR-22A1

SR-26A1 PROHIBIDO SEGUIR DE FRENTE. BICICLETAS Indica a los ciclistas el inicio de un tramo en el cual no se permite seguir de frente, al inicio de una vía, especialmente cuando cambie el sentido de circulación. En ciertos casos se puede añadir un tablero adicional SR-D Excepción, para indicar el tipo de vehículo al cual sí se permite el movimiento.	 SR-26A1
SR-27 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS, VEHÍCULOS DE CARGA Y MOTOCICLETAS Indica a los conductores de bicicletas, motocicletas y vehículos de carga que se prohíbe su tránsito en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía. Se coloca al inicio del tramo de la prohibición.	 SR-27
SR-30 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Indica a los ciclistas que se prohíbe su tránsito en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía, donde las condiciones del entorno no permitan la circulación de estos. Se debe colocar al inicio del tramo. Cuando exista en una zona con infraestructura para este tipo de usuarios, se utilizará sólo el pictograma de la bicicleta, si no existe infraestructura como es el caso en carreteras, se usará el pictograma con la figura humana.	 SR-30  SR-30A

SR-32A PROHIBIDO TRÁNSITO DE BICICLETAS Y MOTOCICLETAS Indica a los conductores de bicicletas y motocicletas que prohíbe su tránsito en ciertos carriles o en un determinado tramo de la vía, donde las condiciones del entorno no permitan la circulación de estos. Se coloca al inicio del tramo de la prohibición.	 SR-32A
SR-40 Zona 30 Se utiliza en vías que se encuentran en una zona de tránsito calmado en la cual existe preferencia para peatones y ciclistas, cuenta con dispositivos que obligan a mantener una velocidad menor a 30 km/h. Se debe añadir un tablero adicional SR-F Límite de restricción con la leyenda «Inicio o Fin», según corresponda a esta zona de pacificación del tránsito.	 SR-40
SR-43 DESCENDER DE VEHÍCULOS NO MOTORIZADOS O RECREATIVOS Se emplea para notificar a los ciclistas la obligatoriedad de descender de la bicicleta para continuar su circulación a pie. Se coloca en calles, bajo los siguientes criterios: 1. Al inicio de vías peatonales o de tránsito mixto con tránsito mayor a 100 peatones por hora. 2. En los accesos de pasos a desnivel de vías ciclistas que presenten pendientes mayores al 10 %. Se puede añadir el tablero adicional SR-G Confirmación con la leyenda «Descender» o «Desmontar» para reafirmar el concepto.	 SR-43A  SR-43B

SR-B DISTANCIA DE REBASE Indica a los conductores de vehículos motorizados que, al rebasar a un ciclista, deben conservar como mínimo la distancia indicada en la señal. Se coloca en la parte inferior de las señales SP-39 Circulación de bicicletas o SR-7C1 Prioridad de uso para bicicletas, para formar un conjunto.	 SR-B
SR-C1 EXCEPCIÓN Indica a los ciclistas que está exento de obedecer lo indicado en la señal restrictiva. Se coloca en la parte inferior de las señales restrictivas para formar un conjunto. Se coloca el texto «Excepto» en un renglón, utilizando la Tipografía México Serie 2, conforme a los criterios del uso de esta, en mayúsculas.	 SR-C1
SR-F LÍMITE DE RESTRICCIÓN Indica a los ciclistas el punto en el cual principia o termina la restricción indicada en la señal, con el objeto de clarificar el límite en el que aplica dicha regulación. En aquellos casos en los que, debido a la extensión del tramo, es necesaria la instalación de señales intermedias, se colocan en la parte inferior de las señales restrictivas para formar un conjunto. En la placa que se coloca en el principio del tramo se coloca el texto «Inicio o Fin» en un renglón, utilizando la Tipografía México Serie 1, conforme a los criterios del uso de esta, en mayúsculas y acompañada con una flecha apuntando hacia arriba o abajo.	 SR-F
SR-I CONDICIÓN ESPECÍFICA Indica a los usuarios la característica particular de la restricción, o el tipo de vehículo que está obligado a realizar la acción o movimiento indicado en la señal. Se coloca en la parte inferior de las señales restrictivas para formar un conjunto. Se colocan los pictogramas o textos en uno o dos renglones, utilizando la Tipografía México de las series 1 a 3, conforme a los criterios del uso de esta, en mayúsculas, según lo requerido.	 SR-I

VII.2.7.6. Señales informativas para vías ciclistas

Tienen por objeto guiar al usuario, proporcionándole la información necesaria en lo referente a la identificación de localidades, destinos, direcciones, intersecciones, cruces y prestación de servicios, entre otros. A continuación, se presentan las señales informativas más aplicadas para la guía en las vías ciclistas y se incluyen sus criterios de utilización, así como lo referido en el Capítulo III. *Señalización vertical.*

En las señales informativas que por su función requieren mensajes en texto, se deben utilizar letras mayúsculas y minúsculas, con la Tipografía México y la altura de las letras debe corresponder a lo indicado en Tabla III.4-10 y III.4-11 del Capítulo III. *Señalización vertical*

Se debe tener presente que la repetición de señales informativas ya sea a través de una secuencia en la ruta o instaladas en ambos costados de ella, ofrece al ciclista más de una oportunidad para obtener la información.

VII.2.7.6.1. SII- Señales informativas de identificación

Para la vía ciclista de trazo independiente se puede informar el nombre o código, tipo o número de ruta.



En el escudo de vía ciclista de trazo independiente se colocará el número de ruta con la Tipografía México Serie 3.

Dibujos fuera de escala

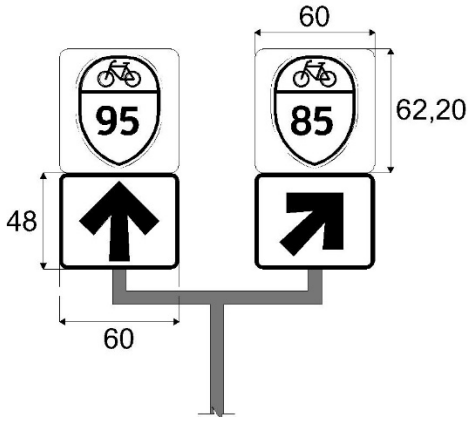
Figura VII.2- 23 Escudo para señales informativas de identificación de vías ciclistas de trazo independiente (VCTI)

VII.2.7.6.2. Tableros de las señales de ruta

Deben ser rectangulares, sin ceja y con un margen de 2 cm entre el contorno del escudo y la orilla del tablero. El escudo de vías ciclistas de trazo independiente (VCTI), debe ser como se indica en el inciso III.4.1.5.2 del Capítulo III. *Señalización vertical.*

Las dimensiones de los tableros de los escudos para las señales de ruta, con su mayor dimensión en posición vertical, deben ser de 60 x 62,20 cm para el caso de vías ciclistas de trazo independiente. El radio de redondeo debe medir 4 cm.

Los escudos deben estar complementados con flechas de las formas y dimensiones indicadas en el inciso III.4.1.1.2.1 del Capítulo III. *Señalización vertical*, que indiquen al usuario la trayectoria que sigue la vía ciclista de trazo independiente en su paso por las poblaciones, colocadas sobre un tablero rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal, deben ser de 60 x 48 cm, sin ceja y con las esquinas redondeadas, como se muestra en la Figura VII.2-24.



En el escudo de vía ciclista de trazo independiente se colocará el número de ruta con la Tipografía México Serie 3.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 24 Tableros de señales de ruta para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI)

VII.2.7.6.3. Tableros de las señales de distancia en kilómetros

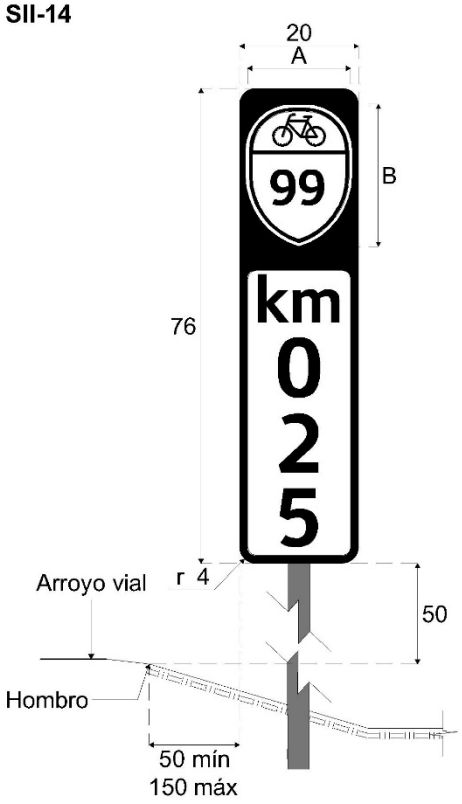
En vías ciclistas de trazo independiente, deben colocarse señales de kilometraje con ruta en múltiplos de 2 km, con un escudo de ruta en la parte superior de 20 x 25 cm, como se muestra en la Figura VII.2-25. Para las demás distancias, se debe utilizar la señal de kilometraje sin escudo, las cuales pueden indicar kilómetros con decimales separados por una raya como se indica en la Figura VII.2-26.

Para el caso de vías ciclistas de trazo independiente, los tableros de las señales de kilometraje con escudo deben ser de 76 x 20 cm y los tableros sin escudo de 50 x 20 cm. En todos los casos, el radio de redondeo debe medir 2 cm.

Para el caso de vías ciclistas de trazo independiente, las señales de kilometraje con escudo deben ser colocadas a cada 2 km y a cada 1 km las señales sin escudo, en ambos costados de la vía ciclista de forma intercalada y visibles en ambos sentidos de circulación. Al inicio de un tramo con nuevo cadenamiento, se debe colocar la señal de kilometraje con escudo correspondiente al kilómetro cero, del lado derecho de la vía ciclista en el sentido del cadenamiento.

En vías ciclistas de trazo independiente la parte inferior de los tableros debe quedar a 50 cm sobre el nivel de la rasante.

SII-14



Donde:

A = Longitud del escudo

B = Altura del escudo

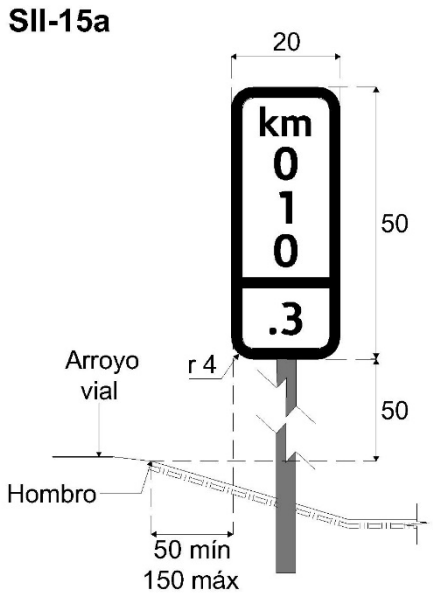
En el escudo de vía ciclista de trazo independiente se colocará el número de ruta con la Tipografía México Serie 3.

En el texto de distancia en kilómetros se utilizará la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-4 Dimensiones de los tableros de distancia en kilómetros.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 25 Tableros de las señales de distancia en kilómetros para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI)



En el texto de distancia en kilómetros se utilizará la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-4 Dimensiones de los tableros de distancia en kilómetros.

Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 26 Tableros de las señales de distancia en kilómetros con decimales para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI)

VII.2.7.6.4. SID – Señales informativas de destino

Estas señales informan a los ciclistas la dirección a seguir para llegar a destinos turísticos o de servicios en los distintos tipos de vías ciclistas. Con previa aprobación de la autoridad se pueden colocar señales bajas o elevadas con señales informativas de destino, turísticas o de servicios, en la intersección con la vía ciclista de trazo independiente cuyo destino principal sea dicho sitio turístico o lugar donde se presta el servicio, como se muestra de la Figura VII.2-27 a VII.2-30. Estas señales deben tener las mismas características de las señales bajas, en cuanto a su forma, tamaño y ubicación, con las diferencias de contenido y color que se detallan en el inciso III.4.2.7. del Capítulo III. *Señalización vertical* de este Manual.

Se debe colocar previo a cada destino el escudo de vías ciclistas con una altura equivalente a la altura de la letra mayúscula.

Estas señales informan a los ciclistas la dirección a seguir para llegar a algunos destinos importantes.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el texto, y el escudo o flecha

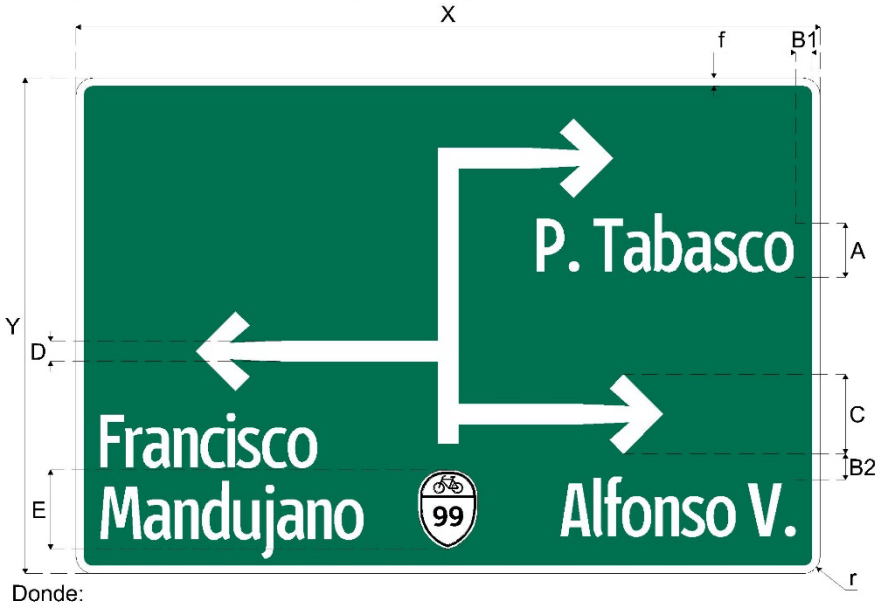
Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-10 Altura del tablero de las señales informativas de destino bajas.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 27 Señal de destino baja para vías ciclistas de trazo independiente (VCTI)

VCTI (Vía ciclista de trazo independiente)



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

D = Ancho del cuerpo de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el texto, y el escudo o flecha

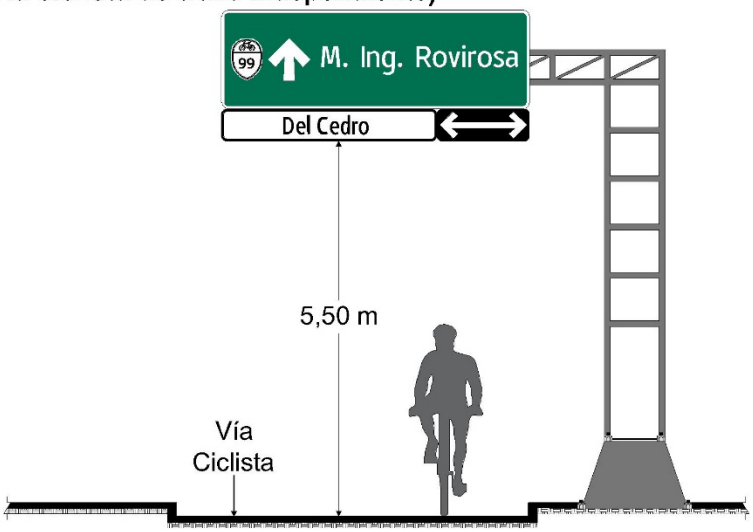
Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 3.

Tomar como referencia la Tabla III.4-12 Tamaño del tablero de las señales diagramáticas.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 28 Señales informativas de destino para vías ciclistas de trazo independiente

VCTI (Vía ciclista de trazo independiente)



Para la leyenda se utilizará la Tipografía México Serie 1.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 29 Emplazamiento de la señal de destino elevada para vías ciclistas de trazo independiente

VCTI (Vía ciclista de trazo independiente)



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el texto, y el escudo o flecha

B3 = Separación entre renglones

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-11 Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.

Dibujos fuera de escala

Figura VII.2- 30 Señal de destino elevada para vías ciclistas de trazo independiente

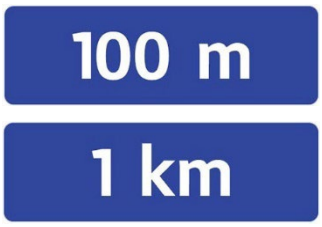
VII.2.7.7. Señales de servicios para vías ciclistas

Tienen por objeto informar a los ciclistas la existencia de un servicio. A continuación, se presentan las señales de servicio más aplicadas en las vías ciclistas y se incluyen sus criterios de utilización, así como lo referido en el Capítulo III.

SIS-8B ESTACIONAMIENTO BICICLETAS Se emplea para indicar a los ciclistas la ubicación de espacios de estacionamiento exclusivos para bicicletas.	 SIS-8B
SIS-8C ESTACIONAMIENTO BICICLETAS DE CARGA Se emplea para indicar a los ciclistas la ubicación de espacios de estacionamiento exclusivos para bicicletas de carga.	 SIS-8C
SIS-16A TALLER MECÁNICO BICICLETAS Se usa para indicar a los ciclistas el sitio donde se proporciona servicio mecánico para bicicletas.	 SIS-16A

SIS-24 SITIO BICITAXI O CICLOTAXI Indica a los usuarios la existencia de un sitio de taxis o ciclotaxis.	 SIS-24A  SIS-24B
SIS-53A ESTACIÓN DE BICICLETAS PÚBLICAS Indica a los usuarios la existencia de un lugar de renta de bicicletas o en las estaciones de los sistemas de bicicletas públicas con o sin anclaje.	 SIS-53A
SIS-53B PUNTO DE ARRIBO DE MONOPATINES SIN ANCLAJE Indica a los usuarios la existencia de un lugar de renta de monopatines sin anclaje.	 SIS-53B

SIS-81 VÍA CICLISTA Indica a los usuarios la existencia de un carril o vía exclusiva para ciclistas u otros servicios especiales, como rampas en escaleras. Esta señal puede ser colocada en la parte inferior de la señal de vía para vehículos de transporte público de pasajeros.	 SIS-81
SIS-82 VÍA PEATONAL ADJUNTA A VÍA CICLISTA Indica a los usuarios la existencia de un área peatonal adyacente a una vía de circulación ciclista, por lo que deben circular por la franja de circulación delimitada con las marcas correspondientes para cada tipo de usuario.	 SIS-82
SIS-83 VÍA PEATONAL Y CICLISTA COMPARTIDA Indica a los usuarios la existencia de un sendero compartido entre peatones y ciclistas; únicamente se puede usar en espacios con presencia de no más de 100 peatones en la hora de máxima demanda.	 SIS-83
SIS-84 VÍA DE TRÁNSITO MIXTO Indica a los usuarios la existencia de una vía con prioridad para la circulación de peatones, a través de un diseño de plataforma única que limita la velocidad de los vehículos y tiene restricción parcial o total para el estacionamiento.	 SIS-84

SIST-A DISTANCIA Indica a los ciclistas la distancia aproximada a la que se encuentra el servicio. Se coloca en la parte inferior de las señales informativas de servicios para formar un conjunto. El texto se coloca en un renglón utilizando la Tipografía México Serie 1, conforme a los criterios del uso de esta. Cuando se haga referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación debe ser en múltiplos de 100 metros (m); si es mayor, se coloca en kilómetros (km).	 SIST-A
SIST-C CONDICIÓN ESPECÍFICA Indica a los ciclistas la característica particular del servicio. Se coloca en la parte inferior de las señales restrictivas para formar un conjunto. El texto se coloca en uno o dos renglones, usando la tipografía de la serie 1 o 2 conforme a los criterios del uso de esta; se usarán mayúsculas, según se requiera. Algunas leyendas que se pueden usar son: «Exclusivo» «Entrada» «Nombre del servicio» «Prioritario» Este listado no es limitativo y se puede ajustar a los requerimientos que determine el sitio turístico o de servicio. No se permitirá el uso de mensajes de carácter educativo o cívico en este tipo de tableros.	 SIST-C1

Capítulo VIII.
Aplicaciones particulares

Contenido

VIII.1. Especificaciones concretas 9
VIII.1.1. Señalización informativa de auxilio vial 9
VIII.1.1.1. Señalización informativa del número telefónico para emergencias 9
VIII.1.1.2. Señalización informativa para la ubicación de cabinas telefónicas para emergencias (SOS) 10
VIII.1.2. Señalización para cruce de ferrocarril 12
VIII.1.2.1. Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel de ferrocarril 13
VIII.1.2.1.1. Sistemas de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 30 y 50 km/h 14
VIII.1.2.1.2. Sistema de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 80 y 110 km/h 14
VIII.1.2.1.3. Sistemas de control de velocidad para intersecciones con vías férreas 14
VIII.1.3. Señalización en rampas de emergencia para frenado en carreteras 20
VIII.1.3.1. Señalización vertical en rampas de emergencia para frenado en carreteras 20
VIII.1.3.2. Señalización horizontal en rampas de emergencia para frenado en carreteras 25
VIII.1.3.3. Botones reflejantes 25
VIII.1.4. Sistemas de control de velocidad 25
VIII.1.4.1. Áreas de conflicto 26
VIII.1.4.2. Selección y ubicación de los dispositivos para control de la velocidad . 27
VIII.2. Ejemplos de aplicación 46
VIII.2.1. Señal informativa de destino tipo puente para indicar la entrada y salida de ciudades o regiones que promocionen productos turísticos 46
VIII.2.2. Unidad de información visual turística de la entidad federativa 47
VIII.2.3. Integración de la señalización informativa de destino turística y de servicios en señalizaciones existentes y para proyecto 49
VIII.2.4. Señalización para indicar los tipos de pago en plazas de cobro 50
VIII.2.4.1. Señalización horizontal en zona de cobro 50
VIII.2.4.2. Señalización de aproximación a la plaza de cobro 50
VIII.2.4.3. Señal SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA (crédito, débito y prepago) 51
VIII.2.4.4. Señal SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE 52
VIII.2.4.5. Señalización para indicar las cabinas fuera de servicio o en operación 53
VIII.2.4.6. Señalización para indicar el tipo de pago 54
VIII.2.4.7. Señalización para indicar el monto de las cuotas según el tipo de vehículo y número de ejes 55
VIII.2.5. Señalización en zonas de pacificación del tránsito 58
VIII.2.5.1. Cruces escolares 58
VIII.2.5.2. Zona 30 66
VIII.2.6. Señalización de túneles 67
VIII.2.6.1. Requisitos generales 68

VIII.2.6.2. Señalización obligatoria en la zona de advertencia antes de la entrada al túnel 68
VIII.2.6.3. Zona del túnel 70
VIII.2.6.4. Salida de emergencia 72
VIII.2.6.5. Ruta de evacuación 72
VIII.2.6.6. Estaciones de seguridad 73
VIII.2.6.7. Bahías de estacionamiento para emergencia 73
VIII.2.6.8. Sistema de radio dedicado 74
VIII.2.6.9. Señalización vertical obligatoria a la salida del túnel 74
VIII.2.7. Señalización para vías exclusivas de transporte público 74
VIII.2.7.1. Diseño de carriles exclusivos de transporte público 74
VIII.2.7.3.1. Identificación y separación de flujos 75
VIII.2.7.4. Semáforos para vehículos de transporte público 79
VIII.2.8. Ejemplos de ubicación de señalización informativa de destino en entronques 80
VIII.2.9. Ejemplos de señalización en contextos urbanos 87

Índice de figuras

Figura VIII.1-1 Ejemplo de señalización informativa de auxilio vial 9
Figura VIII.1-2 Ubicación de la señalización informativa de cabinas telefónicas de emergencia (SOS)..... 10
Figura VIII.1-3 Señales informativas para vehículos (SOS) 11
Figura VIII.1-4 Señales informativas para peatones (SOS)..... 12
Figura VIII.1-5 Señalización para CRUCE DE FERROCARRIL 13
Figura VIII.1-6 Sistema de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 30 y 50 km/h..... 15
Figura VIII.1-7 Sistema de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 80 y 110 km/h..... 16
Figura VIII.1-8 Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel con vías férreas para intersecciones..... 17
Figura VIII.1- 9 Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel con vías férreas en zonas urbanas..... 18
Figura VIII.1- 10 Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel con vías férreas y barrera en zonas urbanas..... 19
Figura VIII.1-11 Rampas de frenado en carreteras de un carril por sentido de circulación 21
Figura VIII.1-12 Rampas de frenado en carreteras de 2 o más carriles de circulación por sentido..... 22
Figura VIII.1-13 Gráfica para seleccionar el sistema de control de velocidad 28
Figura VIII.1-14 Sistema de control de velocidad 1B para cruce de peatones en zona urbana 31
Figura VIII.1-15 Sistema de control de velocidad 1C para cruce de peatones en zona urbana 32
Figura VIII.1-16 Sistema de control de velocidad 1D para cruce de peatones en zona urbana 33
Figura VIII.1-17 Sistema de control de velocidad 2B para aproximación a zona urbana34
Figura VIII.1-18 Sistema de control de velocidad 2C para aproximación a zona urbana 35
Figura VIII.1-19 Sistema de control de velocidad 3B intersección próxima 36
Figura VIII.1-20 Sistema de control de velocidad 3C para intersección próxima..... 37
Figura VIII.1-21 Sistema de control de velocidad 3D para intersección próxima..... 38
Figura VIII.1-22 Sistema de control de velocidad 4A para curva cerrada..... 39
Figura VIII.1-23 Sistema de control de velocidad 4B para curva cerrada..... 40
Figura VIII.1-24 Sistema de control de velocidad 5B para cruce de peatones en zona rural 41
Figura VIII.1-25 Sistema de control de velocidad 5C para cruce de peatones en zona rural 42
Figura VIII.1-26 Sistema de control de velocidad 5D para cruce de peatones en zona rural 43
Figura VIII.1-27 Sistema de control de velocidad 6A para pendiente pronunciada descendente..... 44
Figura VIII.1-28 Sistema de control de velocidad 6B para pendiente pronunciada

descendente 45

Figura VIII.2-1 SID-15 para indicar la entrada y salida de ciudades o regiones que promocionen productos turísticos 46
Figura VIII.2-2 Unidad de información visual turística de la Entidad Federativa 48
Figura VIII.2-3 Señalización informativa de destino turístico y de servicios 50
Figura VIII.2-4 Ejemplo de SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA 51
Figura VIII.2-5 Ejemplo de SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA 51
Figura VIII.2-6 Ejemplo de SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE 52
Figura VIII.2-7 Ejemplo de SIS-70 PAGO CON TELEPEAJE, utilizada como señal previa de carril de pago exclusivo con tablero adicional con flecha 53
Figura VIII.2-8 Señales luminosas para indicar las cabinas de cobro fuera de servicio “X” o en operación “flecha” 54
Figura VIII.2-9 Ejemplo de señalización para indicar tres tipos de pago, incluyendo los tableros de las señales luminosas para indicar que la cabina está fuera de servicio “X” o en operación “flecha” 54
Figura VIII.2- 10 Ejemplo de señalización para indicar el monto de las cuotas según el tipo de vehículo y número de ejes 55
Figura VIII.2-11 Ejemplo de señalización para indicar dos tipos de pago, incluyendo los tableros de las señales luminosas para indicar que la cabina 55
Figura VIII.2-12 Ejemplo de señalización para indicar un tipo de pago, incluyendo los tableros de las señales luminosas para indicar que la cabina 56
Figura VIII.2-13 Ejemplo de aplicación de la señalización previa a la plaza de cobro 56
Figura VIII.2-14 Ejemplo de aplicación de la señalización previa a la plaza de cobro para carreteras de tres o más carriles por sentido de circulación 57
Figura VIII.2-15 Ejemplo de aplicación de la señalización en la zona de cobro 57
Figura VIII.2-16 Ejemplo de aplicación de la señalización en la zona de cobro para más de cinco carriles 58
Figura VIII.2-17 Cruce escolar 58
Figura VIII.2- 18 Ejemplo de señalización en zona escolar en vía de 4 o más carriles 59
Figura VIII.2- 19 Ejemplo de señalización en zona escolar con semáforos 60
Figura VIII.2- 20 Ejemplo de contexto de zona escolar 61
Figura VIII.2-21 Señal ESCOLARES con tablero adicional 62
Figura VIII.2-22 Semáforo de destello de zona escolar 63
Figura VIII.2-23 Semáforo de destello para regular la velocidad 64
Figura VIII.2-24 Ejemplo de señalización de cruce escolar 65
Figura VIII.2- 25 Ejemplo de señalización bajo el concepto “Zona 30” 66
Figura VIII.2- 26 Ejemplo de señalización bajo el concepto “Zona 30” para Hospital 67
Figura VIII.2-27 Señalización para túnel con tránsito bidireccional 69
Figura VIII.2-28 Doble túnel de calzada dividida 69
Figura VIII.2- 29 Ejemplo señalización dentro del túnel 71
Figura VIII.2-30 Señales de salida de emergencia 72
Figura VIII.2-31 Señales de ruta de evacuación 72
Figura VIII.2-32 Señales verticales de estación de seguridad 73
Figura VIII.2-33 Señal vertical de bahía de estacionamiento 73
Figura VIII.2-34 Señal vertical de frecuencia de radio 74

Figura VIII.2-35 Señalización horizontal para vías exclusivas de transporte público..... 76
Figura VIII.2- 36 Ejemplo de señalización para vías exclusivas de transporte público.. 77
Figura VIII.2- 37 Señalización para carriles exclusivos de transporte público 78
Figura VIII.2-38 Semáforos de autobuses 79
Figura VIII.2-39 Ejemplo de señales informativas de destino de entronque Tipo T de carretera principal con carretera secundaria 80
Figura VIII.2- 40 Ejemplo 2 de señales informativas de destino de entronque Tipo T de carretera principal con carretera secundaria 81
Figura VIII.2-41 Ejemplo de señales informativas de destino en intersección Tipo Y de carretera principal con carretera secundaria 82
Figura VIII.2-42 Ejemplo de señales informativas de destino en intersección de 4 ramas de carretera principal con carretera secundaria 83
Figura VIII.2-43 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo trompeta 84
Figura VIII.2-44 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo diamante 85
Figura VIII.2-45 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo trébol . 86
Figura VIII.2- 46 Señalización informativa para mostrar varios destinos 87
Figura VIII.2- 47 Señalización para mostrar salidas a distintos destinos..... 88
Figura VIII.2- 48 Señalización para mostrar salidas a distintos destinos junto con carriles exclusivos de transporte público..... 89
Figura VIII.2- 49 Señalización en Glorieta 1 90
Figura VIII.2- 50 Señalización en Glorieta 2 91
Figura VIII.2- 51 Intersección simple 92
Figura VIII.2- 52 Señalización para zona con estacionamiento..... 93
Figura VIII.2- 53 Señalización en zona de parquímetros..... 94
Figura VIII.2- 54 Señalización de señales informativas turísticas y de servicios 95
Figura VIII.2- 55 Señalización para estacionamiento en zona turística 96
Figura VIII.2- 56 Señalización para vías ciclistas 97
Figura VIII.2- 57 Señalización en incorporación semaforizada a vía principal..... 98

Índice de tablas

Tabla VIII.1- 1 Grupos de conflicto típicos 26
Tabla VIII.1- 2 Sistemas de control de velocidad 27

Tabla VIII.2- 1 Dimensiones de las áreas de aplicación de la unidad de información visual turística de la Entidad Federativa 47

En este capítulo se abordan casos particulares de señalización vial que utilizan un conjunto de señales. Se agrupan en dos tipos:

1) **Especificaciones concretas**

   a) Señalización informativa de auxilio vial.
   b) Señalización para cruce de ferrocarril.
   c) Señalización en rampas de emergencia para frenado en carreteras.
   d) Sistemas de control de velocidad.

2) **Ejemplos de aplicación**

   a) Señal informativa de destino tipo puente para indicar la entrada y salida de ciudades o regiones que promocionan productos turísticos.
   b) Unidad de información visual turística de la Entidad Federativa.
   c) Integración de la señalización informativa de destino turístico y de servicios en señalizaciones existentes y para proyecto.
   d) Señalización para indicar los tipos de pago en plazas de cobro.
   e) Señalización en entornos escolares.
   f) Señalización en túneles.
   g) Señalización para vías de transporte rápido de autobús.
   h) Ejemplos de ubicación de señalización informativa de destino en entronques.

VIII.1. Especificaciones concretas

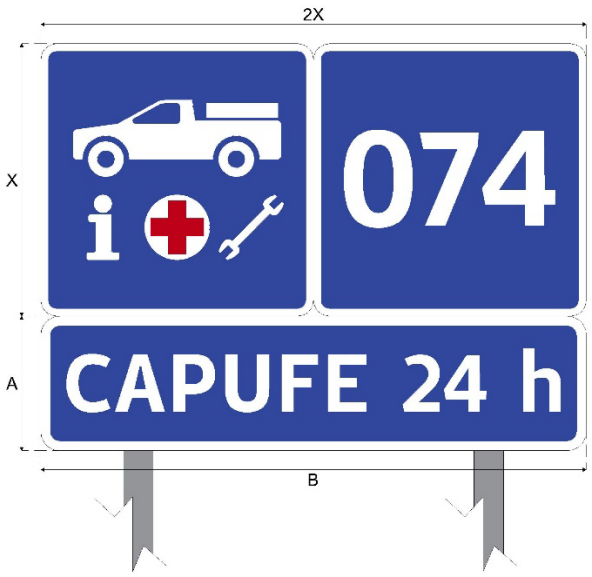
VIII.1.1. Señalización informativa de auxilio vial

VIII.1.1.1. Señalización informativa del número telefónico para emergencias

Se usa para informar a los usuarios de las carreteras el número telefónico para emergencias, mediante el cual puede solicitar asistencia en caso de enfrentar o reportar alguna eventualidad durante su trayecto, marcando desde un teléfono móvil.

La señalización informativa del número telefónico para auxilio vial es un conjunto modular constituido por las señales SIS-4 AUXILIO TURÍSTICO a la izquierda y SIS-65 ASISTENCIA TELEFÓNICA EN VÍAS a la derecha, en la que se debe indicar el número telefónico de asistencia vial, complementado con un tablero adicional que lleva la leyenda de la dependencia que proporciona el servicio y el horario de atención, como se muestra en el ejemplo de la Figura VIII.1-1.

El conjunto modular se coloca aproximadamente cada 30 km en ambos sentidos en las carreteras donde exista el servicio.



Donde:

X = Longitud del tablero

A = Altura del tablero adicional

B = Longitud del tablero adicional

f = filete

Para las leyendas del tablero adicional se utilizará la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.5-1 Dimensiones de los tableros de las señales turísticas y de servicios

Tomar como referencia la Tabla III.5-2 Dimensiones de los tableros adicionales de las señales turísticas y de servicio.

Dibujos fuera de escala

Figura VIII.1-1 Ejemplo de señalización informativa de auxilio vial

VIII.1.1.2. Señalización informativa para la ubicación de cabinas telefónicas para emergencias (SOS)

En general, las cabinas telefónicas están espaciadas a 2,5 km en posición tresbolillo para dar atención a ambos sentidos de circulación, por lo que la señalización para indicar la ubicación de éstas, tanto a los conductores de los vehículos como a los peatones debe efectuarse como a continuación se indica, asimismo, cuando existan barreras separadoras de sentidos de circulación debe instalarse una cabina por cada sentido de circulación para que el usuario pueda acceder al servicio de SOS sin tener que cruzar el arroyo vial como se ilustra en la Figura VIII.1-2.

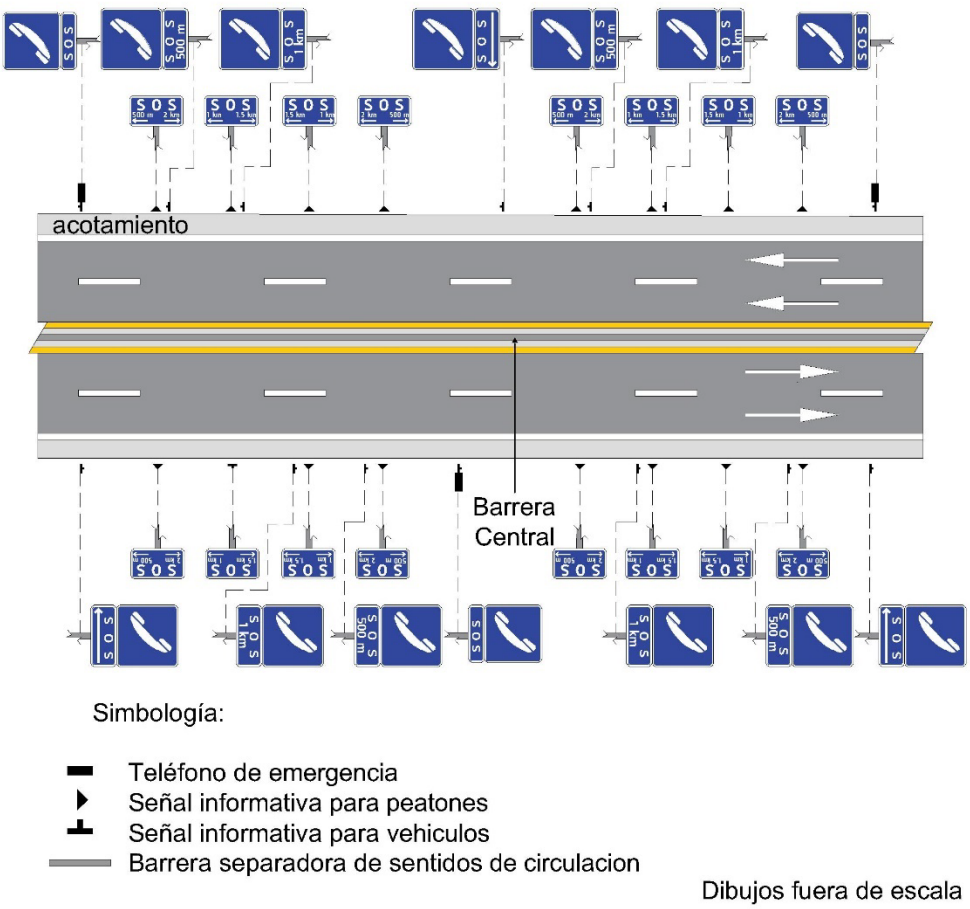


Figura VIII.1-2 Ubicación de la señalización informativa de cabinas telefónicas de emergencia (SOS)

1) Señalización informativa de cabinas telefónicas de emergencia (SOS)

Se utiliza para indicar a los usuarios, tanto al conductor como al peatón de la localización de las cabinas telefónicas de emergencia (SOS) donde puede solicitar asistencia. Está constituido por dos tipos de señales, las cuales se describen a continuación:

a) Señal informativa de servicios SIS-26 TELÉFONO

Se usa para indicar al conductor la distancia a la que se encuentra la próxima cabina telefónica de emergencia. Se instalan dos señales previas y una confirmativa en el lugar donde se ubica el teléfono de emergencia. Las señales previas se colocan anticipadamente a la cabina telefónica a 1 km y 500 m, deben tener un tablero adicional para indicar la distancia a la que se encuentra el servicio, se adiciona un tablero con una flecha, como se muestra en la Figura VIII.1-3.

La ubicación lateral y la altura de las señales son conforme a lo establecido en el inciso III.5.4 *Ubicación Señales turísticas y de servicios (STS)* del Capítulo III. *Señalización vertical.*

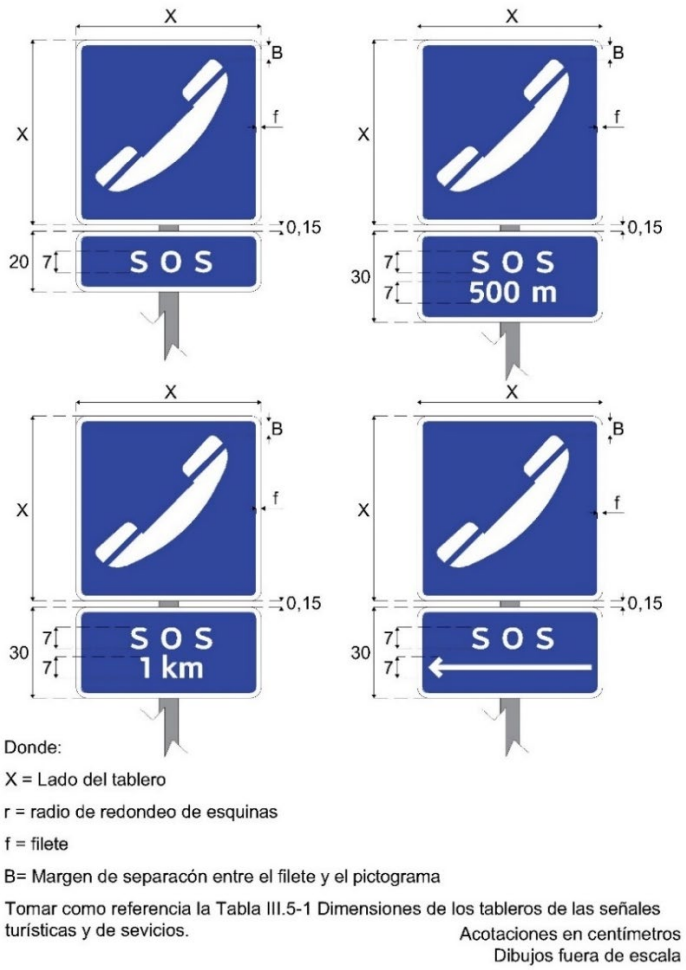


Figura VIII.1-3 Señales informativas para vehículos (SOS)

b) Señalización informativa para peatones SOS

Se usa para indicar a los peatones las distancias a las cabinas telefónicas más próximas. Consiste en un tablero de 61 x 40 cm, como se muestra en la Figura VIII.1-4, donde se indica las distancias a los teléfonos de emergencia hacia uno y otro lado de la vía, esta señalización se coloca paralela al eje de la carretera a una distancia de 1,5 m del hombro de la vía.

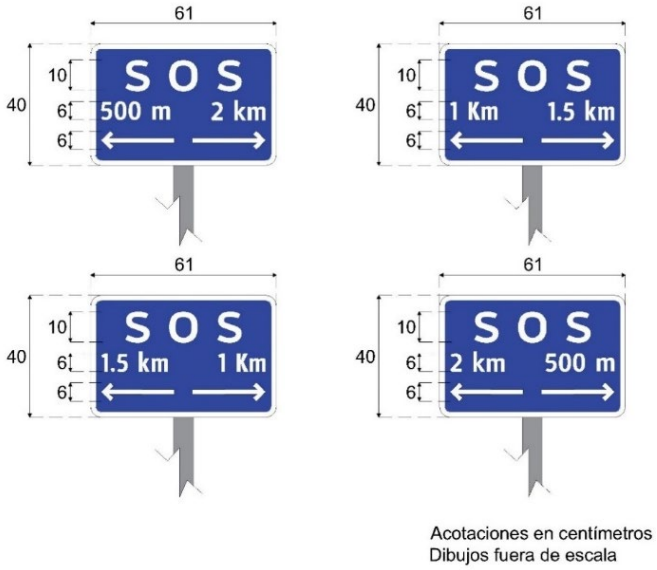


Figura VIII.1-4 Señales informativas para peatones (SOS)

VIII.1.2. Señalización para cruce de ferrocarril

Se usa en las zonas donde se presenta un cruce a nivel de ferrocarril con calles o carreteras. Se utilizan señales en conjunto para transmitir información completa al conductor con el propósito de evitar siniestros de tránsito.

La estructura para soportar los elementos descritos anteriormente debe ser un poste blanco, preferentemente de PTR de al menos 101,6 x 101,6 mm, en el que, en su parte posterior, se debe identificar el kilómetro de la vía férrea que corresponda al cruce a nivel, como se muestra en la Figura VIII.1-5.

Cuando no exista semáforo con o sin barrera, la señal informativa de recomendación SIR-9 CRUCE DE FERROCARRIL se debe colocar longitudinalmente en el mismo lugar donde tengan que hacer alto los usuarios de la vía, al inicio de la M-6 RAYA DE ALTO, eliminando cualquier objeto que pudiera obstruir su visibilidad, y lateralmente se coloca siguiendo las indicaciones para las señales bajas según se muestra en el inciso III.4. *Señales Informativas* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual.

En el caso de que por las características específicas del cruce a nivel con la vía férrea se requiera un semáforo con o sin barrera, la señal informativa de recomendación SIR-9 CRUCE DE FERROCARRIL no se colocará como se indica en el párrafo anterior, pero la señal restrictiva SR-6 ALTO permanecerá.

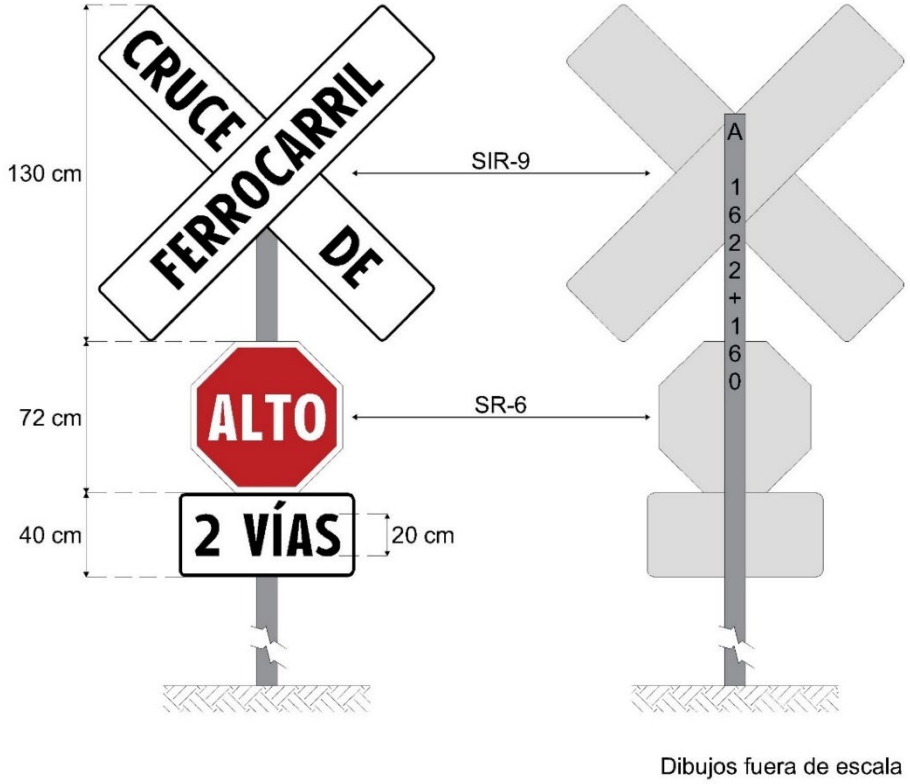


Figura VIII.1-5 Señalización para CRUCE DE FERROCARRIL

VIII.1.2.1. Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel de ferrocarril

Para proyectar un sistema de control de velocidad apropiado, según las condiciones físicas y operativas del cruce con una vía férrea, la señalización vertical y horizontal, así como los dispositivos que se requieran, se deben determinar y distribuir conforme lo establecido en este Manual. Para las señales verticales se conservan las características definidas en el Capítulo III. *Señalización vertical* y para la horizontal lo establecido en el Capítulo II. *Señalización horizontal* del presente manual.

Los colores empleados en la señalización estarán de acuerdo a las coordenadas cromáticas y coeficientes de reflexión mínimos que se presentan en los capítulos antes mencionados.

A continuación, se ejemplifican sistemas de control de la velocidad que se pueden implementar cuando las velocidades de proyecto o de operación sean de 20, 30, 50, 80

y 110 km/h y en intersecciones, pero que deben ser adaptados a las condiciones específicas del cruce, así como a los estudios de ingeniería de tránsito correspondientes.

VIII.1.2.1.1. Sistemas de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 30 y 50 km/h

En el sistema para el control de la velocidad para velocidades de proyecto o de operación de 30 km/h y de 50 km/h se ajustará a lo establecido en la Figura VIII.1-6, manteniéndose las distancias representadas, respectivamente. Se aclara que para el proyecto definitivo del cruce deberán considerarse las condiciones locales del mismo para realizar los ajustes correspondientes.

VIII.1.2.1.2. Sistema de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 80 y 110 km/h

El sistema para el control de la velocidad de operación o de proyecto de 80 y 110 km/h se compone de las señales que se muestran en la Figura VIII.1-7, ajustándose de acuerdo a las características del cruce.

VIII.1.2.1.3. Sistemas de control de velocidad para intersecciones con vías férreas

El sistema para el control de la velocidad en cruces a nivel de vías férreas en intersecciones, se compone de las señales que se muestran en la Figura VIII.1-8, ajustándose de acuerdo a las características del cruce.

Si el espacio disponible para el sistema de control de velocidad tiene una longitud menor de 45,80 m, se requiere un diseño especial. Si esa longitud es mayor de 160 m, aplica el sistema para control de la velocidad para 40 km/h o el que corresponda a velocidades de operación mayores, si la longitud del espacio disponible lo permite, según se muestra en la Figura VIII.1-8.

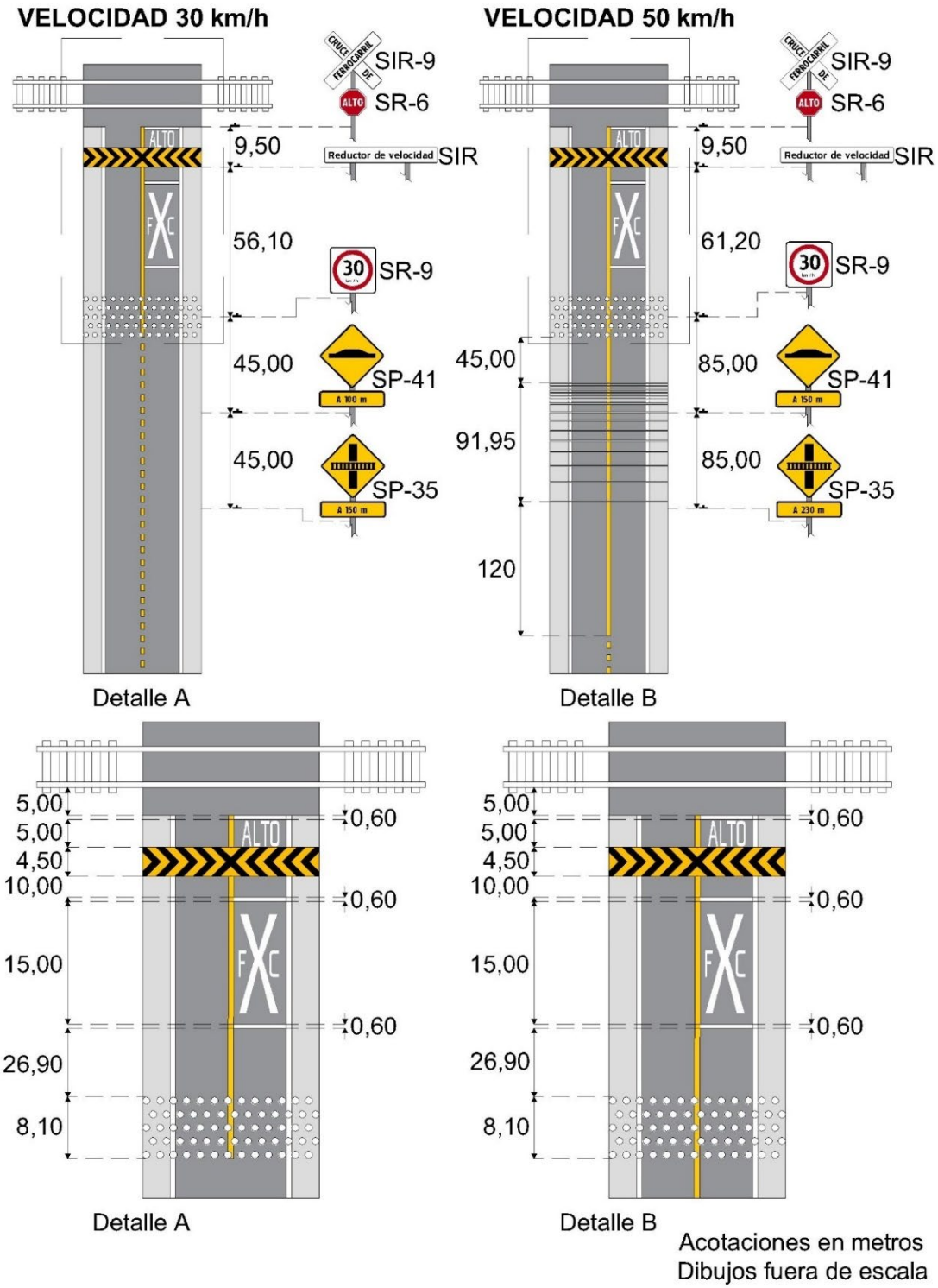


Figura VIII.1-6 Sistema de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 30 y 50 km/h

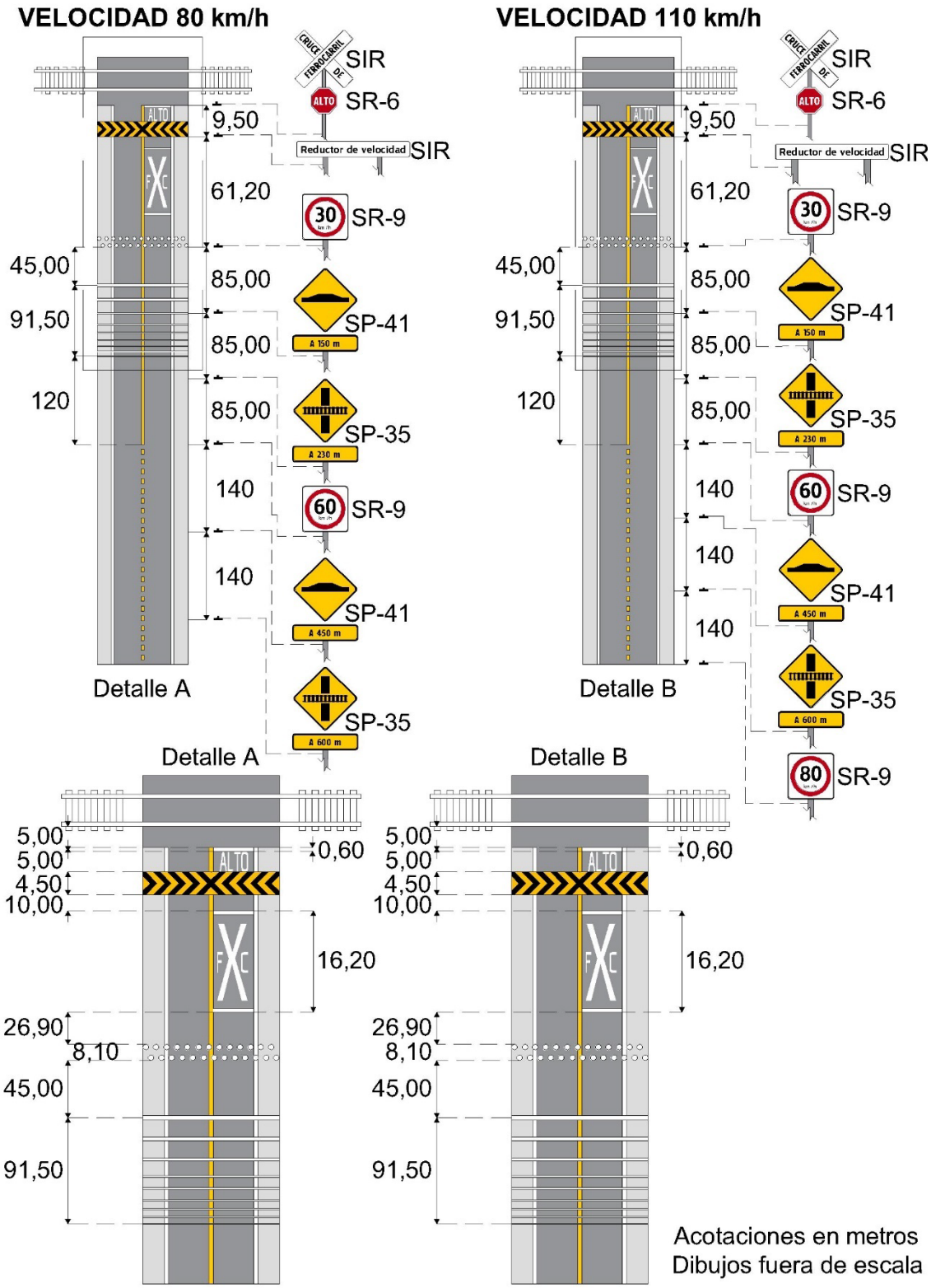
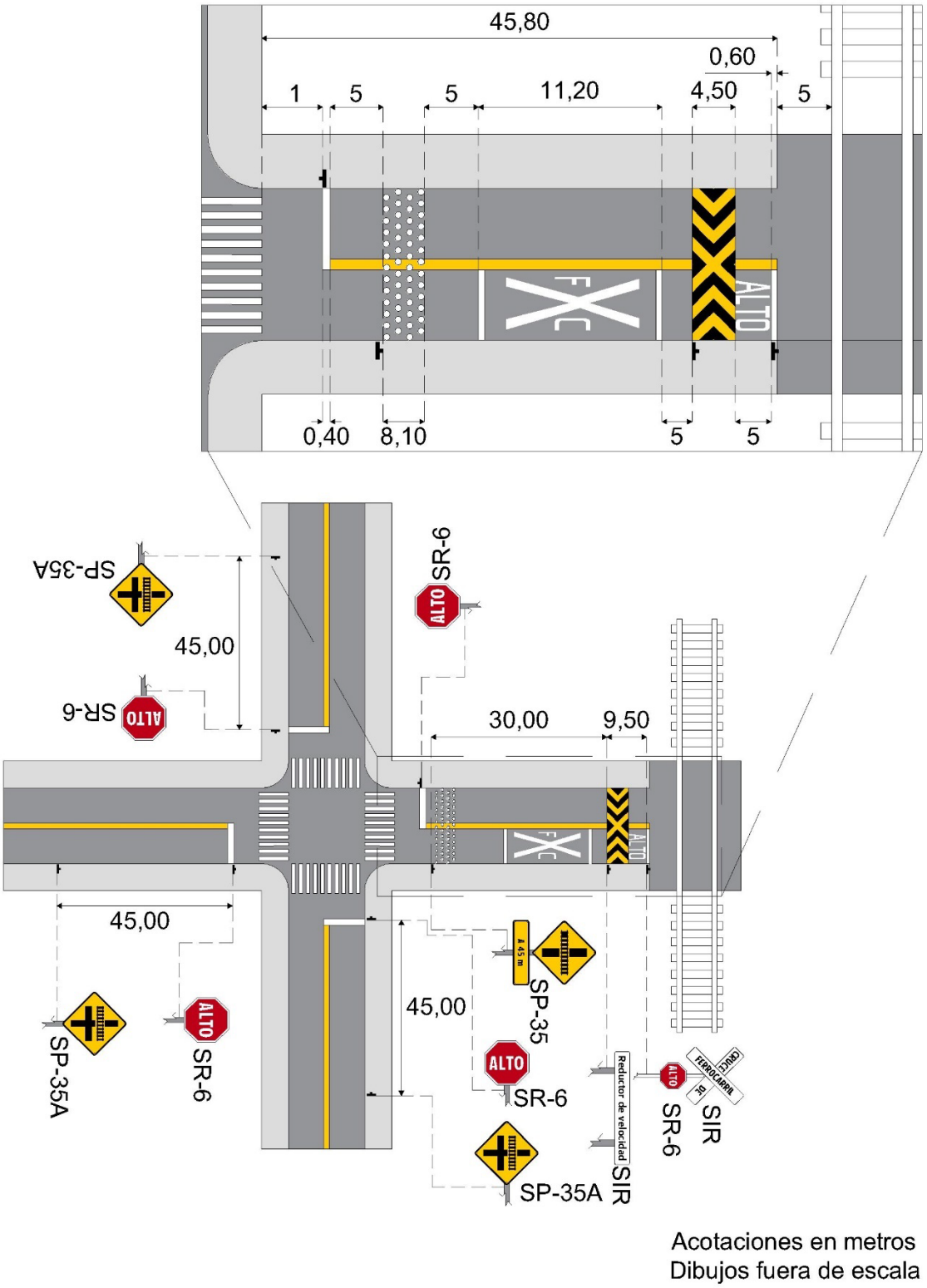


Figura VIII.1-7 Sistema de control de velocidad para cruces a nivel con vías férreas, para velocidades de operación o de proyecto de 80 y 110 km/h



Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura VIII.1-8 Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel con vías férreas para intersecciones

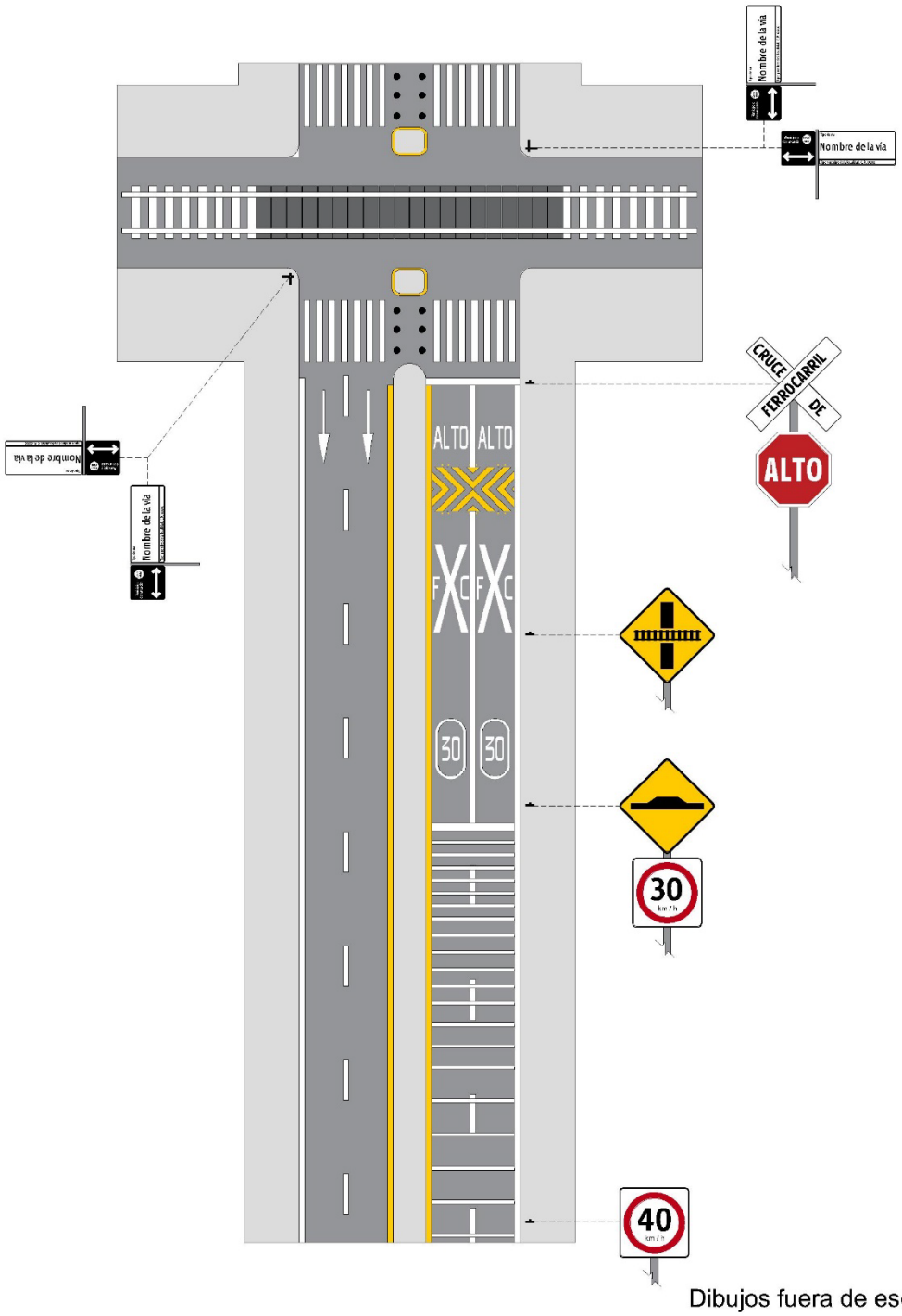
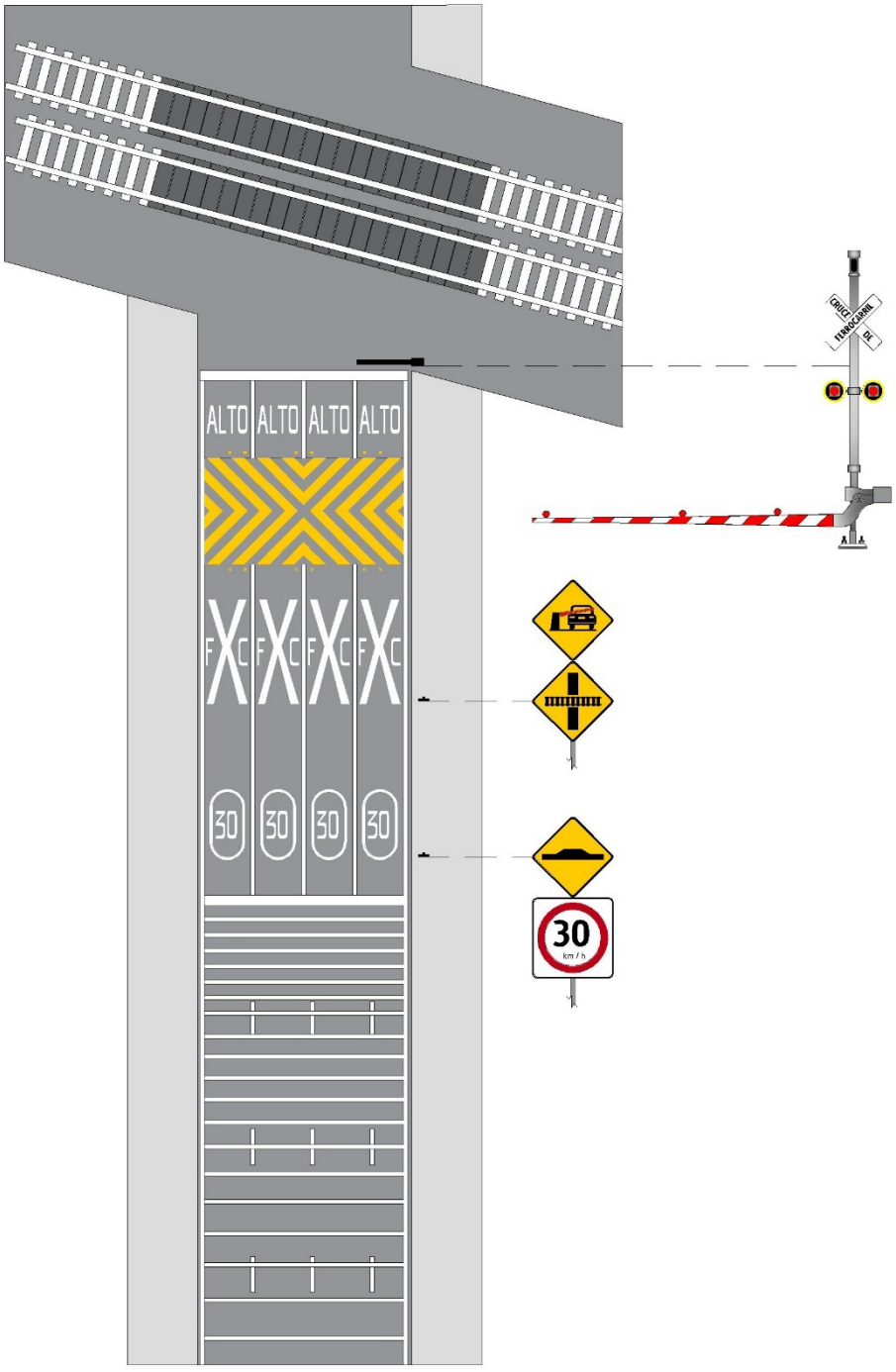


Figura VIII.1- 9 Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel con vías férreas en zonas urbanas



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.1- 10 Sistemas de control de velocidad en cruces a nivel con vías férreas y barrera en zonas urbanas

VIII.1.3. Señalización en rampas de emergencia para frenado en carreteras

El diseño de la señalización de una rampa de emergencia para frenado, está integrado tanto por señales verticales como horizontales, previos a la rampa y en ella, adicionales a las señales necesarias de la carretera.

VIII.1.3.1. Señalización vertical en rampas de emergencia para frenado en carreteras

Incluye señales restrictivas, señales informativas de destino, señales informativas de recomendación y señales diversas, que se indican a continuación y que cumplan con lo establecido en los Capítulos II, III, IV y VI del presente Manual, como se muestran en la Figuras VIII.1-11, y VIII.1-12.

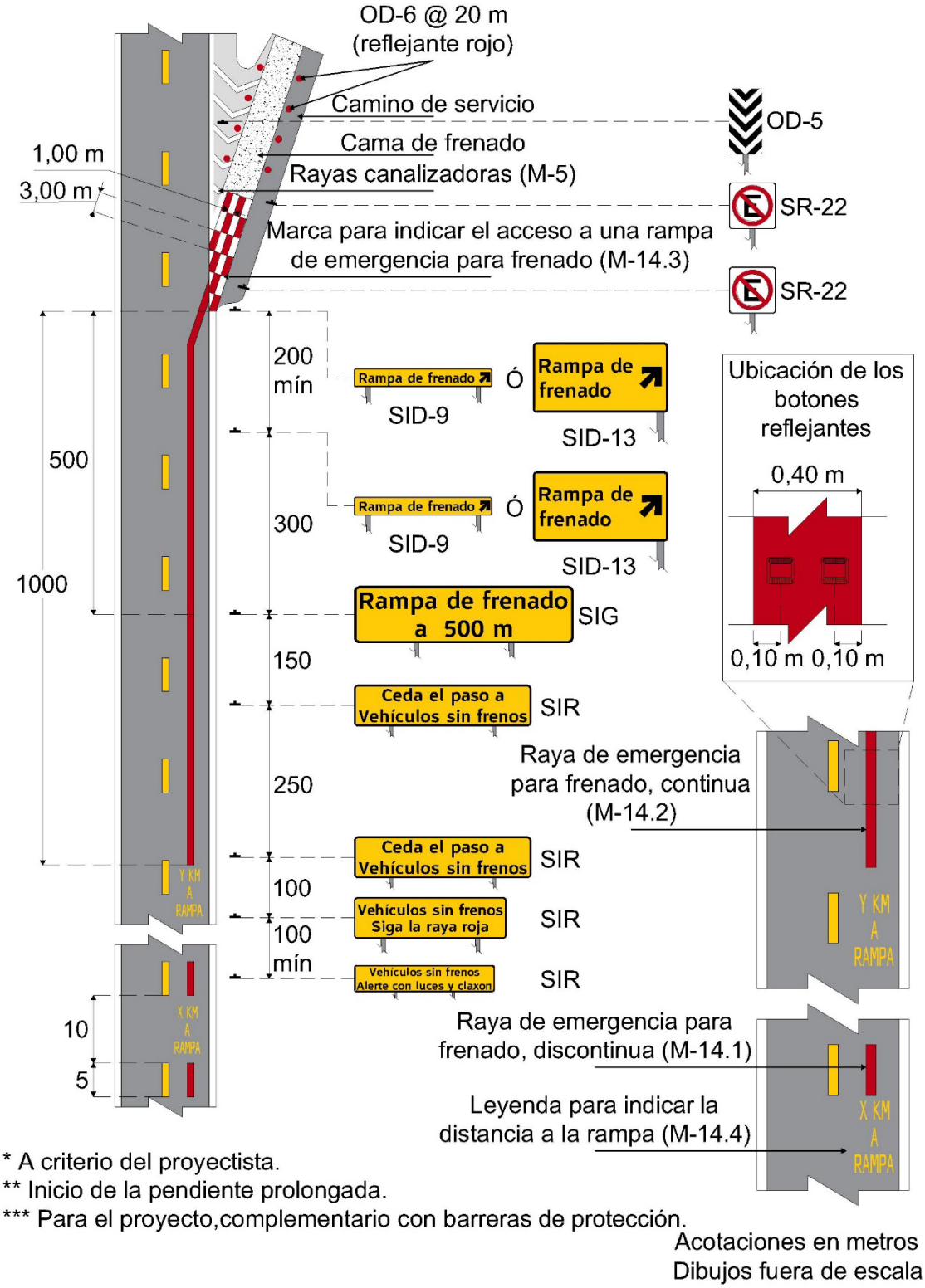


Figura VIII.1-11 Rampas de frenado en carreteras de un carril por sentido de circulación

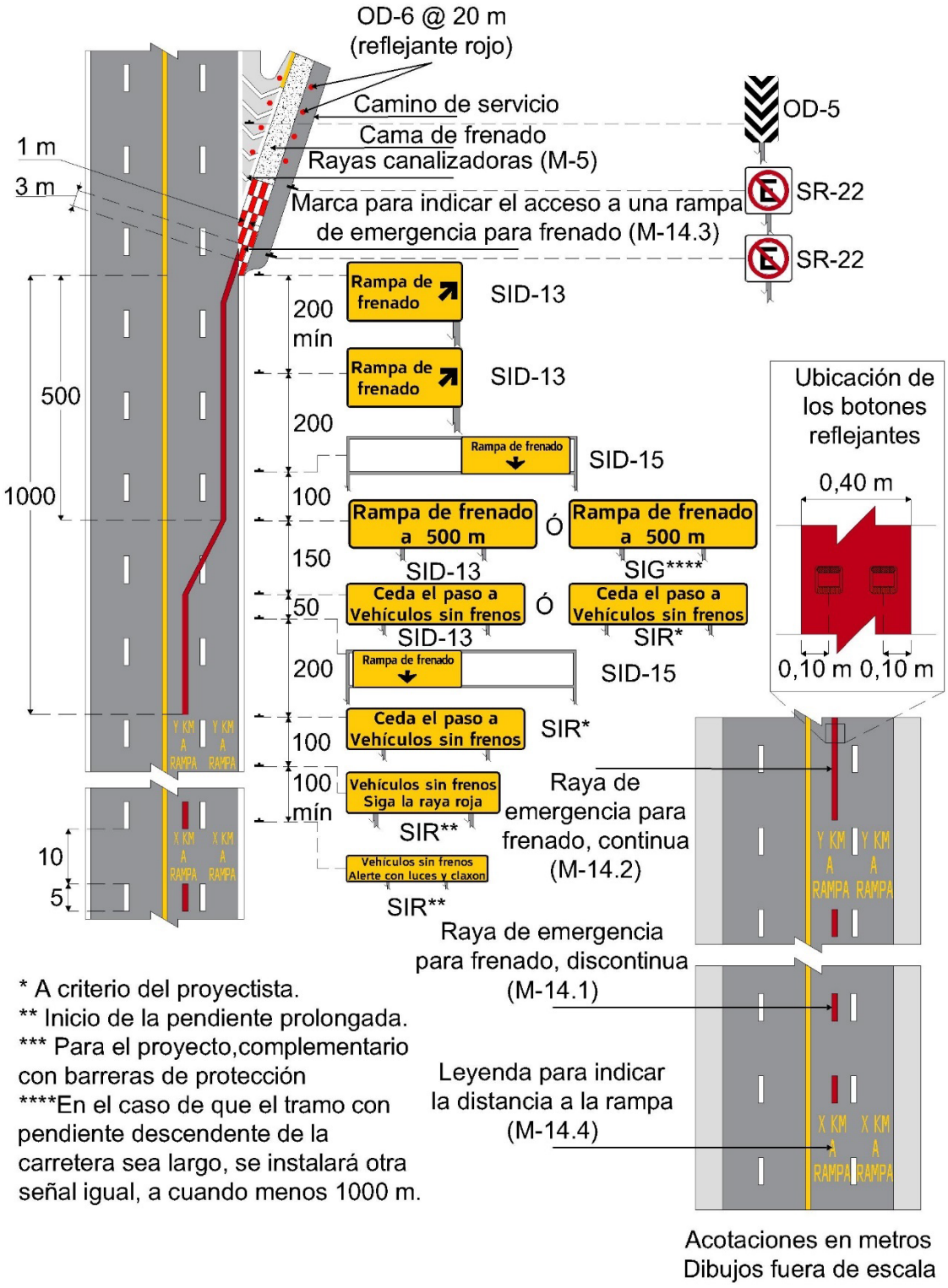


Figura VIII.1-12 Rampas de frenado en carreteras de 2 o más carriles de circulación por sentido

1) **Señales restrictivas en rampas de emergencia para frenado en carreteras**
   Se instalan señales restrictivas SR-22 PROHIBIDO ESTACIONARSE como se describe a continuación:

   a) En el acceso a la rampa de emergencia para frenado.

   b) Al inicio de la cama de frenado.

   c) Además de las necesarias hasta 500 m antes del acceso a la rampa de emergencia con una separación máxima entre ellas de 150 m.

2) **Señales informativas de destino en rampas de emergencia para frenado en carreteras**
   Se instalan en la carretera dos señales informativas de destino SID-9a ENTRONQUE o SID-13a BANDERA, una decisiva a la entrada de la rampa para frenado de emergencia y otra previa a no menos de 200 m de esta. En carreteras de un carril por sentido de circulación éstas señales podrán ser bajas o elevadas en bandera, tomando en cuenta el volumen del tránsito y la velocidad de operación. En carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación siempre serán señales elevadas en bandera, complementadas con dos señales informativas de destino previas elevadas en bandera SID-13a BANDERA o en puente SID-15a PUENTE, a no menos de 400 m y de 700 m de la entrada a la rampa, respectivamente, que indiquen el carril que han de utilizar los vehículos fuera de control, como se muestra en las Figuras VIII.1-9, y VIII.1-10.

3) **Señales informativas de recomendación en rampas de emergencia para frenado en carreteras**
   Se instalan cuatro señales informativas de recomendación SIR conforme a las características establecidas en el Capítulo III. *Señalización vertical:*

   a) Una señal con la leyenda "VEHICULO SIN FRENOS ALERTE CON LUCES Y CLAXON", ubicada lo más próximo posible al sitio donde inicie la pendiente descendente continua y prolongada para la que se diseña la rampa para frenado de emergencia, que cumpla con todos los requisitos establecidos para las señales informativas de recomendación descritos previamente en este capítulo, incluyendo los de color.

   b) Otra señal con la leyenda “VEHÍCULOS SIN FRENOS SIGA LA RAYA ROJA”, como la mostrada en las Figuras VIII.1-9 y VIII.1-10, ubicada a no menos de

100 m de la señal SIR PRUEBE SUS FRENOS, como caso de excepción, la señal tendrá fondo amarillo reflejante.

c) Dos señales con la leyenda CEDA EL PASO A VEHÍCULOS SIN FRENOS, que cumpla con todos los requisitos de las señales informativas de recomendación del inciso III.4. *Señales informativas* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual, incluyendo su color, ubicadas a no menos de 650 m de la entrada a la rampa y de 200 m del sitio donde inicie la pendiente de la carretera, como se muestra en las Figuras VIII.1-11 y VIII.1-12.

En carreteras de un carril por sentido de circulación las señales informativas de recomendación son bajas, mientras que en carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación pueden ser bajas o elevadas en puente, a criterio del proyectista, en función del volumen del tránsito y la velocidad de operación. Si se opta por señales bajas y la carretera es de cuerpos separados dichas señales se instalarán en ambos lados del arroyo vial.

4) Señales de información general en rampas de emergencia para frenado en carreteras

Se debe instalar en la carretera una señal de información general, como la mostrada en las Figuras VIII.1-11, y VIII.1-12, a no menos de 500 m de la rampa de emergencia para frenado, preferentemente en el sitio donde la M-14.2. RAYA GUÍA HACIA RAMPA DE EMERGENCIA PARA FRENADO CONTINUA, cambie del carril de alta velocidad al de baja y, en caso de que el tramo con pendiente descendente de la carretera sea largo, se debe instalar otra señal igual a cuando menos 1 km de la primera.

En carreteras de un carril por sentido de circulación, éstas señales deben ser bajas, mientras que, en carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación, pueden ser bajas o elevadas en puente, a criterio del proyectista, tomando en cuenta el volumen del tránsito y la velocidad de operación. Si se opta por señales bajas y la carretera es de cuerpos separados, se deben instalar dichas señales en ambos lados del arroyo vial.

5) Señales diversas en rampas de emergencia para frenado en carreteras

Se debe instalar un OD-5 INDICADOR DE OBSTÁCULOS, en la zona neutral formada por las rayas canalizadoras en la entrada a la rampa de emergencia para frenado, así como DD-1 INDICADORES DE ALINEAMIENTO, con reflejante rojo; ubicados a cada 20 m en ambos lados de la cama de frenado, desde donde inicie la rampa hasta donde termine la cama, a excepción de la rampa Tipo RE-1, que

se muestra en la NOM-036-SCT2-2023 *Rampas de emergencia para frenado en carreteras* o la que la sustituya, en la que se colocan estos indicadores hasta donde el montículo alcanza un espesor de 60 cm. Estas señales diversas deben cumplir con todos los requisitos establecidos en este Manual, excepto el color rojo del reflejante de los indicadores de alineamiento, que debe estar dentro del área cromática definida por las coordenadas de los puntos que se muestran en el Apéndice A3. *Colores para señalización vertical y horizontal* de este manual.

VIII.1.3.2. Señalización horizontal en rampas de emergencia para frenado en carreteras

Se integra por marcas especiales pintadas o colocadas en el pavimento, tanto en tangentes como en curvas, denominadas M-14 *Marcas de emergencia para frenado*, las cuales se describen en el inciso II.2.1.14 del Capítulo II. *Señalización horizontal* de este manual. En la entrada a la rampa y diferenciando claramente la vía de servicio para evitar que los vehículos fuera de control entren en ella, se debe utilizar la M-5 RAYAS CANALIZADORAS. Ambas rayas deben cumplir con lo indicado en el inciso II.2. *Marcas*, del Capítulo II. *Señalización horizontal* de este Manual, tal como se muestra en la Figura VIII.1-11 y Figura VIII.1-12.

Las marcas de emergencia para frenado se dividen en:

1) Raya de emergencia para frenado discontinua (M-14.1)
2) Raya de emergencia para frenado continua (M-14.2)
3) Marca para indicar el acceso a una rampa de emergencia para frenado (M-14.3)
4) Leyenda para indicar la distancia a la rampa (M-14.4)

VIII.1.3.3. Botones reflejantes

Las rayas de emergencia para frenado, discontinuas (M-14.1) y continuas (M-14.2), se deben complementar con botones reflejantes que tengan en la cara opuesta al sentido de circulación un reflejante de color rojo que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas y con los coeficientes de intensidad luminosa inicial mínimos que se establecen en las Tablas III.2-4 y IV.4-1, respectivamente. Se colocarán 2 botones dispuestos como se muestra en las Figuras VIII.1-11 y VIII.1-12 a cada 15 m, al centro del espacio entre segmentos marcados cuando la raya sea discontinua o sobre la raya continua a partir del sitio donde se inicie.

VIII.1.4. Sistemas de control de velocidad

Con base en un estudio de ingeniería de tránsito, se efectúa la selección y ubicación de

los dispositivos para el control de la velocidad, dependiendo de las características del tránsito en calles y carreteras, de las áreas de conflicto que han de protegerse y de la velocidad excedente a la reglamentada, con que habitualmente circulan los vehículos.

VIII.1.4.1. Áreas de conflicto

Las áreas de conflicto se agrupan en seis grupos típicos, uno para la zona urbana y cinco para la zona rural, que se muestran en la Tabla VIII.1-1.

Tabla VIII.1- 1 Grupos de conflicto típicos

Zona	No.	Grupo de conflicto	Áreas de conflicto
Urbana	1	Cruce de peatones	En intersecciones y zonas escolares, de hospitales, comerciales, residenciales o tales como la raya de alto y rayas para cualquier otra donde sea necesario proteger el flujo peatonal y ciclista. En este grupo se incluyen las aproximaciones a estaciones de cuerpos de emergencia.
Rural	2	Aproximación a zona urbana	Entradas a ciudades y poblados.
	3	Intersección próxima	Intersecciones a nivel con otra carretera o vía de mayor importancia. Las intersecciones a nivel con vías de ferrocarril se consideran en el apartado VIII.1.2. de este capítulo.
	4	Curva cerrada	Curvas en las que, para evitar que los vehículos salgan del arroyo vial, la velocidad debe ser menor del 80 % de la velocidad de operación del tramo inmediato anterior a la curva.
	5	Cruce de peatones	En intersecciones y zonas escolares, de hospitales, comerciales, residenciales o cualquier otra donde sea necesario proteger el flujo peatonal y ciclista. En este grupo se incluyen las aproximaciones a casetas de cobro y estaciones de cuerpos de emergencia.
	6	Pendiente pronunciada descendente	Tramos cuya pendiente descendente sea mayor de 6 % en más de 5 km, donde los vehículos se aceleran por efecto de la gravedad.

VIII.1.4.2. Selección y ubicación de los dispositivos para control de la velocidad

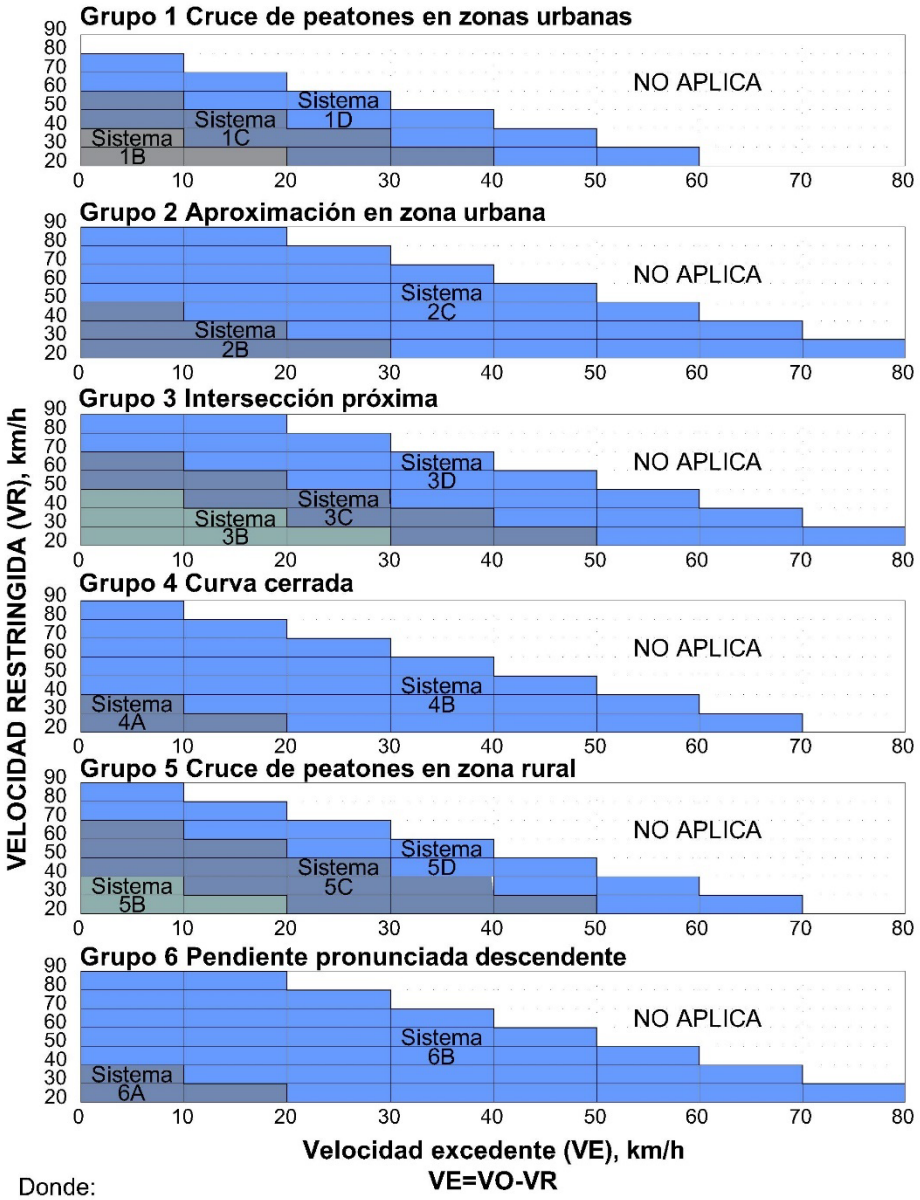
En función de la velocidad excedente, se definen las cuatro alternativas de solución como se muestran en la Tabla VIII.1-2, que, junto con los diversos elementos de señalización horizontal y vertical, integran los 15 sistemas de control de velocidad que se indican en la misma tabla, para los grupos de conflicto típicos, considerando que además han de incluirse las marcas sobre pavimento, aplicables conforme al inciso II.2 *Marcas*, del Capítulo II. *Señalización horizontal* de este Manual, tales como la raya de alto y rayas para el cruce de peatones, según se requiera.

Tabla VIII.1- 2 Sistemas de control de velocidad

Alternativa de solución			Grupo de conflicto					
			Zona urbana	Zona rural				
			1	2	3	4	5	6
Designación	Dispositivos para el control de la velocidad		Cruce de peatones	Aproximación a zona urbana	Intersección próxima	Curva cerrada	Cruce de peatones	Pendiente pronunciada descendente
A	M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico				Sistema 4A		Sistema 6A
B	M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico	Sistema 1B	Sistema 2B	Sistema 3B	Sistema 4B	Sistema 5B	Sistema 6B
	BT	Vibrador de botones						
C	M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico	Sistema 1C	Sistema 2C	Sistema 3C		Sistema 5C	
	RV	Reductor de velocidad						
D	M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico	Sistema 1D		Sistema 3D		Sistema 5D	
	BT	Vibrador de botones						
	RV	Reductor de velocidad						

1) **Selección del sistema**

El sistema de control de velocidad adecuado para cada grupo de conflicto, se determina mediante la gráfica que se muestra en la Figura VIII.1-13, con base en la velocidad excedente (VE) que resulta de la diferencia entre la velocidad de operación (VO) a la que habitualmente circulan los vehículos en el tramo inmediato anterior al área de conflicto, estimada como el 85 percentil de las velocidades medidas en el tramo, y la velocidad restringida (VR) que corresponde a la reglamentaria establecida por las autoridades competentes o a la que han de circular los vehículos en el área de conflicto.



Donde:
VE=Velocidad excedente, km/h
VO=Velocidad de operación (85 percentil), km/h
VR=Velocidad restringida, km/h

Dibujos fuera de escala

Figura VIII.1-13 Gráfica para seleccionar el sistema de control de velocidad

Con base en el estudio de ingeniería de tránsito, que proporciona la velocidad de operación (VO) en el tramo inmediato anterior al área de conflicto y conocida la velocidad restringida (VR), se calcula la velocidad excedente (VE) en km/h, con la que se traza en la gráfica una vertical hasta interceptar la horizontal correspondiente a la velocidad restringida, en la sección de la gráfica que corresponda al grupo de conflicto que estudia.

El sistema de control de velocidad corresponderá al área de la gráfica en la que caiga el punto de la intersección. Si dicho punto cae en el área denominada NO APLICA, ningún sistema de control es aplicable y será necesario realizar un estudio detallado del área de conflicto para determinar la solución al problema que se presenta.

2) Distribución de los dispositivos en el sistema

Cada sistema se integra con los dispositivos de control de la velocidad apropiados, las marcas sobre pavimento aplicables conforme lo indicado en este Manual, tales como las señales preventivas, restrictivas e informativas, así como raya de alto y rayas para cruce de peatones, que se requieran, según el área de conflicto que se desea proteger. En las Figuras VIII.1-14 a la VIII.1-28 se muestran esquemáticamente las ubicaciones de esos elementos en los sistemas de control de velocidad más comunes, para los seis grupos de conflicto considerados. En general, para el emplazamiento de los dispositivos de control de la velocidad, se tomará en cuenta lo siguiente:

a) Las M-9 RAYAS CON ESPACIAMIENTO LOGARÍTMICO realzadas se diseñan según se indica en el Capítulo II. *Señalización horizontal* de este manual, para una diferencia de velocidades igual a la velocidad excedente.

b) Las M-9 RAYAS CON ESPACIAMIENTO LOGARÍTMICO realzadas y los RV-REDUCTORES DE VELOCIDAD, se ubican a todo lo ancho de la corona, incluyendo los acotamientos. En calles o carreteras con faja separadora central limitada con guarniciones o banquetas, se construirán desde éstas hasta el límite exterior del acotamiento o la banqueta opuesta, dejando el espacio que se indica en el inciso IV.9. *Reductores de Velocidad (RV)* del Capítulo IV. *Dispositivos diversos*, de este manual, entre las guarniciones o banquetas y los reductores de velocidad.

c) Los alertadores de salida se ubican en las zonas de riesgo, en las que se tengan registrados siniestros de tránsito frecuentes, debidos al agotamiento de los conductores o a la falta de visibilidad por condiciones meteorológicas, en los que los vehículos se hayan salido del arroyo vial.

d) Si el área de conflicto se localiza inmediatamente después de una curva vertical y el sistema de control de velocidad requiere un reductor de velocidad, el sistema se emplazará de tal forma que el reductor de velocidad quede a 20 m antes de la cresta de la curva, para que sea visible por el conductor el vehículo que se aproxime.

e) Cuando por las características del área de conflicto sea necesario colocar más de un reductor de velocidad, la distancia entre ellos no será menor de 20 m ni mayor de 150 m.

f) En ningún caso, se colocan reductores de velocidad sobre los puentes u otras estructuras similares, ni en el interior de túneles, pasos a desnivel y pasos inferiores vehiculares, ni a menos de 25 m de los accesos de esas estructuras.

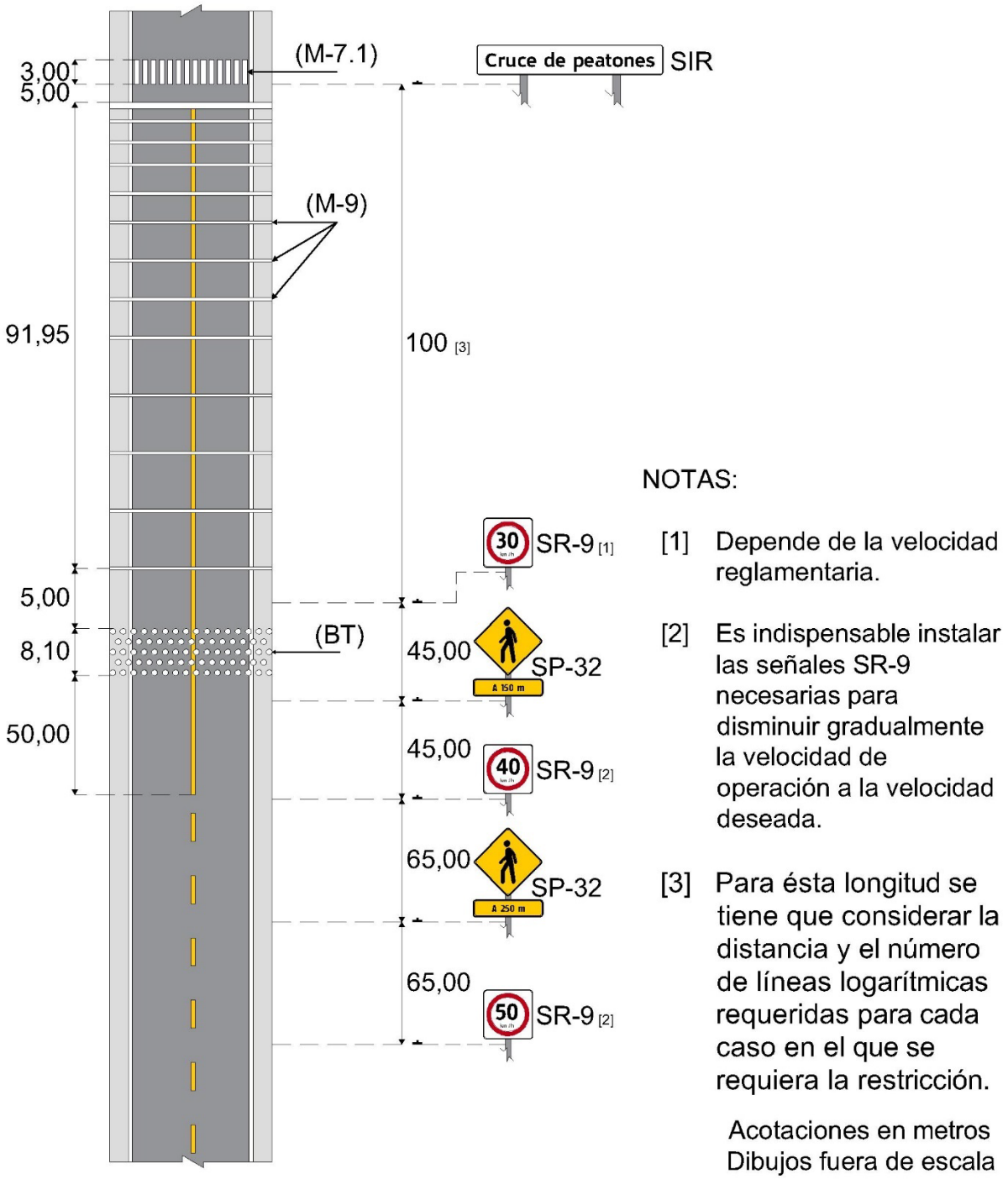


Figura VIII.1-14 Sistema de control de velocidad 1B para cruce de peatones en zona urbana

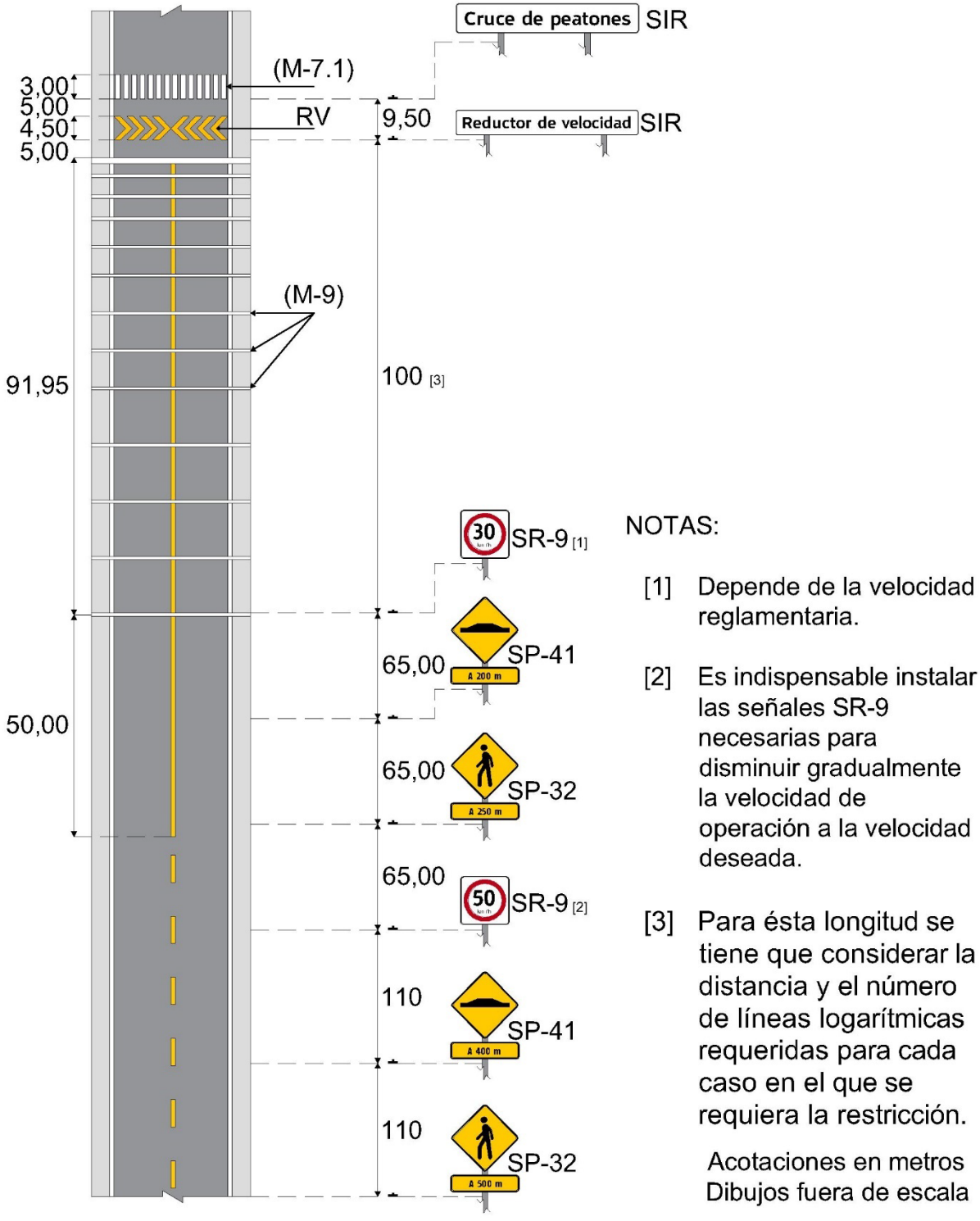
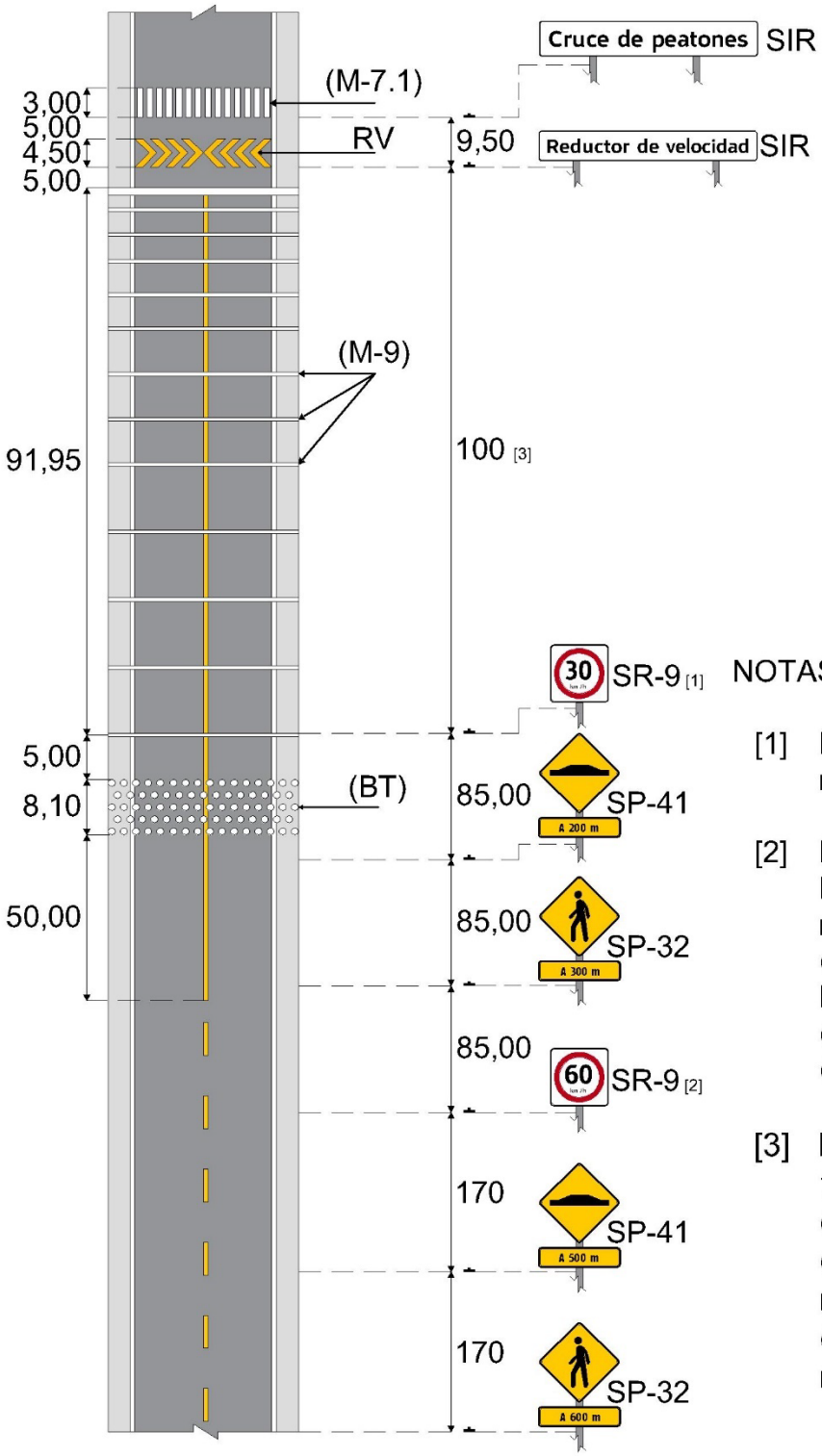


Figura VIII.1-15 Sistema de control de velocidad 1C para cruce de peatones en zona urbana



NOTAS:

[1] Depende de la velocidad reglamentaria.

[2] Es indispensable instalar las señales SR-9 necesarias para disminuir gradualmente la velocidad de operación a la velocidad deseada.

[3] Para ésta longitud se tiene que considerar la distancia y el número de líneas logarítmicas requeridas para cada caso en el que se requiera la restricción.

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura VIII.1-16 Sistema de control de velocidad 1D para cruce de peatones en zona urbana

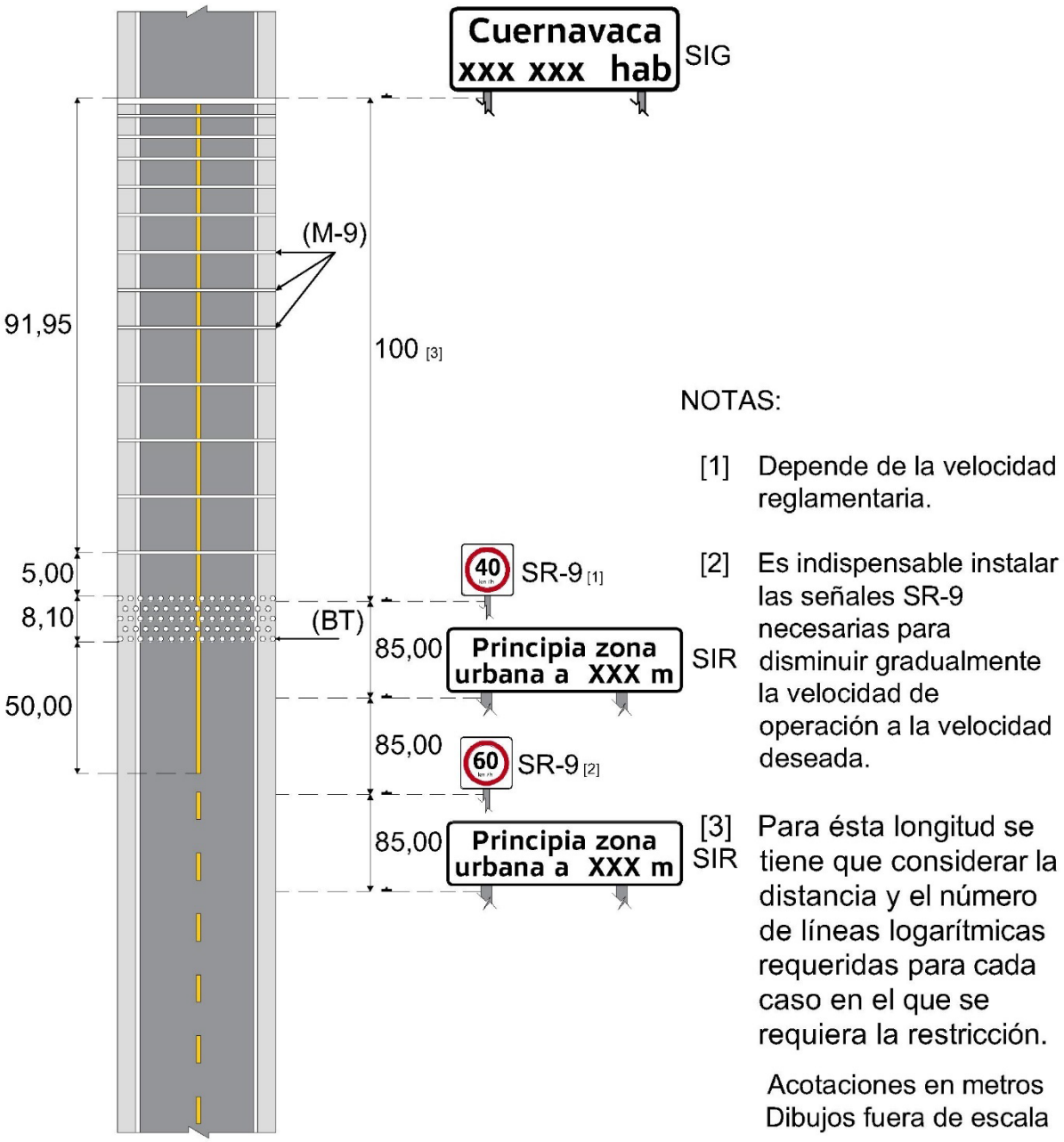


Figura VIII.1-17 Sistema de control de velocidad 2B para aproximación a zona urbana

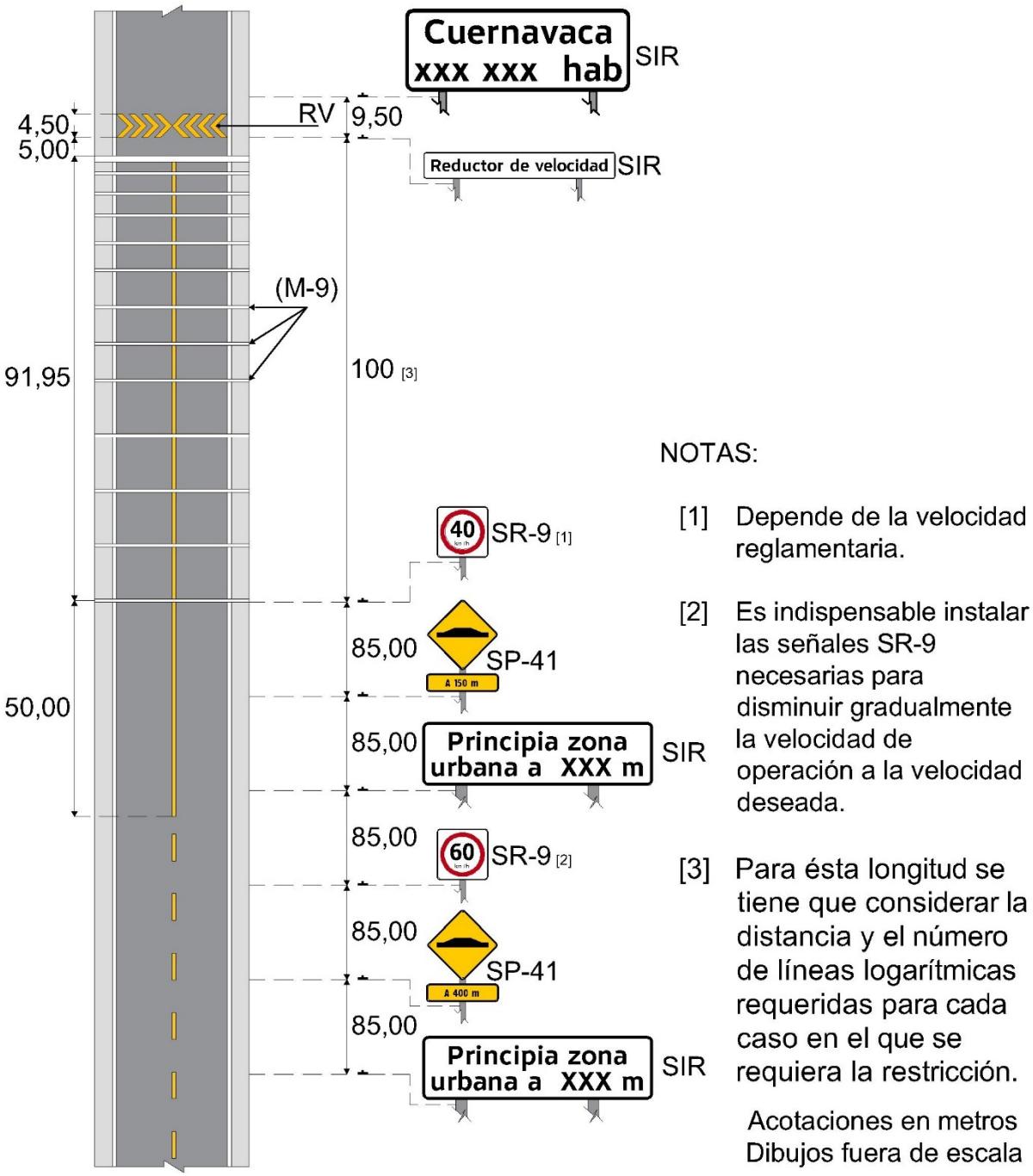
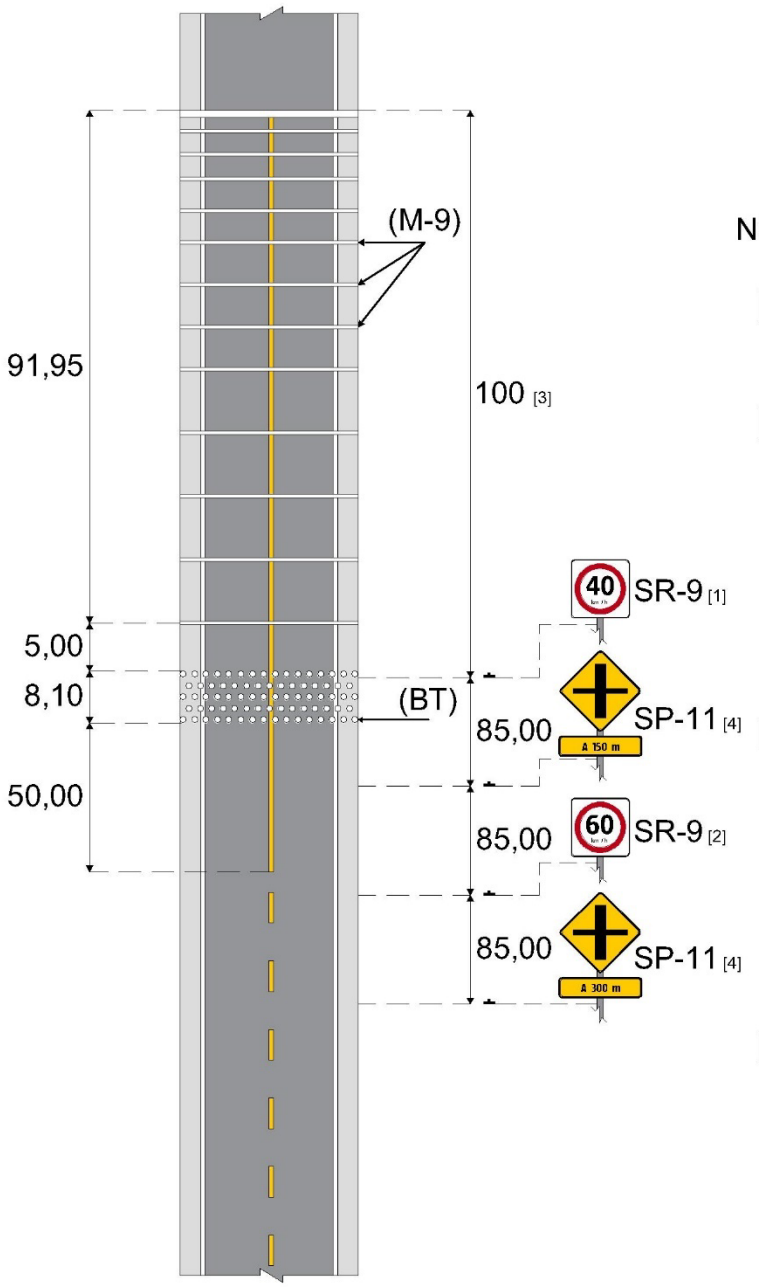


Figura VIII.1-18 Sistema de control de velocidad 2C para aproximación a zona urbana



NOTAS:

[1] Depende de la velocidad reglamentaria.

[2] Es indispensable instalar las señales SR-9 necesarias para disminuir gradualmente la velocidad de operación a la velocidad deseada.

[3] Para ésta longitud se tiene que considerar la distancia y el número de líneas logarítmicas requeridas para cada caso en el que se requiera la restricción.

[4] La señal preventiva de cruce de caminos dependerá del tipo de entronque.

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura VIII.1-19 Sistema de control de velocidad 3B intersección próxima

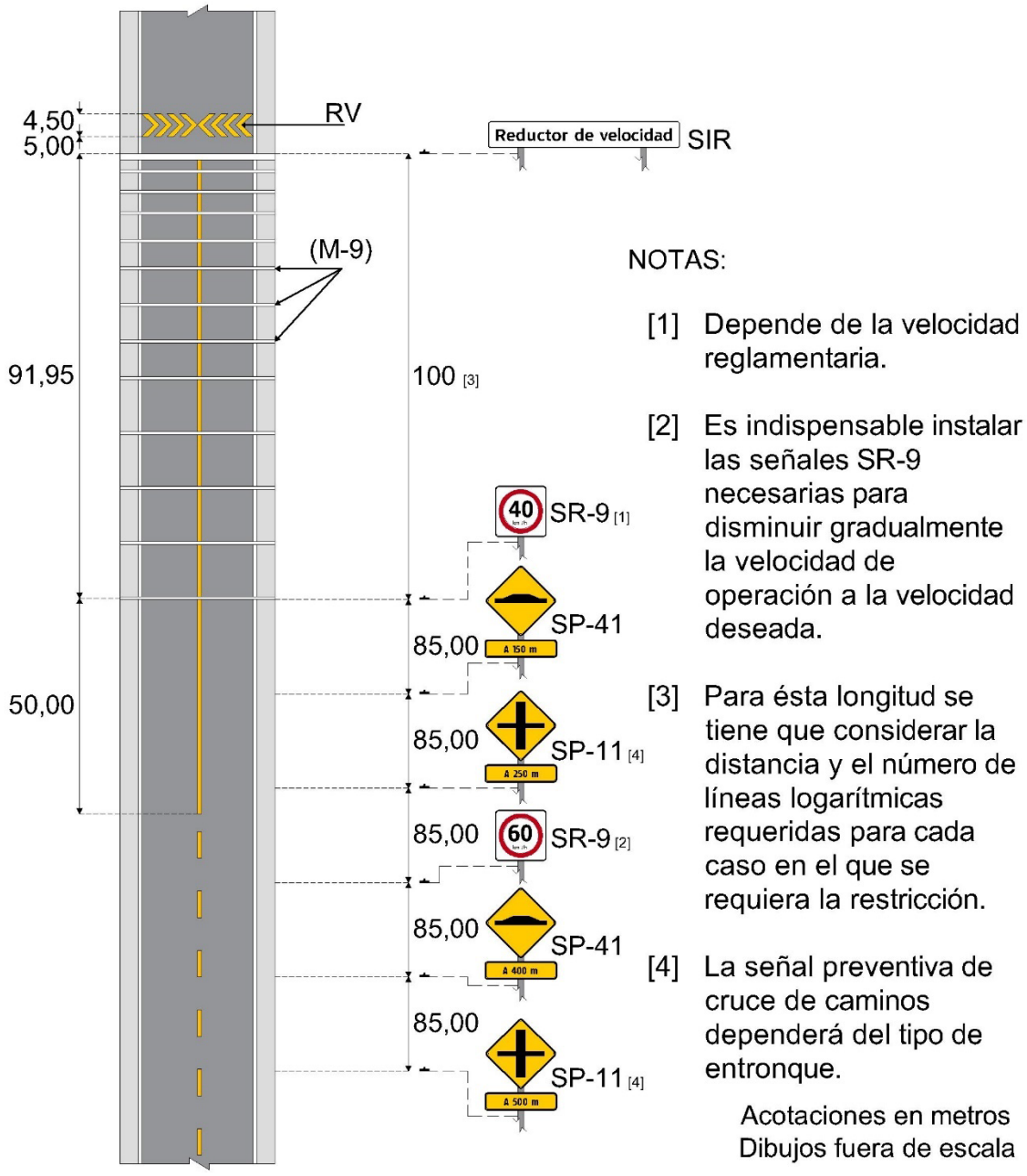


Figura VIII.1-20 Sistema de control de velocidad 3C para intersección próxima

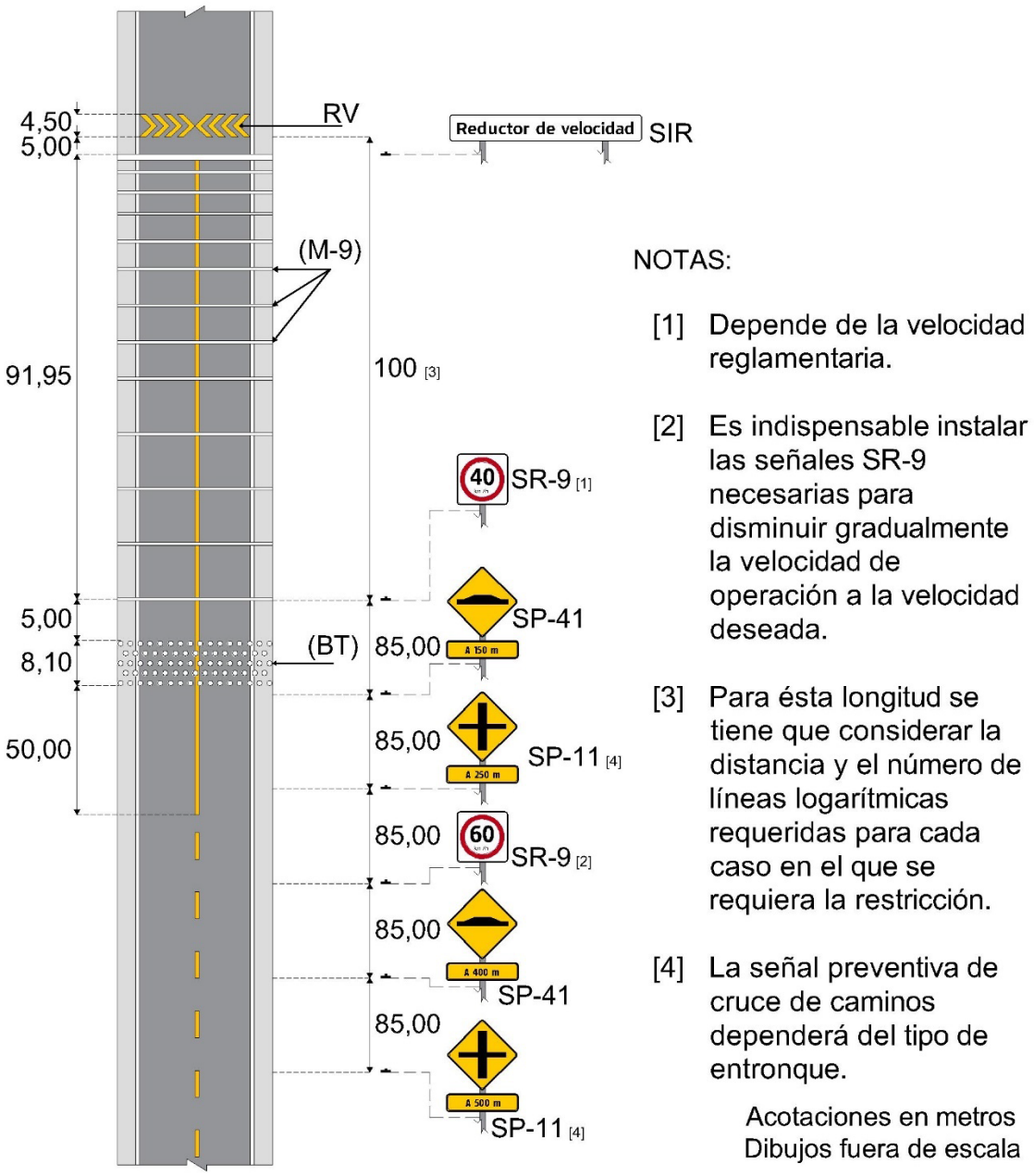


Figura VIII.1-21 Sistema de control de velocidad 3D para intersección próxima

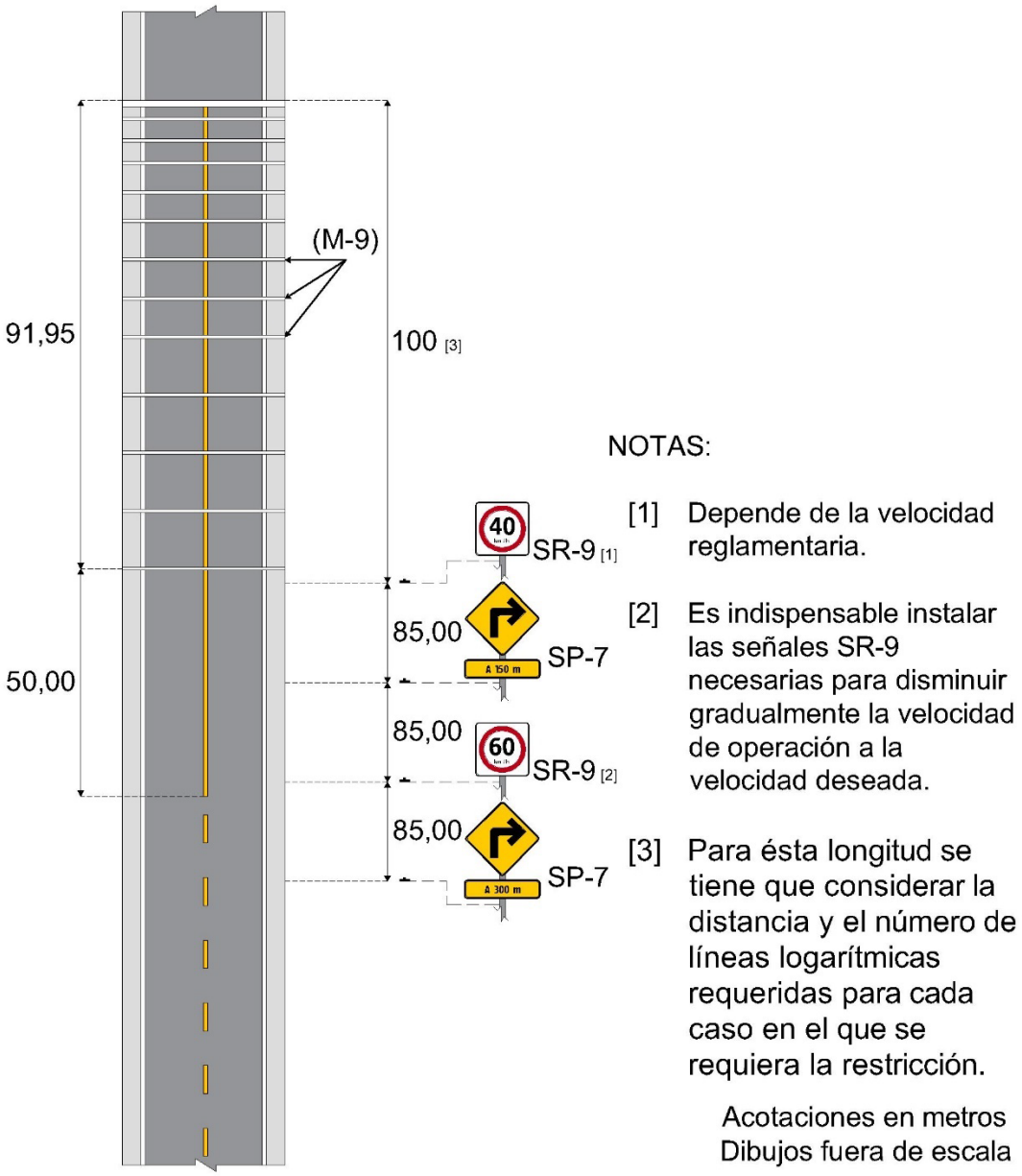


Figura VIII.1-22 Sistema de control de velocidad 4A para curva cerrada

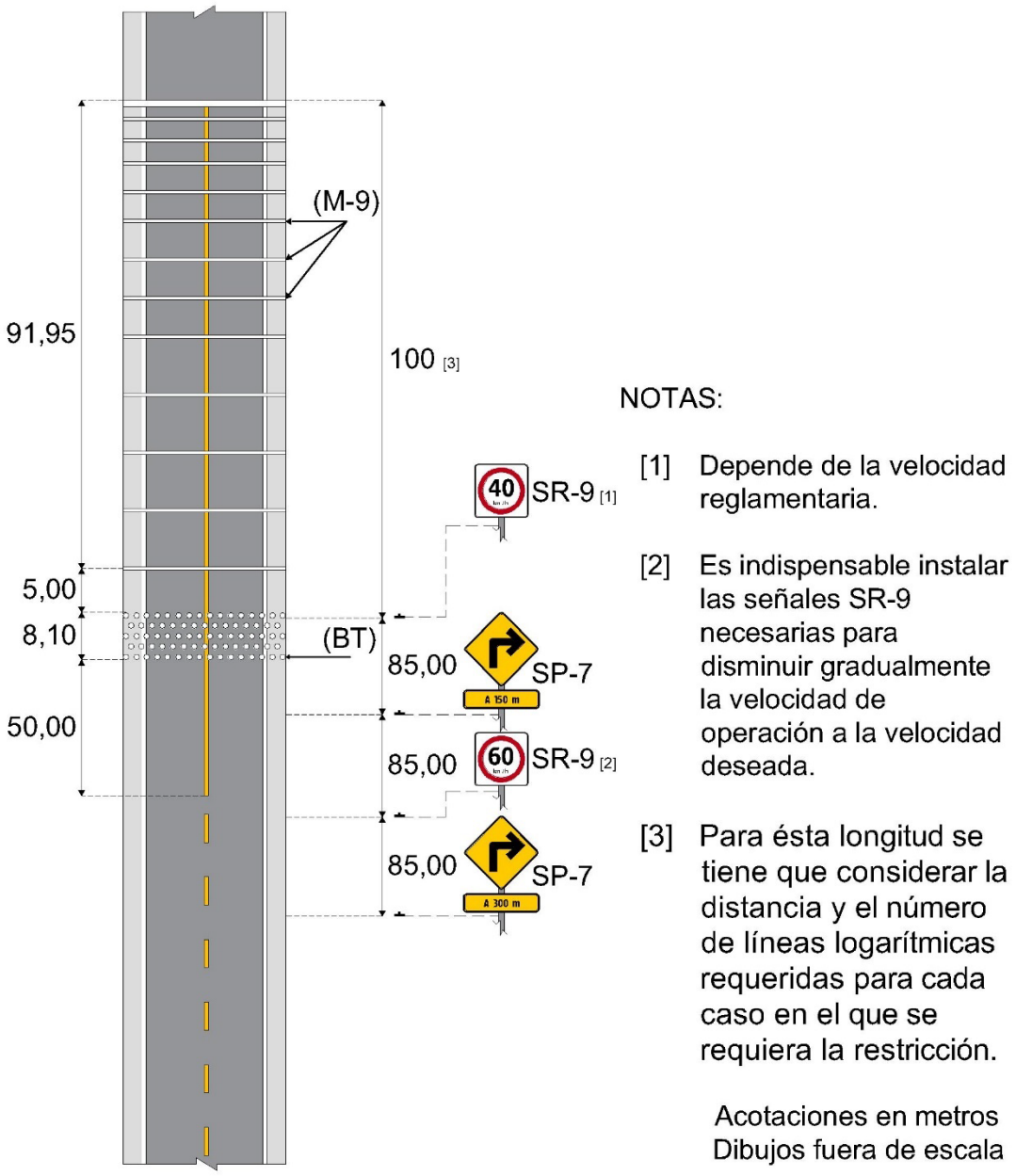


Figura VIII.1-23 Sistema de control de velocidad 4B para curva cerrada

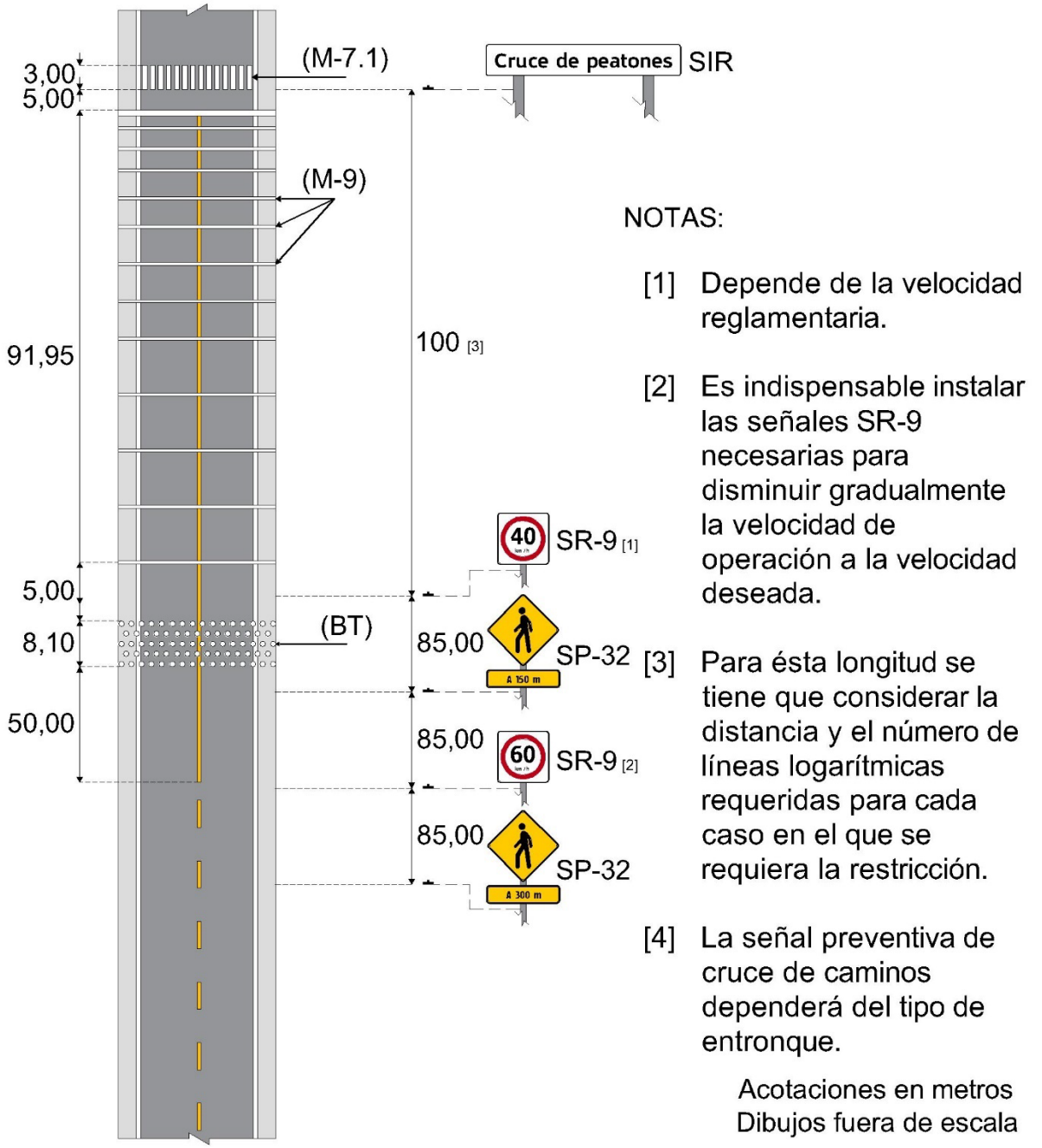


Figura VIII.1-24 Sistema de control de velocidad 5B para cruce de peatones en zona rural

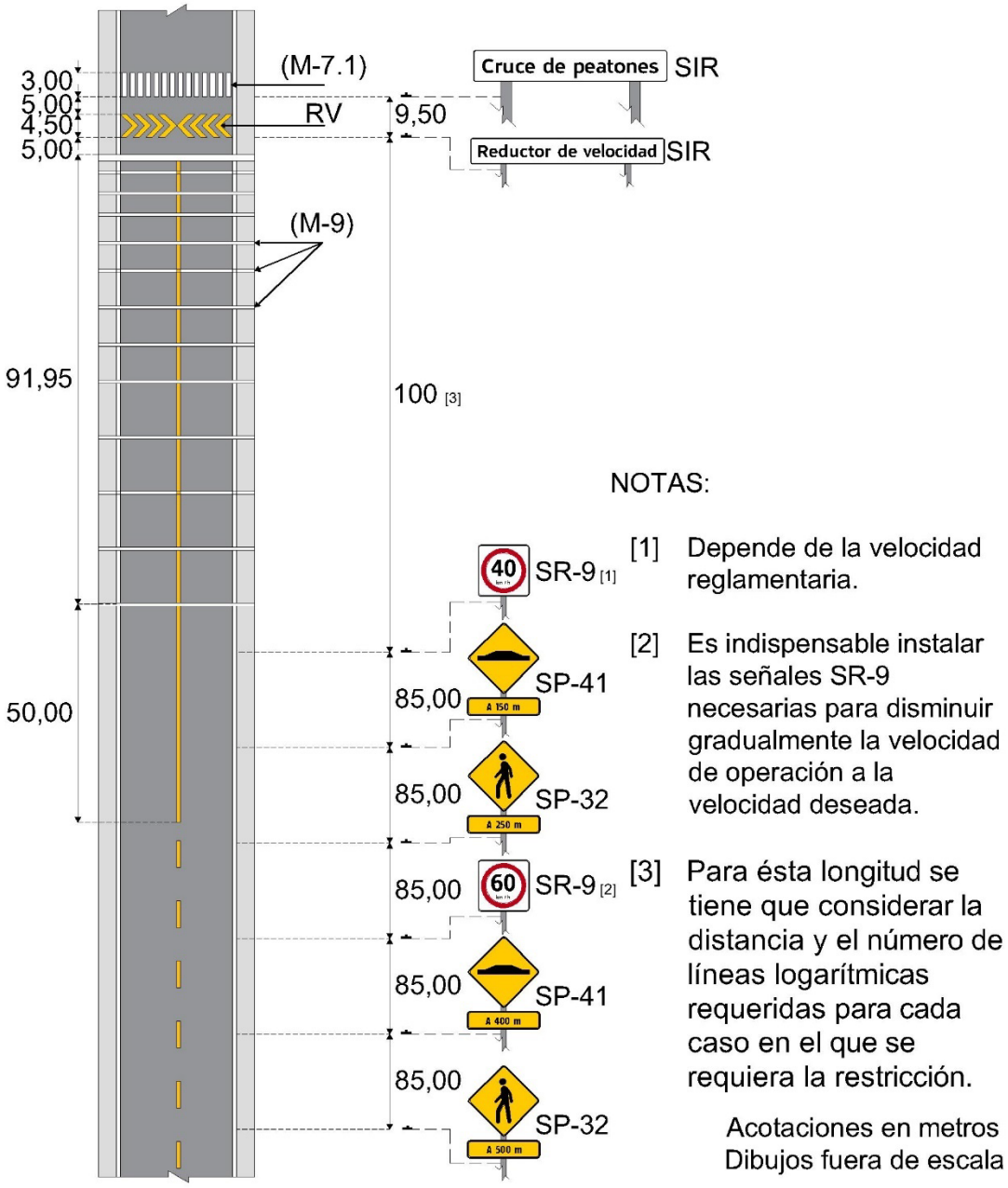


Figura VIII.1-25 Sistema de control de velocidad 5C para cruce de peatones en zona rural

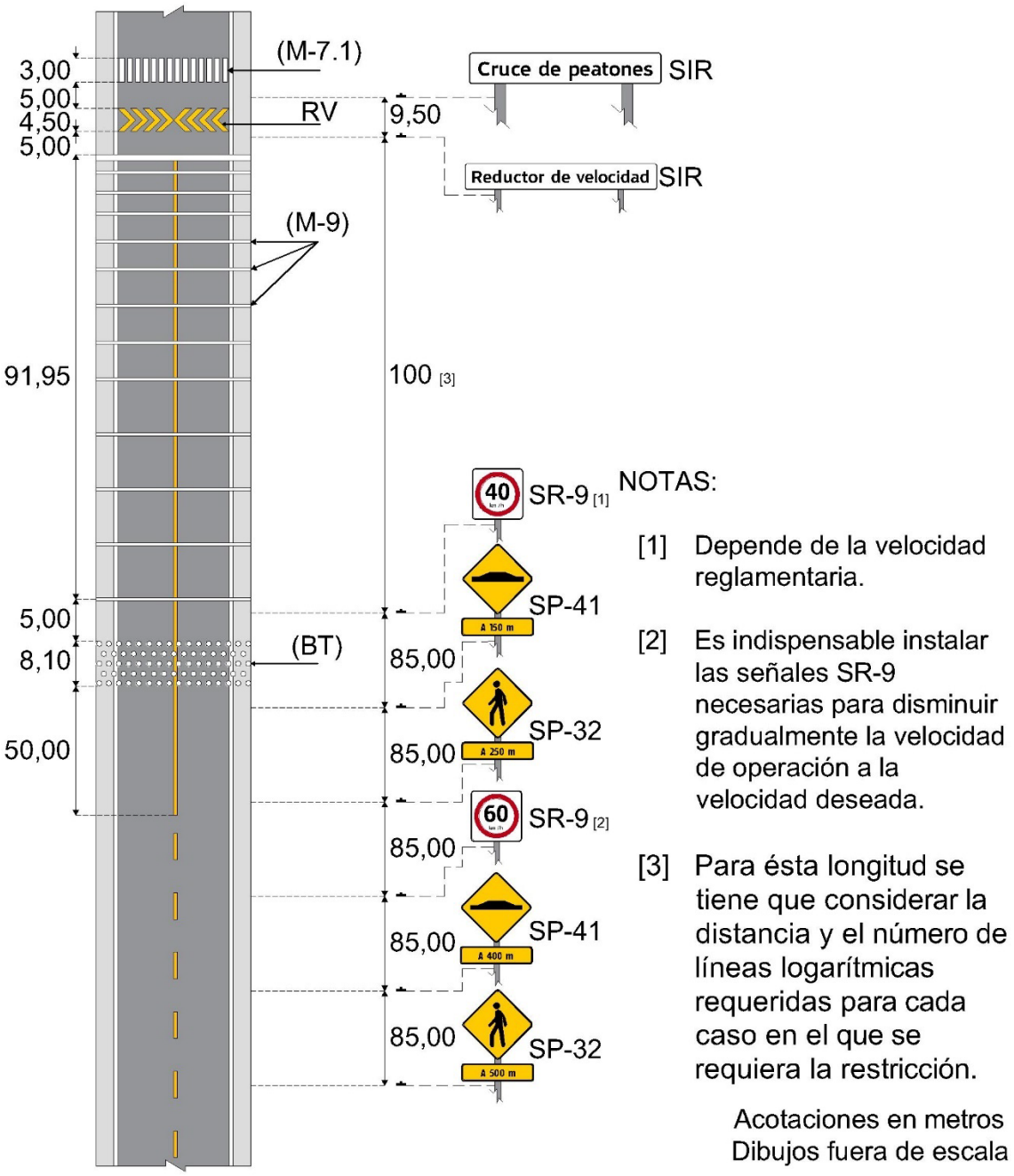


Figura VIII.1-26 Sistema de control de velocidad 5D para cruce de peatones en zona rural

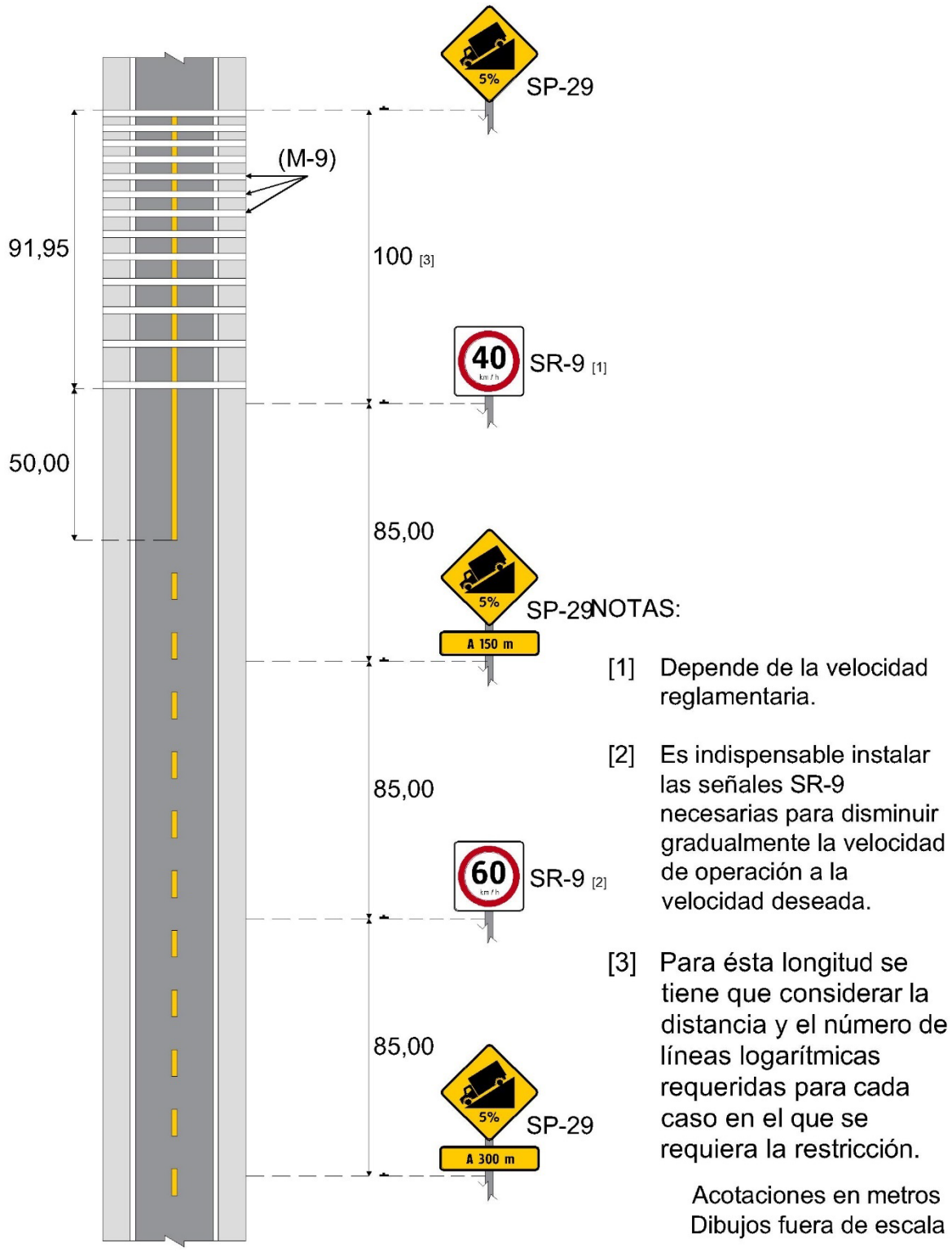


Figura VIII.1-27 Sistema de control de velocidad 6A para pendiente pronunciada descendente

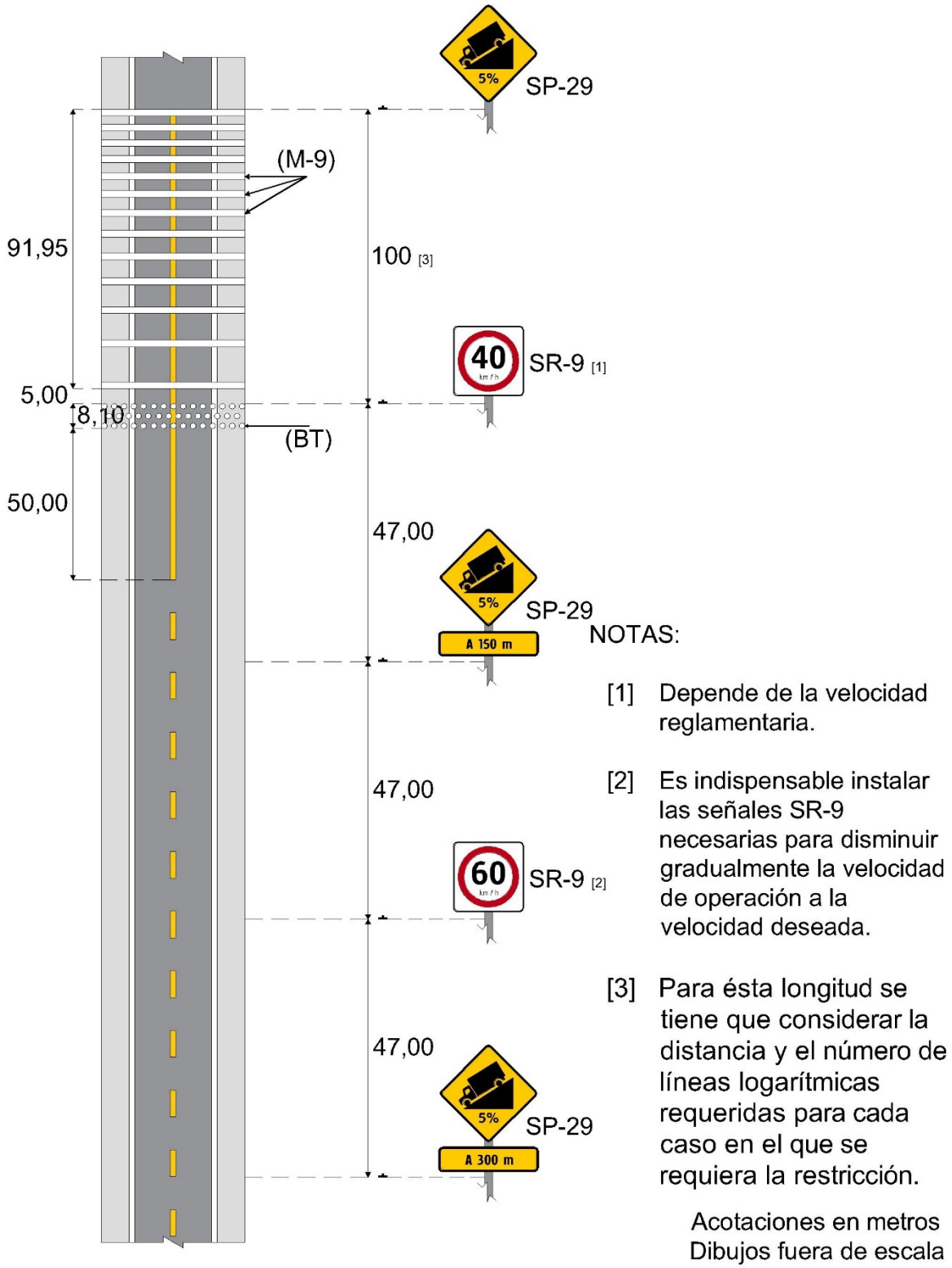


Figura VIII.1-28 Sistema de control de velocidad 6B para pendiente pronunciada descendente

VIII.2. Ejemplos de aplicación

VIII.2.1. Señal informativa de destino tipo puente para indicar la entrada y salida de ciudades o regiones que promocionen productos turísticos

Es una señal informativa de destino que indica la entrada y salida de ciudades o regiones, que promocionan productos turísticos para informar al conductor y al público en general acerca de la zona que visita.

Los ejemplos del tipo de mensaje que se podrán incluir en esta señal se muestran en la Figura VIII.2-1.



Donde:

X = Largo del tablero

Y = Altura del tablero

A = Altura del texto

C = Altura de la flecha

E = Altura del escudo

f = Filete

r = Radio de redondeo de esquinas

B1 = Margen de separación entre el filete y el escudo o flecha

B2 = Margen de separación entre el texto, y el escudo o flecha

B3 = Sepáración entre renglones

Para la leyenda se utilizó la Tipografía México Serie 1.

Tomar como referencia la Tabla III.4-11 Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.

Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-1 SID-15 para indicar la entrada y salida de ciudades o regiones que promocionen productos turísticos

Esta señal debe conservar todas las características de una SID tipo PUENTE descrita en el inciso III.4. Señales informativas del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual, respetando los colores del identificador del programa turístico, símbolo o escudo que se requiera, sin embargo, sus dimensiones podrán ser mayores, siempre y cuando la autoridad competente autorice.

La altura de la letra tendrá como máximo 50 cm y la leyenda no podrá llevar más de dos renglones.

VIII.2.2. Unidad de información visual turística de la entidad federativa

Se utiliza para proporcionar información al usuario de sitios y atractivos turísticos de la Entidad Federativa a la que se está ingresando mediante el uso de un tablero que contenga el mapa de carreteras y los sitios de interés turístico y de servicios.

Las particularidades de este tablero están dadas por los elementos gráficos que la componen; estas características específicas se ejemplifican en la Figura VIII.2-2, y en la Tabla VIII.2-1. Las áreas de aplicación en las que se colocan cada uno de los elementos deben distribuirse como se muestra en la misma Figura VIII.2-2, y ajustarse a estas dimensiones y solo pueden variar los sitios turísticos por incorporar dependiendo de cada Entidad Federativa.

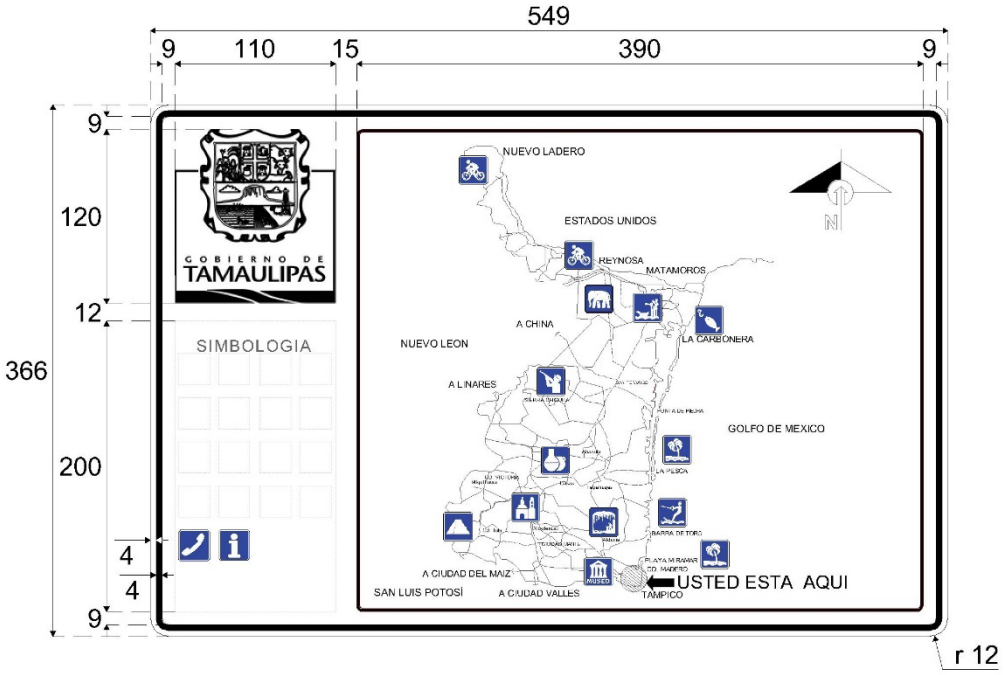
Tabla VIII.2- 1 Dimensiones de las áreas de aplicación de la unidad de información visual turística de la Entidad Federativa

Áreas de aplicación	Dimensiones (cm)	
	Ancho	Alto
Identificador del programa	110	120
Simbología y datos generales	110	200
Señales informativas turísticas	20	20
Mapa	390	332

1) Elementos del tablero

a) Forma y dimensión

El tablero será de forma rectangular de 549 x 366 cm, como se muestra en la Figura VIII.2-2.



Acotaciones en centímetros
Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-2 Unidad de información visual turística de la Entidad Federativa

b) Identificador del programa

Se coloca el identificador del programa turístico de difusión de sus atractivos turísticos; éste puede ser el mismo escudo oficial constitucional del Gobierno Estatal al que se haga referencia en la unidad de información.

c) Simbología

En esta área puede colocarse información relacionada con el tipo de carretera, programa turístico, información en general, incluyendo la señal SIS-14 INFORMACIÓN con el número telefónico que corresponda.

d) Mapa

El mapa corresponderá a la Entidad Federativa a la que el usuario está ingresando, se indican las principales rutas carreteras, así como los principales destinos turísticos del Estado para mayor información del conductor.

e) Color

El color de fondo del tablero principal será blanco. El mapa del estado, así como los marcos y filetes serán de color negro como se muestra en la Figura VIII.2-2. Las señales informativas turísticas y de servicios que se utilicen conservarán las características particulares de forma y color como se muestra en la Figura VIII.2-2, y se indican en el inciso III.5. *Señales turísticas y de servicios* del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.

2) Ubicación

Las unidades de información visual se colocan en las carreteras en el límite de Estados, fuera de la vía en áreas específicamente diseñadas para la colocación de esta señal, como son paradores, áreas de descanso, gasolineras, miradores, plazas de cobro, entre otras, en las cuales el usuario pueda detenerse y consultar la información proporcionada.

VIII.2.3. Integración de la señalización informativa de destino turística y de servicios en señalizaciones existentes y para proyecto

Las señales o conjuntos modulares se ubican en intersecciones a no más de 5 km del destino, como complemento de la señalización informativa de destino, no deberán interferir con la señalización vial preventiva, restrictiva e informativa y deberán colocarse con la separación indicada en la Tabla III.2-3 del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.

Las señales turísticas y de servicios presentan las características de ubicación de las señales bajas que se enuncian en el inciso III.5. *Señales turísticas y de servicios* del Capítulo III. *Señalización vertical* del presente manual.

En la Figura VIII.2-3, se muestra un ejemplo de la integración de la señalización turística y de servicios con la señalización informativa de destino.

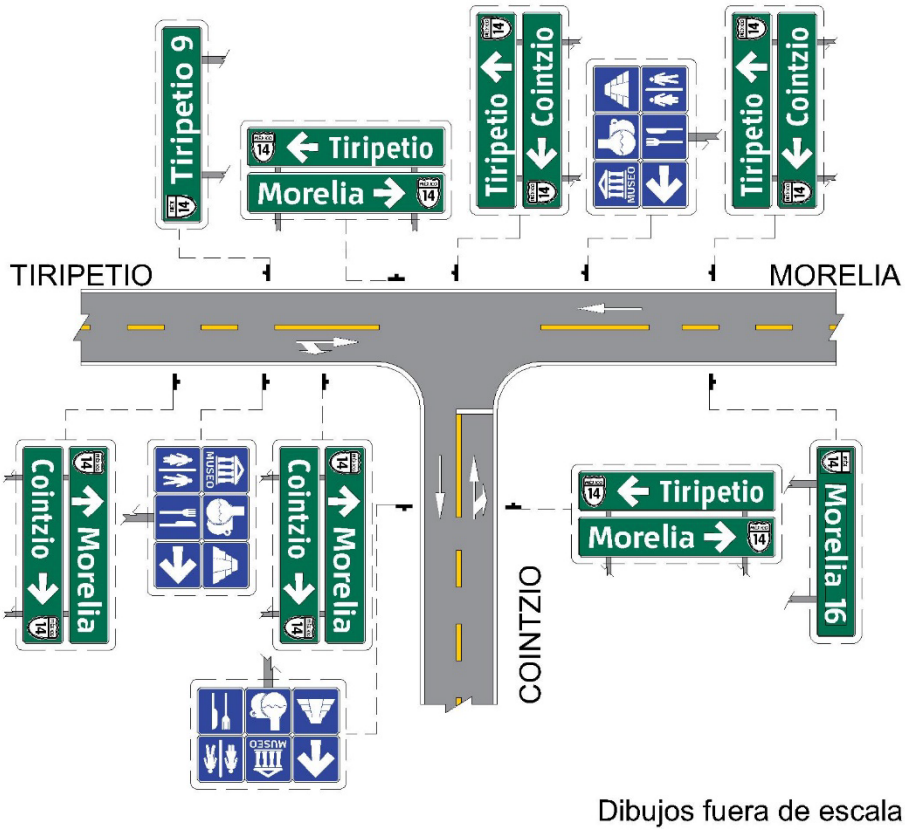


Figura VIII.2-3 Señalización informativa de destino turístico y de servicios

VIII.2.4. Señalización para indicar los tipos de pago en plazas de cobro

Se utiliza para proporcionar información al usuario de la proximidad de una plaza de cobro, así como para indicar el tipo de pago, efectivo, tarjeta o telepeaje, que es aceptado en cada cabina, mediante el uso de señales informativas de servicios.

VIII.2.4.1. Señalización horizontal en zona de cobro

La señalización horizontal en las aproximaciones y plataforma de las plazas de cobro, debe ser conforme a lo establecido en el Capítulo II. *Señalización horizontal*, de este manual.

VIII.2.4.2. Señalización de aproximación a la plaza de cobro

Las señales SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA y SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE se integrarán a la señalización vial en la aproximación a la plaza de cobro con la separación entre señales indicada en la Tabla III.2-3, del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.

VIII.2.4.3. Señal SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA (crédito, débito y prepago)

La señal que se utiliza para informar al usuario del carril donde se puede efectuar el pago mediante tarjeta (crédito, débito y prepago) es la SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA, la que se complementa con un tablero adicional en el que se indique mediante una leyenda o una flecha los carriles destinados para este tipo de pago como se muestra en las Figuras VIII.2-4 y VIII.2-5.

Tanto el tablero principal como el tablero adicional deben que cumplir con las características de dimensiones y color mencionadas en el inciso III.5. *Señales turísticas y de servicios* del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.



Figura VIII.2-4 Ejemplo de SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA y tablero adicional indicando carriles



Figura VIII.2-5 Ejemplo de SIS-69 PAGO DE CUOTA CON TARJETA y tablero adicional con flecha

VIII.2.4.4. Señal SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE

La señal que se utiliza para informar al usuario de los carriles donde se puede efectuar el pago mediante telepeaje (Sistema Automático de Identificación de Vehículos) es la SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE, que se complementa con un tablero adicional en el que se indique mediante una leyenda o una flecha los carriles destinados para este tipo de pago, como se muestra en las Figuras VIII.2-6 y VIII.2-7.

Tanto el tablero principal como el tablero adicional que integran esta señal deben cumplir con las características de dimensiones y color mencionadas en el inciso III.5. *Señales turísticas y de servicios* del Capítulo III. *Señalización vertical*, del presente manual.

La señalización para informar a los usuarios de la aproximación a la plaza de cobro debe contener la información suficiente para que el usuario tome las decisiones necesarias para dirigirse a las cabinas de pago, según el tipo de pago que desee realizar, y en su caso, del monto a pagar de aquellos vehículos que con mayor frecuencia circulen por ese sitio, por ejemplo, los automóviles, a fin de que anticipen su pago.

En las Figuras VIII.2-13, y VIII.2-14, se presentan de manera esquemática ejemplos de aplicación de la señalización en la aproximación a las plazas de cobro.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-6 Ejemplo de SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE con tablero adicional indicando carriles



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-7 Ejemplo de SIS-70 PAGO CON TELEPEAJE, utilizada como señal previa de carril de pago exclusivo con tablero adicional con flecha

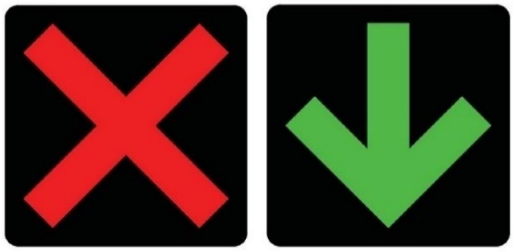
VIII.2.4.5. Señalización para indicar las cabinas fuera de servicio o en operación

Para indicar a los usuarios sobre la existencia de cabinas en operación, se colocará en la parte superior izquierda al lado del tablero que indica el número de cabina y el tipo de pago, dos señales luminosas en fondo negro, siempre conservando el tamaño del tablero que indica el número de cabina que es el mismo que se emplea para los tableros con el tipo de pago que se puede efectuar, ver ejemplos de los tableros en las Figuras VIII.2-9, a la VIII.2-16:

1) La primera del lado superior izquierdo será una “X” en color rojo la cual si se encuentra encendida estará indicando que la cabina de cobro está fuera de servicio, ver Figura VIII.2-8.

2) La segunda a su lado derecho será un tablero con fondo negro y con una flecha en color verde orientada hacia la cabina como se muestra en la Figura VIII.2-8.

De utilizarse señales de mensaje cambiable se podrá utilizar una sola señal que efectúe esta doble función. Asimismo, junto a esta deberá indicarse el número de la cabina del lado derecho y en la parte baja el tipo de pago que se podrá realizar en ésta, tal como se muestran en los ejemplos de las Figuras VIII.2-15 y VIII.2-16.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-8 Señales luminosas para indicar las cabinas de cobro fuera de servicio “X” o en operación “flecha”

VIII.2.4.6. Señalización para indicar el tipo de pago

Está constituido por las siguientes señales informativas de servicios que indican los diversos tipos de pago, así como si la cabina está fuera o no de servicio:

SIS-70 PAGO DE CUOTA CON TELEPEAJE, SIS-87 PAGO DE CUOTA MULTIMEDIO. Serán tableros de 86 x 86 cm que se colocan en la parte inferior del conjunto de señales que se utilizan para indicar las cabinas en operación y el número de cabina, como se muestra en la Figura VIII.2-9. Preferentemente se recomienda utilizar señales de mensaje cambiable para este fin.

Este conjunto se instalará al centro del carril como se muestra en los ejemplos de aplicación de las Figuras VIII.2-15 y VIII.2-16.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-9 Ejemplo de señalización para indicar tres tipos de pago, incluyendo los tableros de las señales luminosas para indicar que la cabina está fuera de servicio “X” o en operación “flecha”

VIII.2.4.7. Señalización para indicar el monto de las cuotas según el tipo de vehículo y número de ejes

Esta señal de información general se instala en las cabinas para indicar la lista de cuotas para cada tipo de vehículo, como se muestra en la Figura VIII.2-10, pudiendo ser luminosas o de mensaje cambiable.

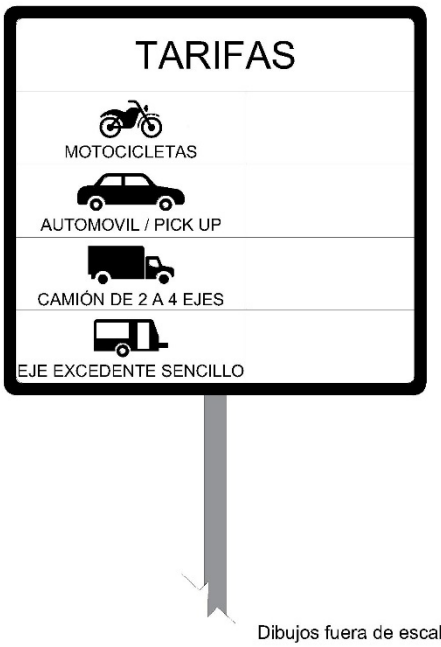
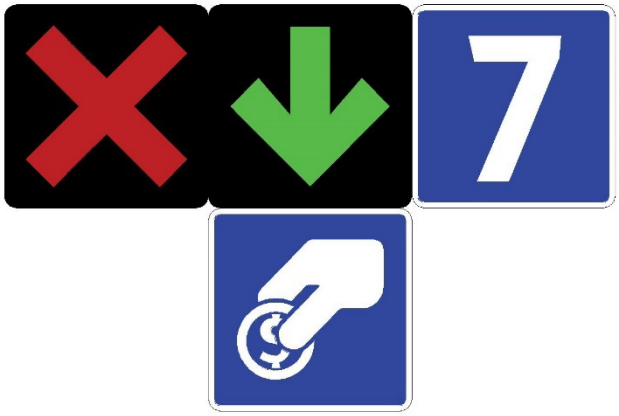


Figura VIII.2- 10 Ejemplo de señalización para indicar el monto de las cuotas según el tipo de vehículo y número de ejes

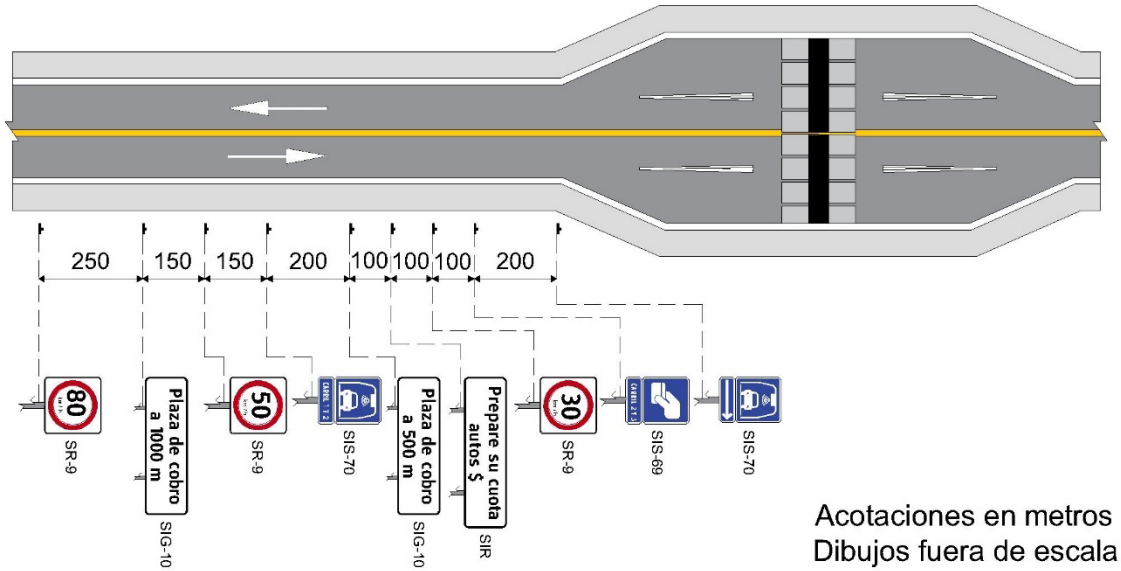


Figura VIII.2-11 Ejemplo de señalización para indicar dos tipos de pago, incluyendo los tableros de las señales luminosas para indicar que la cabina está fuera de servicio “X” o en operación “flecha”



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-12 Ejemplo de señalización para indicar un tipo de pago, incluyendo los tableros de las señales luminosas para indicar que la cabina está fuera de servicio “X” o en operación “flecha”



Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-13 Ejemplo de aplicación de la señalización previa a la plaza de cobro

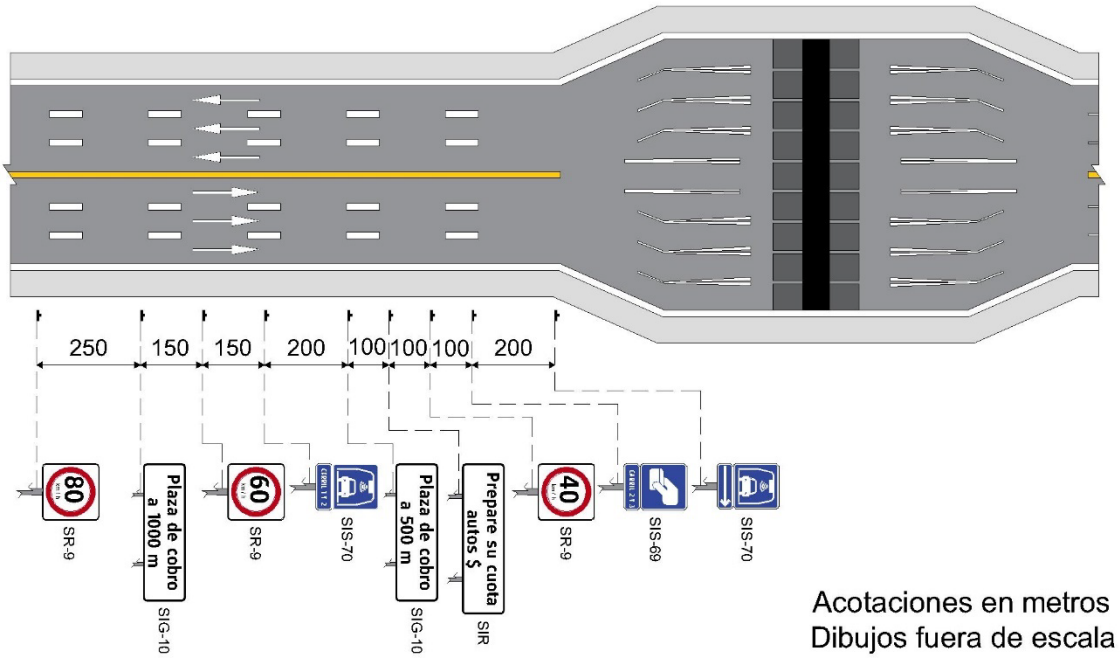


Figura VIII.2-14 Ejemplo de aplicación de la señalización previa a la plaza de cobro para carreteras de tres o más carriles por sentido de circulación

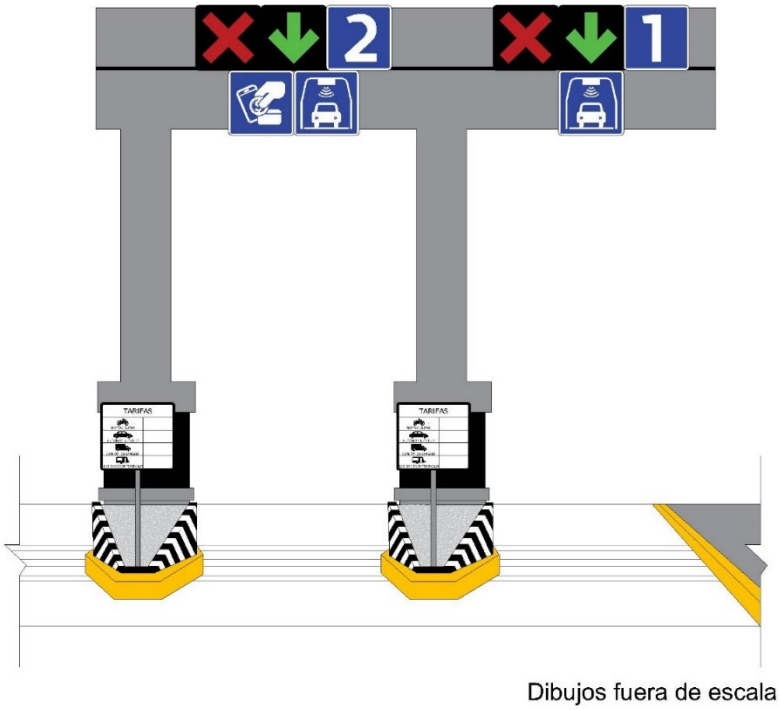


Figura VIII.2-15 Ejemplo de aplicación de la señalización en la zona de cobro

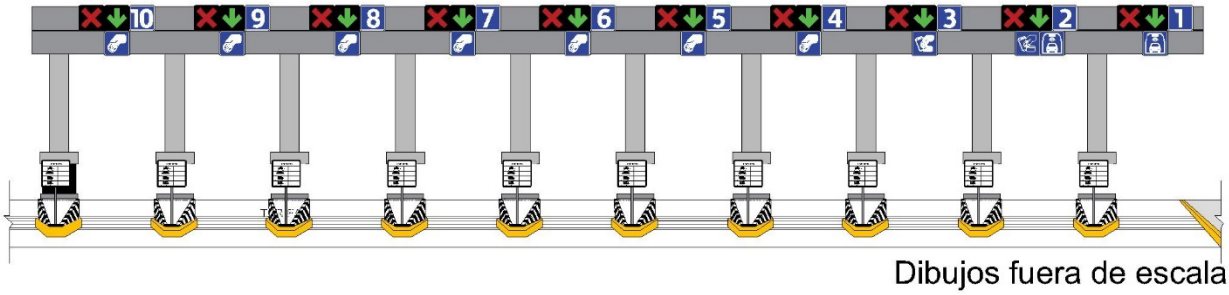


Figura VIII.2-16 Ejemplo de aplicación de la señalización en la zona de cobro para más de cinco carriles

VIII.2.5. Señalización en zonas de pacificación del tránsito

VIII.2.5.1. Cruces escolares

El cruce escolar requiere de señalización vertical, horizontal y en algunos casos señales luminosas destellantes. Los dispositivos mínimos por aplicar son los indicados en la Figura VIII.2-17, VIII.2-18, VIII.2-19 y VIII.2-20, y según sea el caso, podrán ser complementadas con reductores de velocidad, rayas con espaciamiento logarítmico y barreras fijas de protección peatonal.

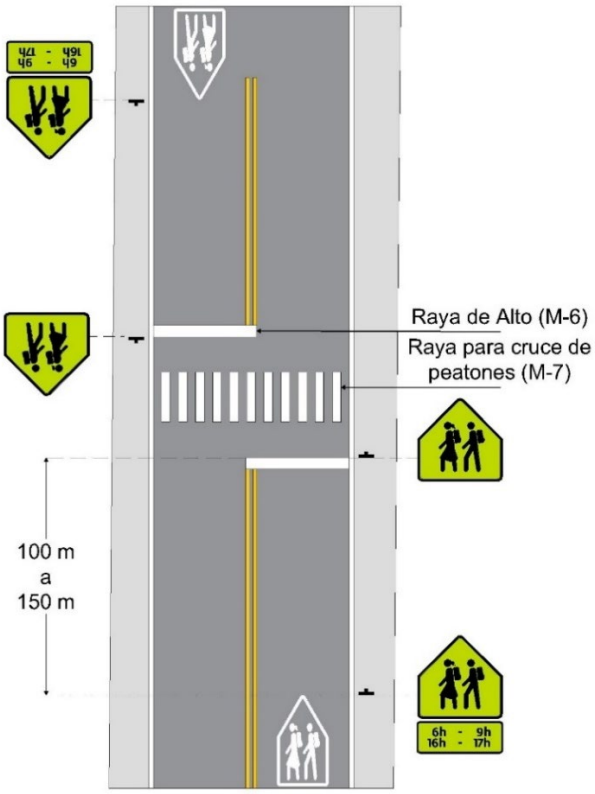
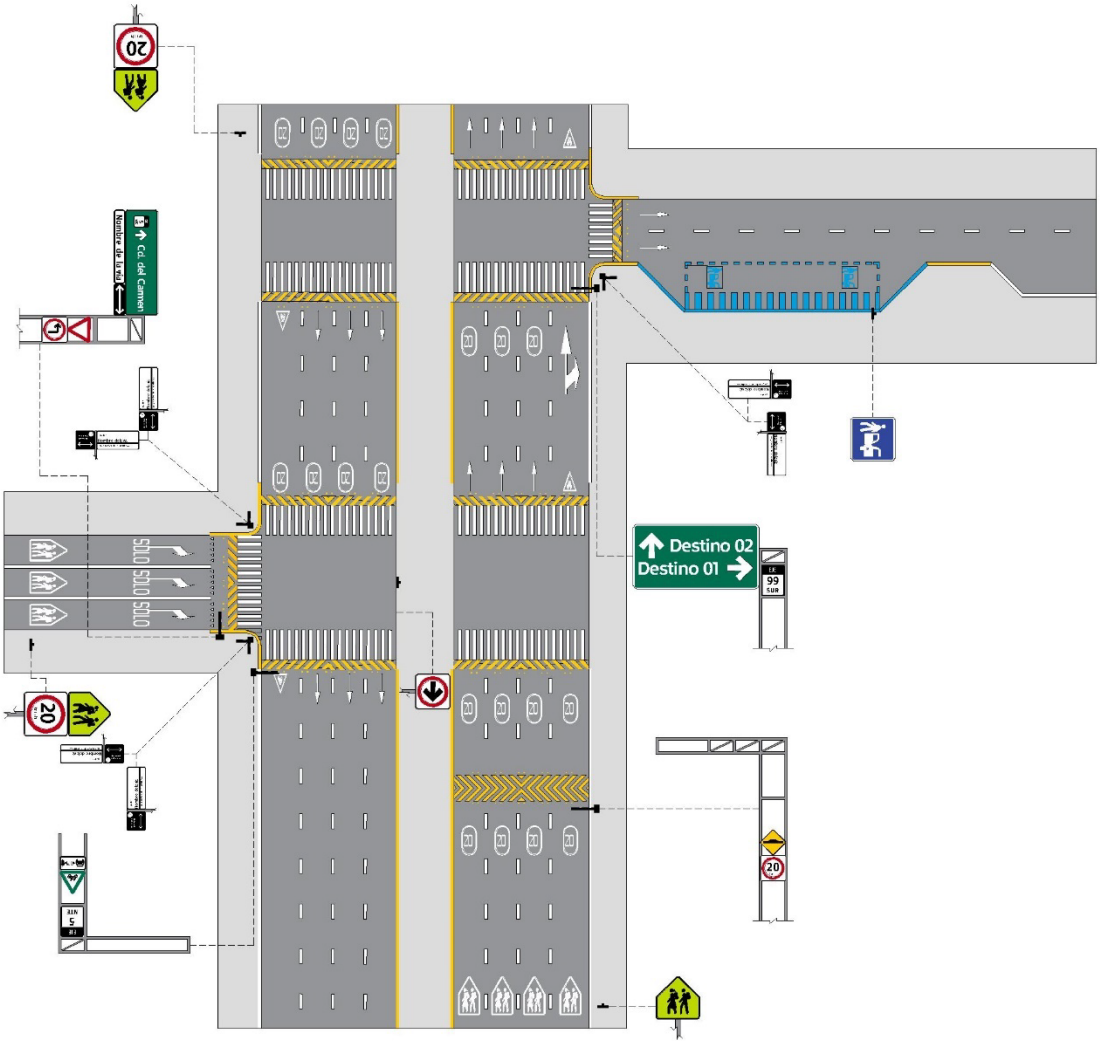


Figura VIII.2-17 Cruce escolar



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2- 18 Ejemplo de señalización en zona escolar en vía de 4 o más carriles

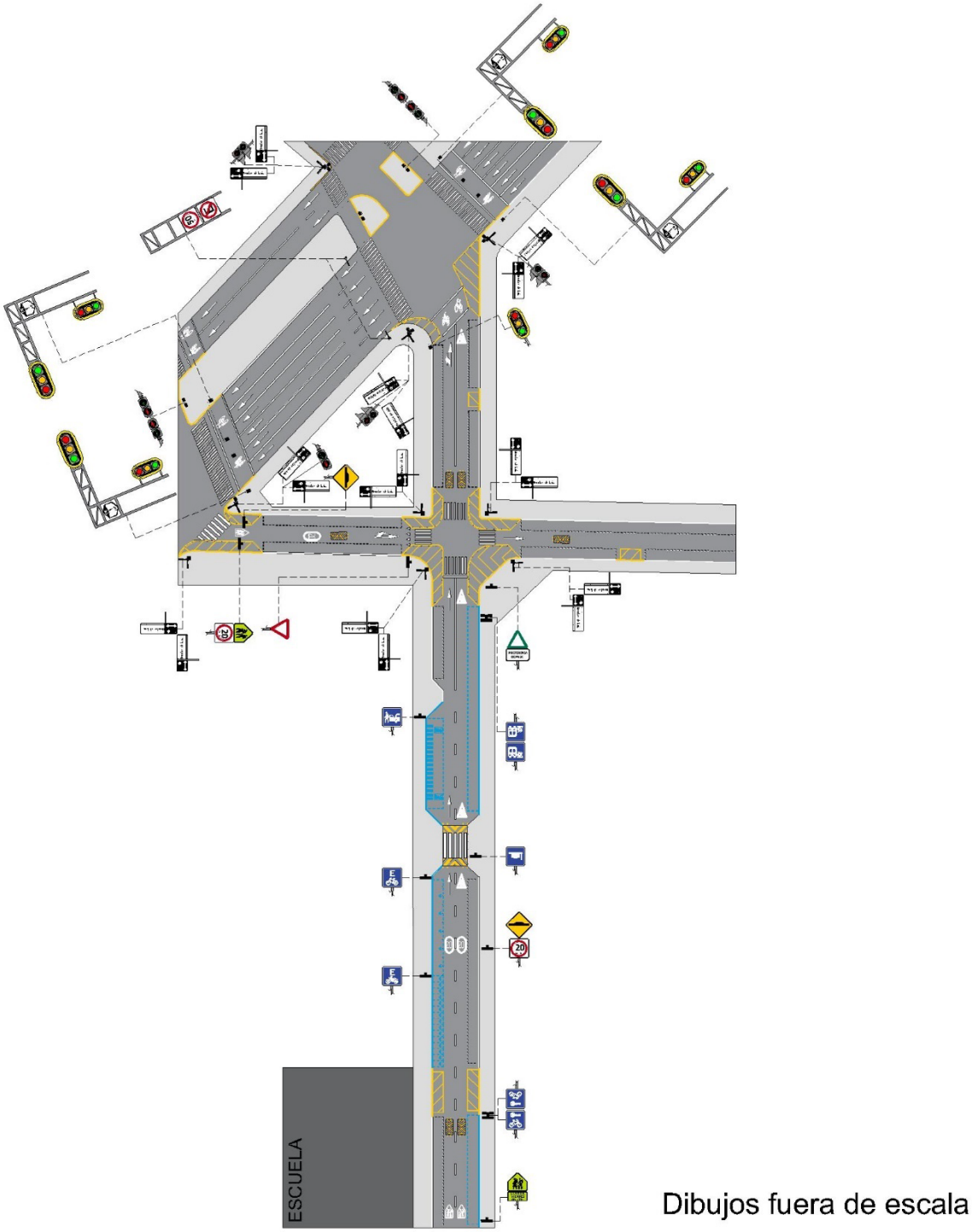


Figura VIII.2- 19 Ejemplo de señalización en zona escolar con semáforos

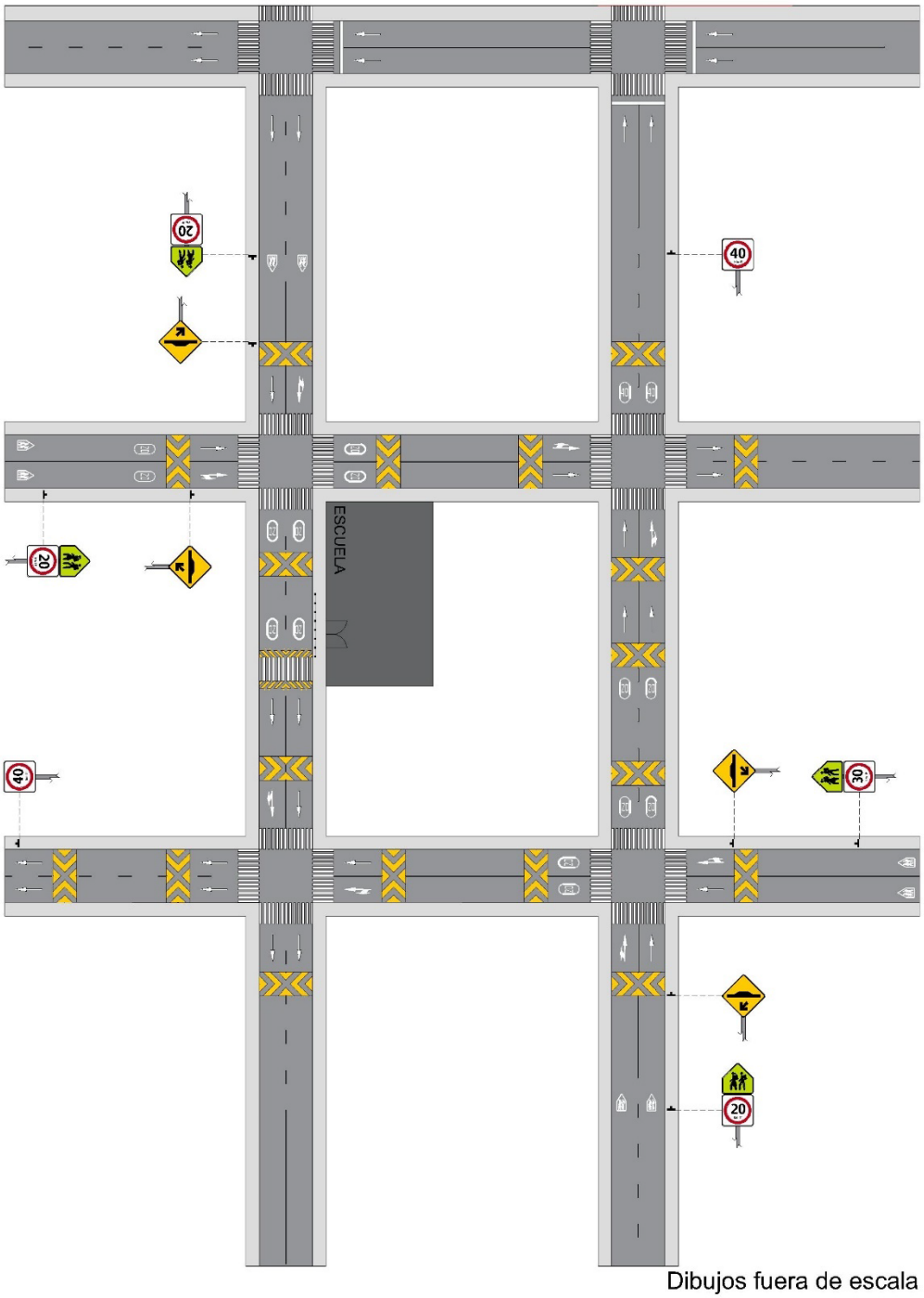


Figura VIII.2- 20 Ejemplo de contexto de zona escolar

Si bien el cruce escolar tiene muchos elementos en común con cualquier otro cruce de peatones, éste se distingue por el horario de máxima demanda.

Se deben aplicar restricciones al uso de la vía acorde al horario de uso del cruce escolar. Para lograr esto, se podrá agregar a la señal SP-33 ESCOLARES un tablero adicional para indicar el horario de funcionamiento, se puede emplear también un semáforo de zona escolar, como se muestra en la Figura VIII.2-22. Otra opción para indicar el horario de la operación del cruce escolar es con una señal SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA con un semáforo de destello para regular la velocidad indicando una velocidad de 20 o 30 km/h, según el tipo de vía (la cual es activada y desactivada por la autoridad responsable de la vía), como se muestra en la Figura VIII.2-23.

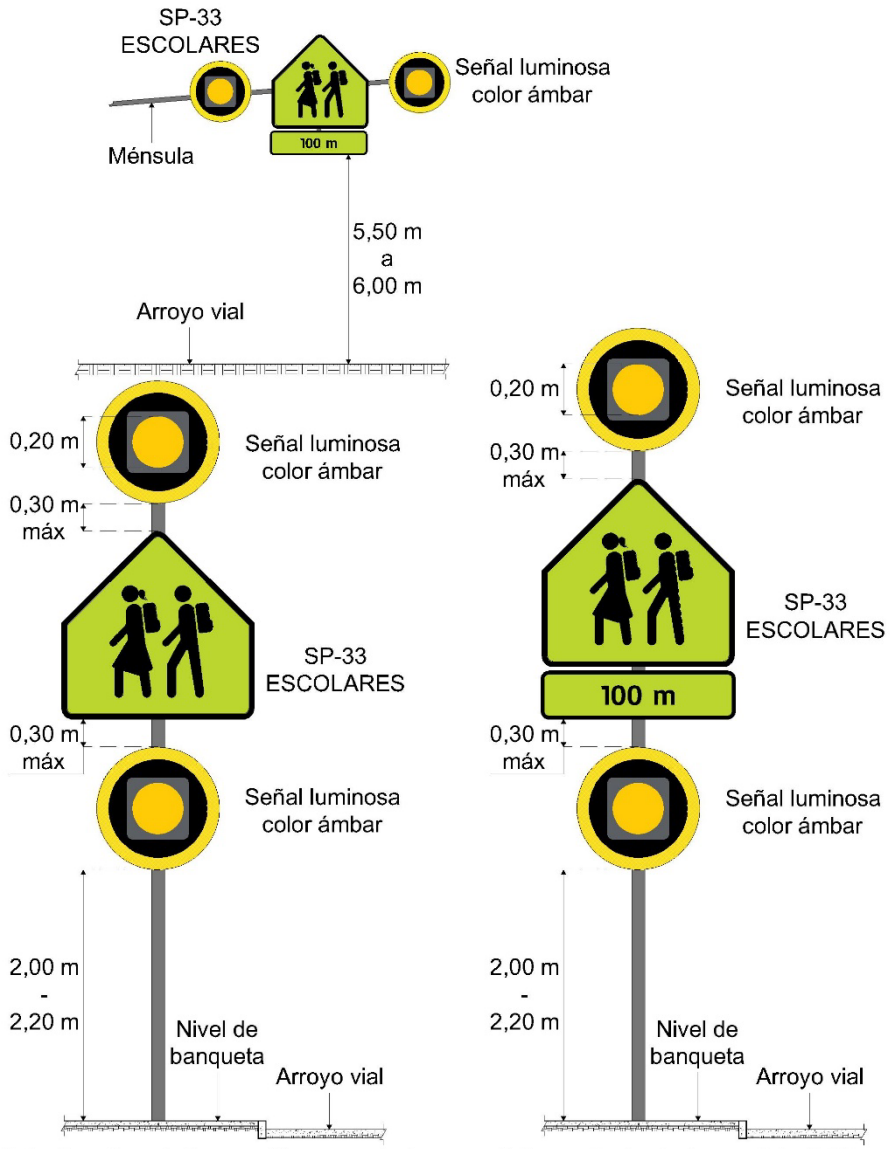
De igual manera, se puede fijar en la parte inferior un tablero adicional con el horario de la restricción, como se muestra en la Figura VIII.2-21. Este horario debe corresponder exclusivamente al de entrada y salida de los escolares, con el fin de evitar restricciones cuando los estudiantes se encuentran en clase o cuando no hay actividad escolar, considerando el límite de velocidad habitual de acuerdo al tipo de vía.



Para las leyendas del tablero adicional se utilizará la Tipografía México Serie 1.

Dibujos fuera de escala

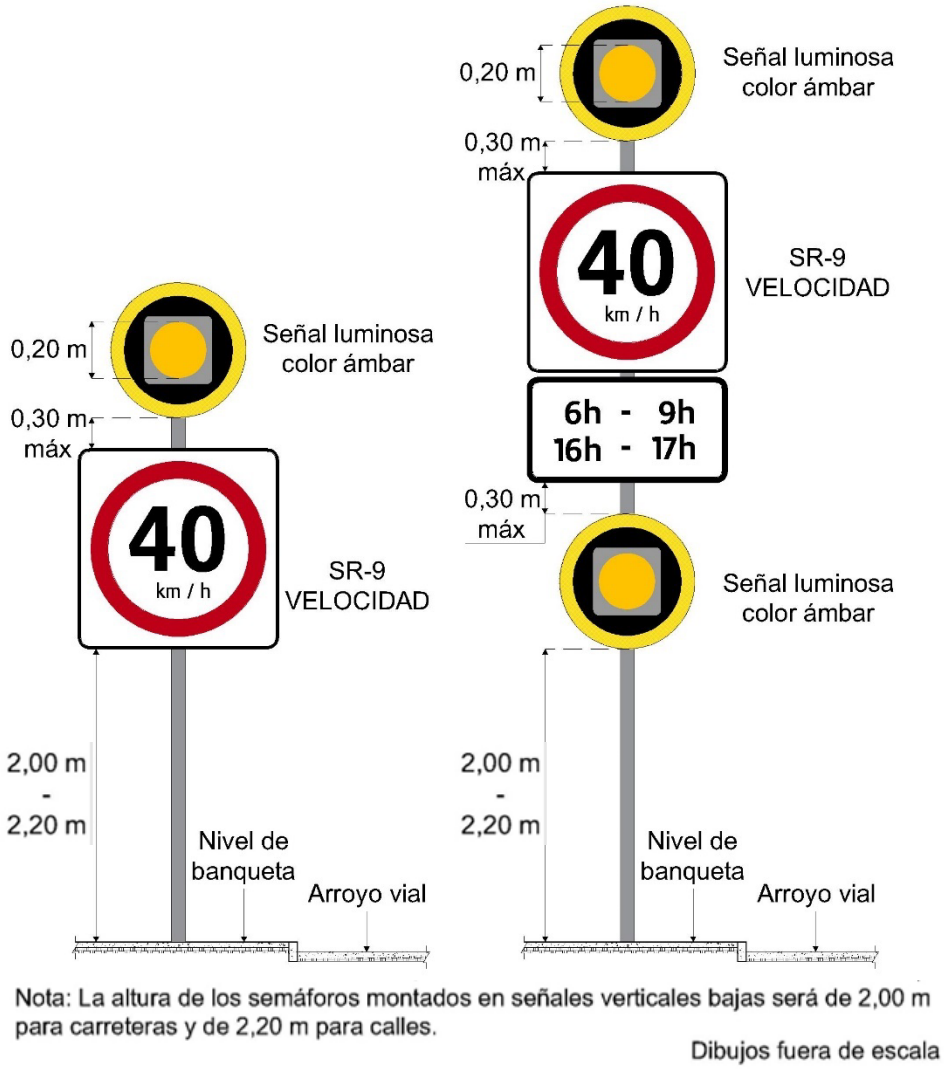
Figura VIII.2-21 Señal ESCOLARES con tablero adicional



Nota: La altura de los semáforos montados en señales verticales bajas será de 2,00 m para carreteras y de 2,20 m para calles.

Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-22 Semáforo de destello de zona escolar



Nota: La altura de los semáforos montados en señales verticales bajas será de 2,00 m para carreteras y de 2,20 m para calles.

Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-23 Semáforo de destello para regular la velocidad

Los cruces escolares se deben ubicar cercanos a las escuelas y en un lugar con buena visibilidad. El área del cruce se identifica con Rayas para cruce de color blanco reflectivo de 40 cm de ancho y 40 cm de espacio entre ellas, paralelas a la trayectoria de los vehículos y con la longitud mínima de acuerdo a lo indicado en la Tabla II.2-6 del inciso II.2.1.7. *Rayas para cruce de peatones* del Capítulo II. *Señalización horizontal* del presente manual, pero nunca menor al ancho de las banquetas que las unen.

En cada carril de llegada al cruce se debe colocar una raya de Alto (M-6) según lo indicado en el Capítulo II. *Señalización horizontal.*

En todos los casos se utilizará la Marca para identificar cruce de escolares (M-11.5) en el centro de cada uno de los carriles de circulación vehicular en un lugar muy visible a una distancia entre 100 y 150 m del cruce peatonal; complementada con la leyenda,

“ZONA ESCOLAR”, cubriendo todos los carriles, a una distancia de 30 m aproximados del cruce, según lo indicado en el Capítulo II. *Señalización horizontal* y como se muestra en la Figura VIII.2-24.

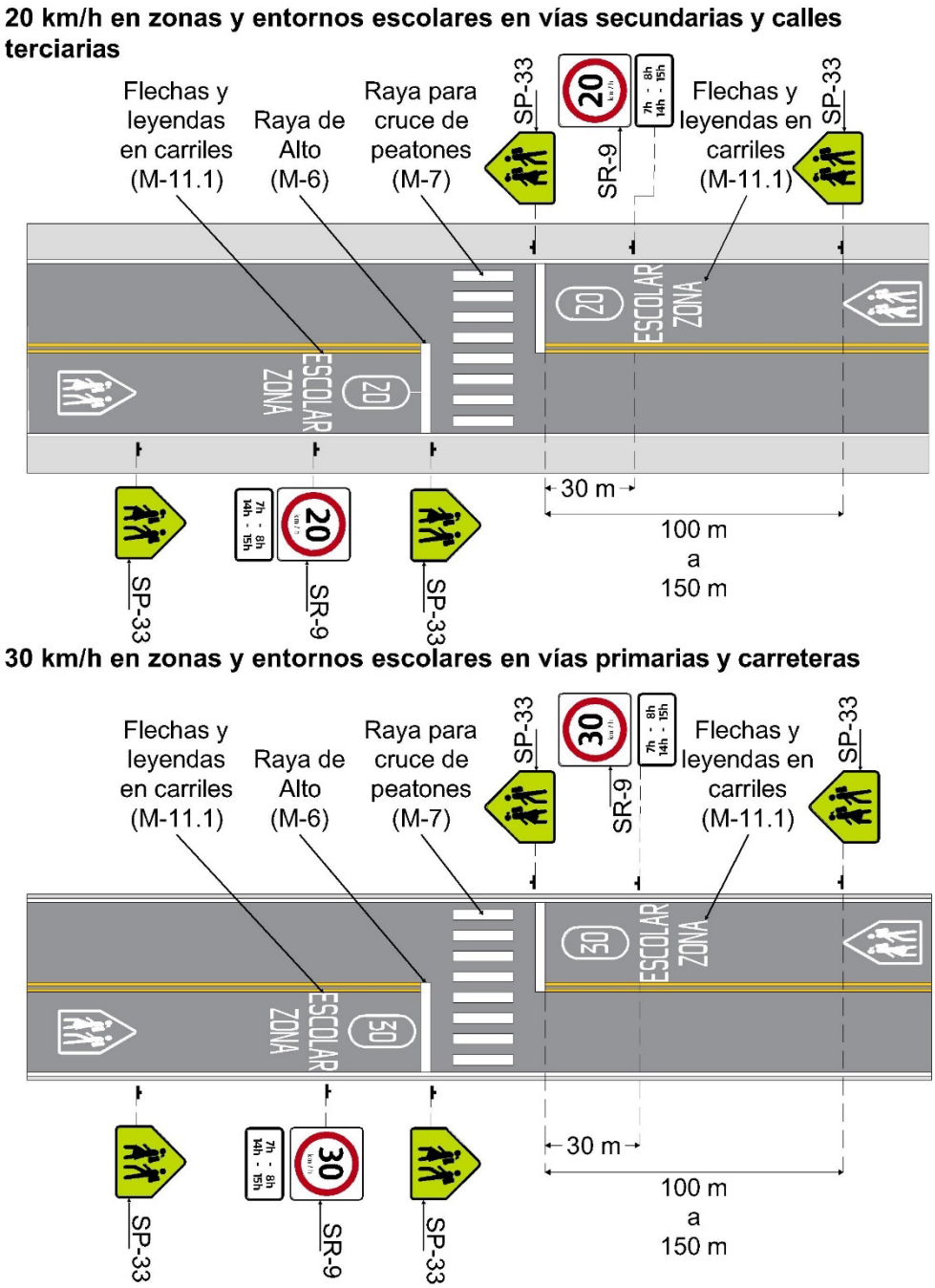


Figura VIII.2-24 Ejemplo de señalización de cruce escolar

VIII.2.5.2. Zona 30

En las Figuras VIII.2-25 y VIII.2-26 se muestran ejemplos de señalización vial bajo el concepto de “Zona 30”, el cual se describe en el inciso II.2.1.11. *Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles* del Capítulo II. *Señalización horizontal*, del presente Manual.

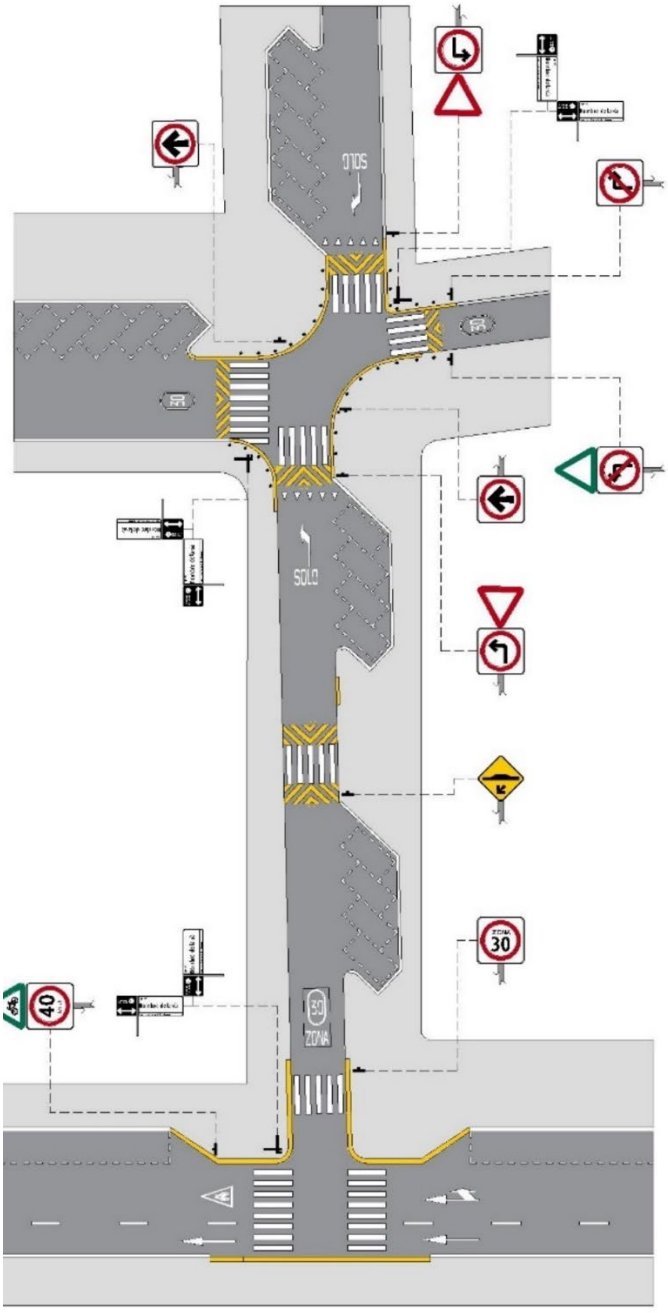
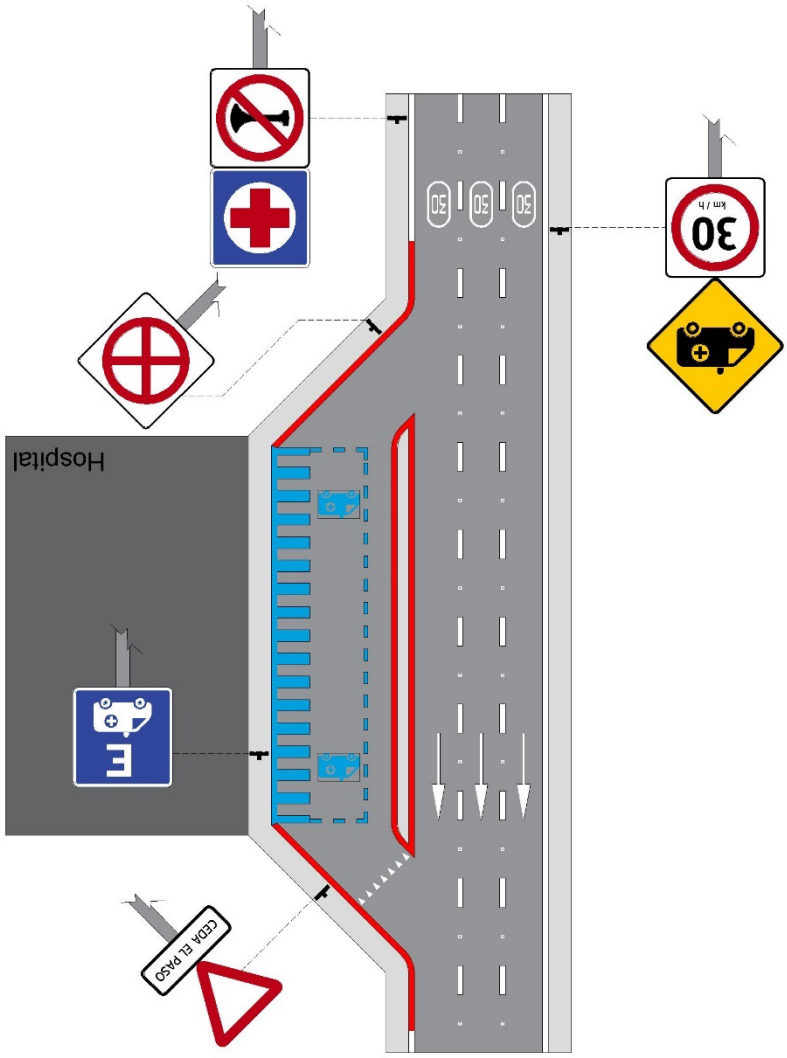


Figura VIII.2- 25 Ejemplo de señalización bajo el concepto “Zona 30”



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2- 26 Ejemplo de señalización bajo el concepto “Zona 30” para Hospital

VIII.2.6. Señalización de túneles

La señalización de proximidad, dentro y a la salida de un túnel en la vía, así como de sus elementos de seguridad y reglamentaciones, es de vital importancia para la seguridad de las personas durante su paso por cualquiera de ellos. Dichos elementos pueden marcar la diferencia entre la vida y la muerte en el caso de registrarse un siniestro de tránsito o un incendio al interior del túnel.

En esta sección se consideran la señalización vial, las señales y avisos para protección civil de algunos elementos de seguridad del túnel.

Para señalizar adecuadamente un túnel se debe considerar tres zonas:

1) La zona de advertencia previa a la entrada del túnel y las restricciones y/o regulaciones pertinentes,

2) La zona a lo largo del túnel y sus elementos especiales de seguridad,

3) La zona que sigue a la salida del túnel.

La señalización debe armonizar con todos los elementos de un túnel incluyendo su ventilación, iluminación, sistemas informativos, señalización variable, sistemas de rescate, detección y control de incendios, detección y monitoreo de vehículos, entre otros.

VIII.2.6.1. Requisitos generales

Los túneles presentan una situación única y con movimientos limitados. Por esta razón, todas las señales verticales deben ser diseñadas y colocadas de manera que puedan ser claramente visibles a todos los usuarios. Deben contar con un alto nivel de reflectividad, y de acuerdo a los coeficientes mínimos de reflexión inicial para películas reflejantes que indica la Tabla III.2-5 del Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.

Los túneles son espacios confinados, y por ende sus señales deben ser limpiadas frecuentemente para asegurar que sus características esenciales de visibilidad se mantengan.

Las especificaciones técnicas a tener en cuenta para el diseño de las señales viales, tales como tamaño, forma, color, ubicación, materiales, leyendas, pictogramas, serán las determinadas con base en el Capítulo III. *Señalización vertical* presente Manual, con excepción de las señales y avisos para protección civil que serán de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2011 o la que la sustituya.

Para la señalización horizontal se tendrán en cuenta para el diseño, símbolos, pictogramas, textos, flechas, marcas, dimensiones, color, materiales, forma y especificaciones, lo contemplado en general en el Capítulo II. *Señalización horizontal*, del presente Manual.

VIII.2.6.2. Señalización obligatoria en la zona de advertencia antes de la entrada al túnel

En esta zona se deben colocar las señales de prevención, restricción e información necesarias para el túnel. En la Figura VIII.2-27 se muestra una señalización típica para un túnel con tránsito bidireccional y en la Figura VIII.2-28 para el caso de doble túnel de calzadas de un solo sentido de circulación. Estas señalizaciones típicas deben variar según el tipo, diseño y facilidades de cada túnel en particular. De haber situaciones adicionales en esta zona que requieran de señalización, éstas deben ser intercaladas considerando los requerimientos y prioridad de cada una de ellas. En general, el largo de

esta zona no debería superar 1 km.

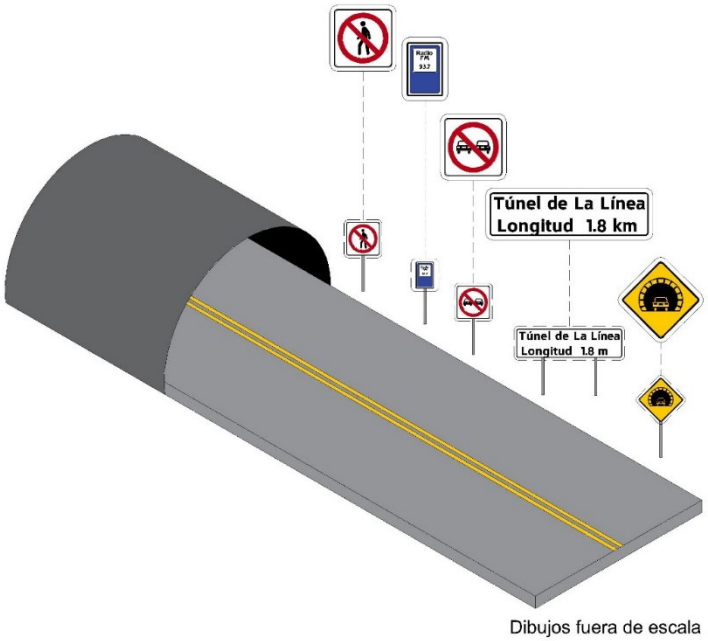


Figura VIII.2-27 Señalización para túnel con tránsito bidireccional

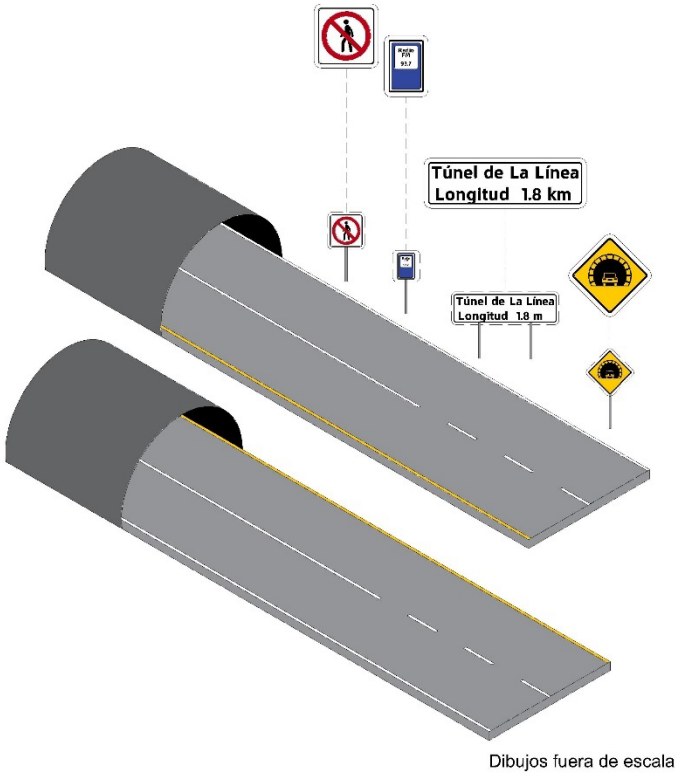


Figura VIII.2-28 Doble túnel de calzada dividida

Normalmente, ante la proximidad de un túnel se consideran las siguientes señales:

1) La señal preventiva SP-42 TÚNEL.
2) La señal restrictiva SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA, sólo cuando la velocidad en el túnel sea menor que la máxima permitida de la vía de acceso al mismo.
3) Las señales restrictivas SR-31 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE PEATONES, SR-30 PROHIBIDA LA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS, de ser aplicables estas restricciones.
4) Una señal informativa con el nombre del túnel y su longitud.
5) Señales para indicar el número telefónico de emergencia.
6) En túneles de doble sentido la señal reglamentaria SR-18 PROHIBIDO REBASAR.
7) Cuando sea necesario, se deben incluir señales tales como las que prohíben la circulación de vehículos especiales como los que transporten mercancías peligrosas, vehículos de tracción animal, maquinaria agrícola o vehículos que transporten carga extra dimensional. En el caso de tener restricciones de gálibo, ancho o carga peligrosa, se deben instalar las señales preventivas y/o restrictivas requeridas, como se indica en el Capítulo III. *Señalización vertical* de este manual.

VIII.2.6.3. Zona del túnel

A lo largo de un túnel se deben demarcar los ejes y bordes del pavimento según los flujos de tránsito y según lo especificado en el Capítulo II. *Señalización horizontal*. Se deben aplicar demarcaciones planas y elevadas. Adicionalmente, se deben colocar indicadores de alineamiento en los muros del túnel, espaciados cada 5 m, y a una elevación uniforme entre 50 y 90 cm sobre la superficie de rodadura.

Se debe instalar la señal SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA, ubicada cada 500 m en caso de que el túnel tenga más de 1 km de extensión.

Se debe repetir, cuando proceda, la señal de SR-18 PROHIBIDO REBASAR. En túneles bidireccionales de una sola calzada se prohibirá el rebase de vehículos en toda su extensión.

Según el diseño de cada túnel, se deben utilizar señales viales para indicar las rutas de escape, tanto para personas como para vehículos, y las instalaciones de seguridad dentro de los túneles.

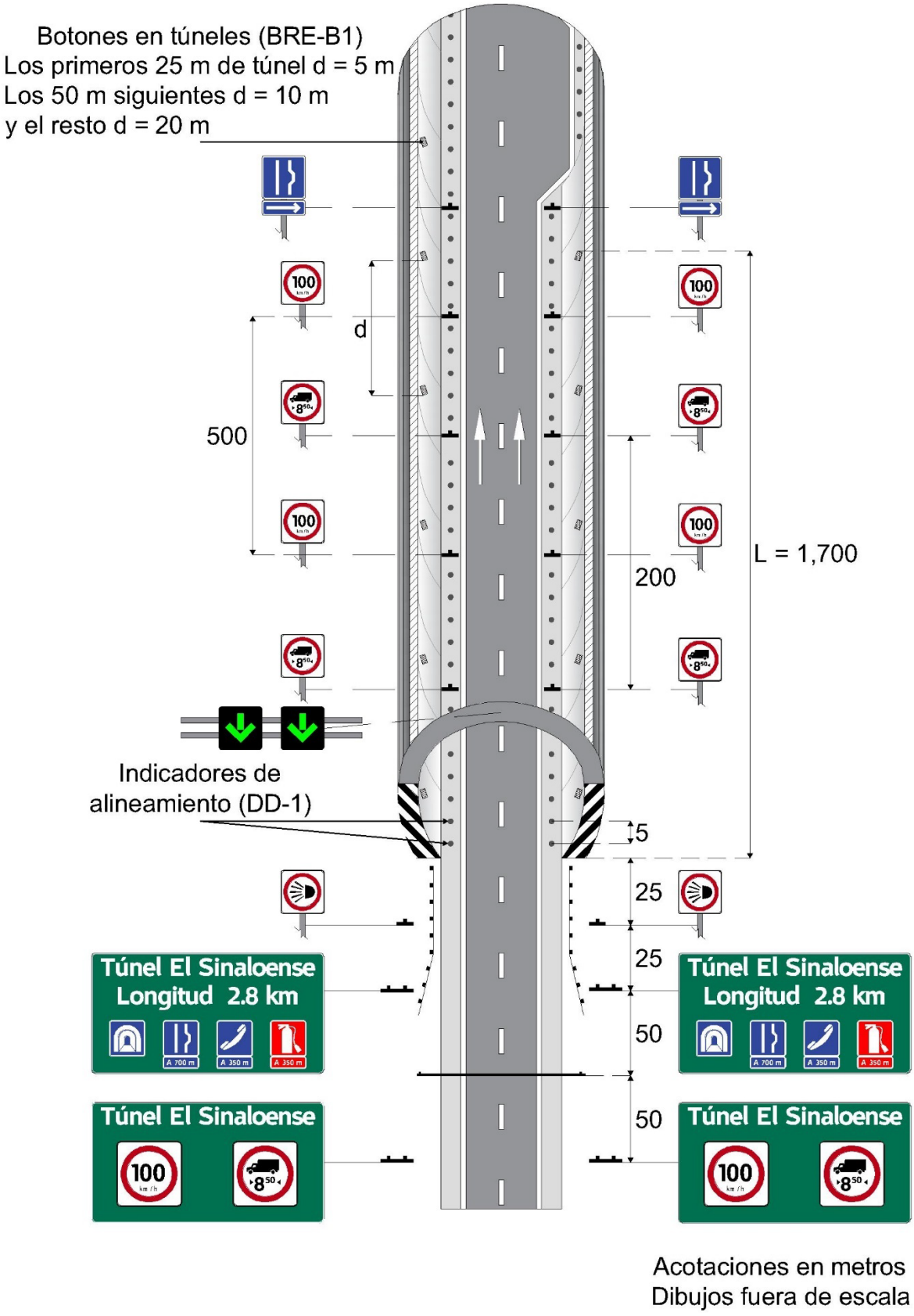


Figura VIII.2- 29 Ejemplo señalización dentro del túnel

VIII.2.6.4. Salida de emergencia

Se debe utilizar la señal de Salida de Emergencia hacia la Izquierda y hacia la Derecha para indicar a las personas cada acceso próximo de salida directa por conexiones externas o por conexiones directas a otro tubo del túnel o a una galería de seguridad, como se indica en la Figura VIII.2-30.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-30 Señales de salida de emergencia

VIII.2.6.5. Ruta de evacuación

En ambas direcciones de un túnel se deben señalizar en sus paredes laterales las rutas de evacuación más próximas (normalmente una en cada dirección) con al menos una señal cada 25 m, a una altura de 1 m, con indicación de las distancias a ellas. Estas señales, se deben colocar a este bajo nivel ya que, en el caso de un incendio, al subir el humo hacia el techo del túnel estas señales serán visibles para peatones que pueden estar gateando. Adicionalmente, se recomienda reforzar estas señales con las mismas formas y pictogramas elaboradas en material reflejante.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-31 Señales de ruta de evacuación

VIII.2.6.6. Estaciones de seguridad

Se debe informar mediante señales en cada estación de seguridad la presencia de equipos disponibles tales como: TELÉFONO DE EMERGENCIA, EXTINTOR DE INCENDIOS, HIDRANTE y MANGUERA PARA APAGAR INCENDIOS. Las estaciones de seguridad se deben colocar cada 150 m o menos, como se muestra en la Figura VIII.2-32.

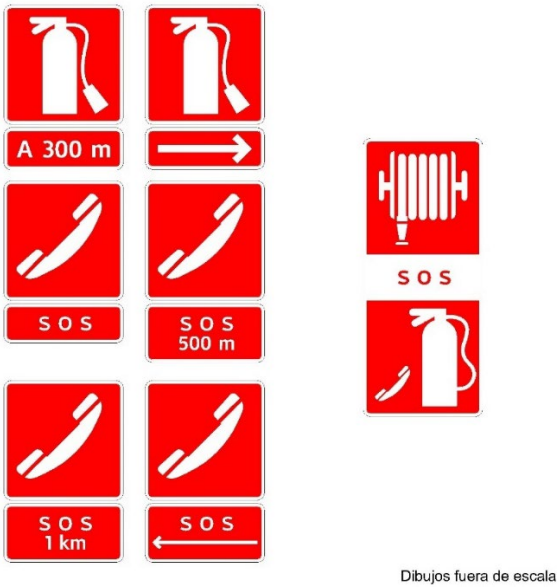


Figura VIII.2-32 Señales verticales de estación de seguridad

VIII.2.6.7. Bahías de estacionamiento para emergencia

En túneles largos, se debe contar con bahías de estacionamiento debidamente señalizadas, indicando su existencia. Se deberá acompañar de la señal que indique la presencia de un teléfono de emergencia y extintores. Los muros de estos lugares se pueden pintar de verde para enfatizar que son parte de los elementos de seguridad vial. Ver Figura VIII.2-33.

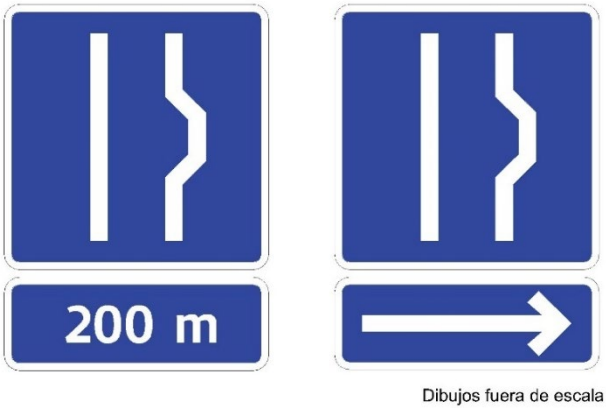


Figura VIII.2-33 Señal vertical de bahía de estacionamiento

VIII.2.6.8. Sistema de radio dedicado

De contar con un sistema de radio dedicado en el túnel, se debe informar a los usuarios mediante la señalización, la frecuencia de ésta; la señal será ubicada antes de su entrada y repetida cada 1 km en túneles de gran longitud. Esta señal también se puede usar en las carreteras que funcione un sistema de radio dedicado exclusivamente a brindar información de la vía. El tamaño de la señal será en función de la velocidad de operación del tramo, ver Figura VIII.2-34.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-34 Señal vertical de frecuencia de radio

VIII.2.6.9. Señalización vertical obligatoria a la salida del túnel

A la salida del túnel se deben instalar las siguientes señales reglamentarias:

1) Señales SR-9 VELOCIDAD PERMITIDA para restaurar y/o confirmar la velocidad máxima permitida
2) Tablero adicional SR-F2 LÍMITE DE RESTRICCIÓN, cuando proceda.

VIII.2.7. Señalización para vías exclusivas de transporte público

Un carril o carriles exclusivos de transporte público es una vía para tránsito en una calle de superficie reservada para uso exclusivo de vehículos de transporte público de pasajeros.

VIII.2.7.1. Diseño de carriles exclusivos de transporte público

Los carriles de autobús podrán ser ubicados al lado de la faja separadora central o junto a la banqueta exterior, ambos en situación de flujo normal o en situación de contra flujo.

VIII.2.7.1.1. Carriles junto a la faja separadora central

Los carriles junto a la faja separadora central generalmente se aíslan de los carriles normales con una guarnición o con dispositivos de separación como delimitadores para

confinamiento (DC). Las banquetas de las paradas o estaciones suelen estar a la derecha y pueden ser escalonados para reducir el ancho total del sistema. También se pueden utilizar plataformas centrales, pero esto requiere puertas de acceso al autobús en su costado izquierdo. Si hay espacio suficiente, los carriles en la faja separador central pueden diseñarse para permitir a estos vehículos el rebase.

VIII.2.7.2. Carriles junto a las banquetas exteriores

Estos carriles tienden a ser afectados por la congestión vehicular; las siguientes son las principales amenazas para la eficiente operación:

1) Estacionamiento y detenciones no permitidas para entrega de bienes y mercancías a los negocios colindantes a la banqueta.
2) Giros a la derecha demorados por flujos peatonales.

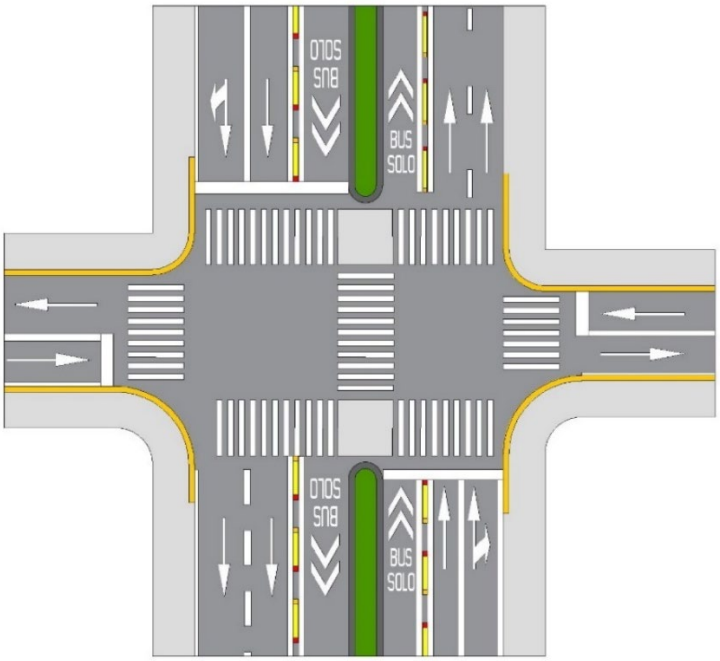
Para mitigar tales inconvenientes, se puede reservar espacio para las entregas de bienes y mercancías, y en algunos casos puede ser necesario prohibir giros a la derecha en los lugares donde éstos ocasionen considerables retrasos.

VIII.2.7.3. Demarcaciones

VIII.2.7.3.1. Identificación y separación de flujos

Para el mejor funcionamiento del sistema, conviene siempre definir claramente los carriles exclusivos de transporte público. Esto se logra demarcando sobre el carril el texto “SOLO BUS” en lugares estratégicos y con letras blancas, como se muestra en la Figura VIII.2-35.

Se debe colocar una raya separadora continua doble (M-2.2) entre los flujos, separando el(los) carril(es) exclusivo(s). Esta línea puede ser demarcación plana, complementada con botones reflejantes sobre el pavimento (BRM), o con Delimitadores para confinamiento (DC) de carril exclusivo de transporte público.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-35 Señalización horizontal para vías exclusivas de transporte público

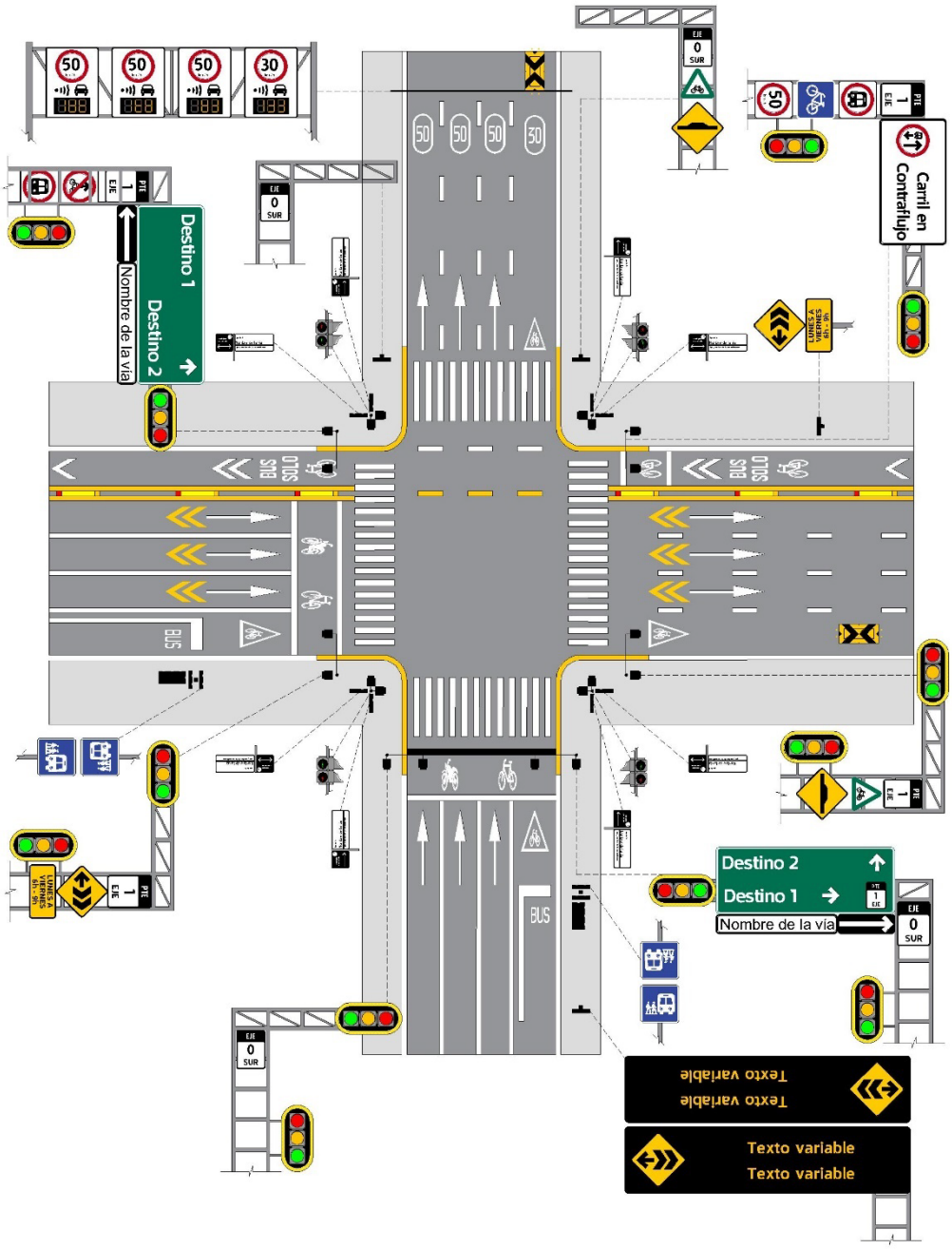


Figura VIII.2- 36 Ejemplo de señalización para vías exclusivas de transporte público

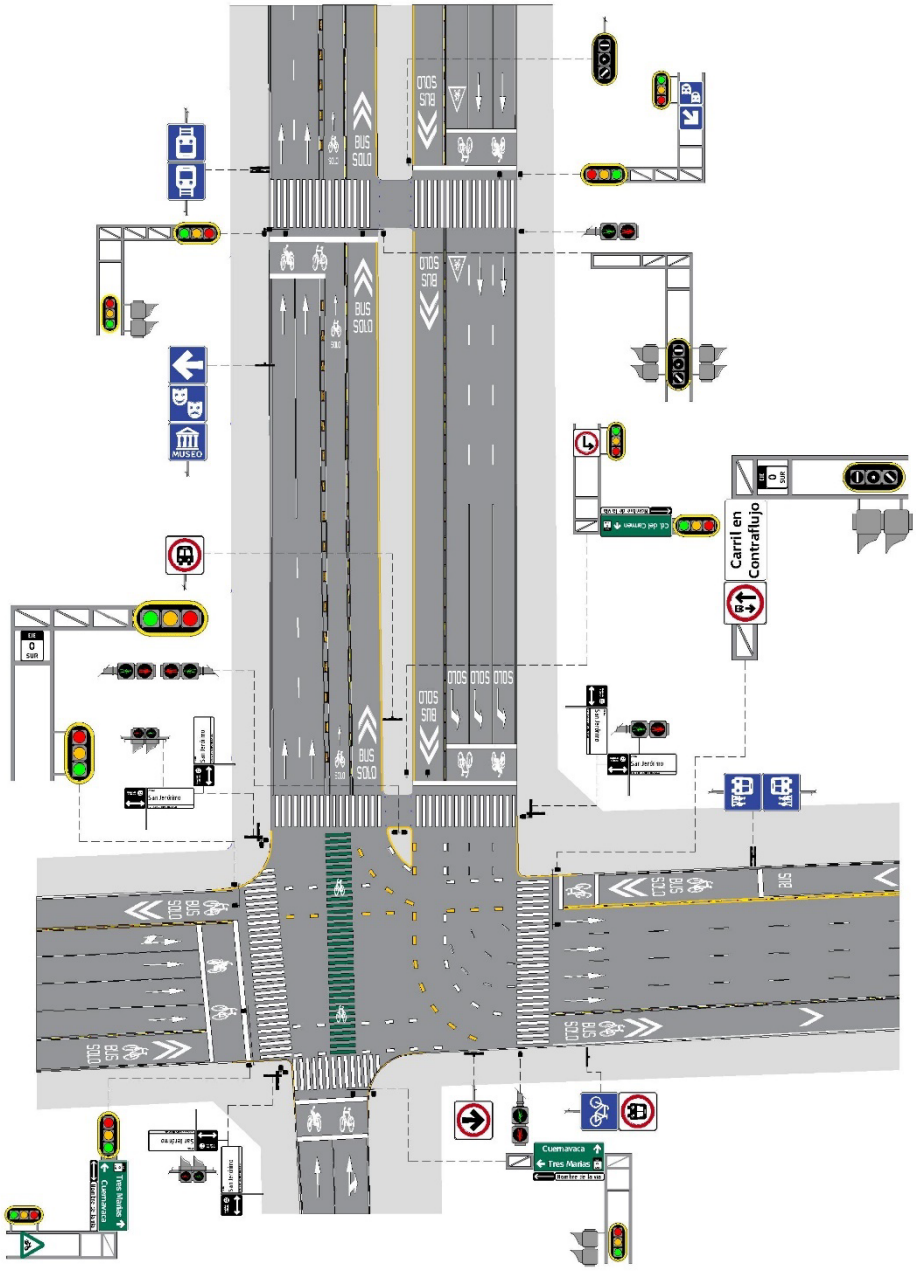


Figura VIII.2- 37 Señalización para carriles exclusivos de transporte público

VIII.2.7.4. Semáforos para vehículos de transporte público

Es muy importante que los conductores de vehículos, tanto del flujo normal como del flujo de vehículos de transporte público de pasajeros, no confundan los semáforos aplicables a uno u otro sistema. De preferencia, los sistemas de transporte público debieran utilizar semáforos especiales, como el que se muestra en la Figura VIII.2-38. Se describen en el inciso VI.5.1.3. del Capítulo VI. *Semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios* del presente manual.

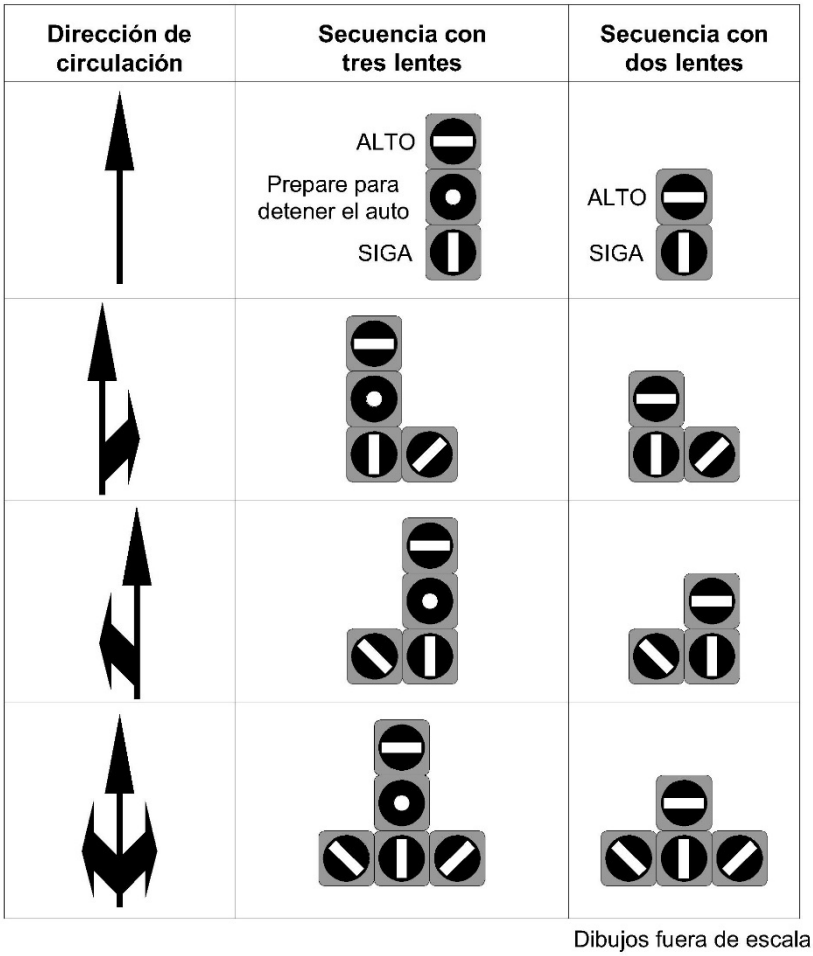
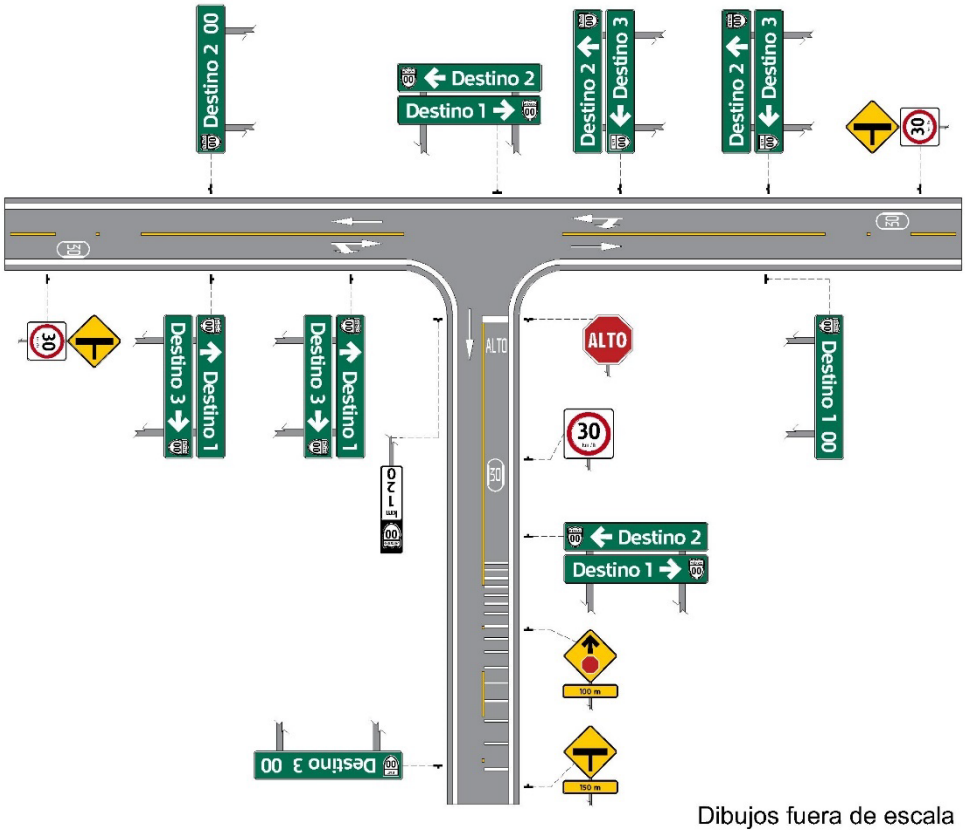


Figura VIII.2-38 Semáforos para la circulación de transporte público

VIII.2.8. Ejemplos de ubicación de señalización informativa de destino en entronques

En esta sección se presenta una serie de ejemplos que tienen el propósito de ilustrar el uso de señalización informativa de destino en entronques en áreas urbanas o rurales con distintas configuraciones, tanto a nivel como a desnivel.

Cabe destacar que los ejemplos son indicativos, sin que se pretenda establecer reglas o prácticas de uso, sino que se plantea la lógica a seguir en términos de la colocación de señales previas, decisivas y confirmativas, en conjunto con otras señales verticales tanto restrictivas como preventivas.



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2-39 Ejemplo de señales informativas de destino de entronque Tipo T de carretera principal con carretera secundaria

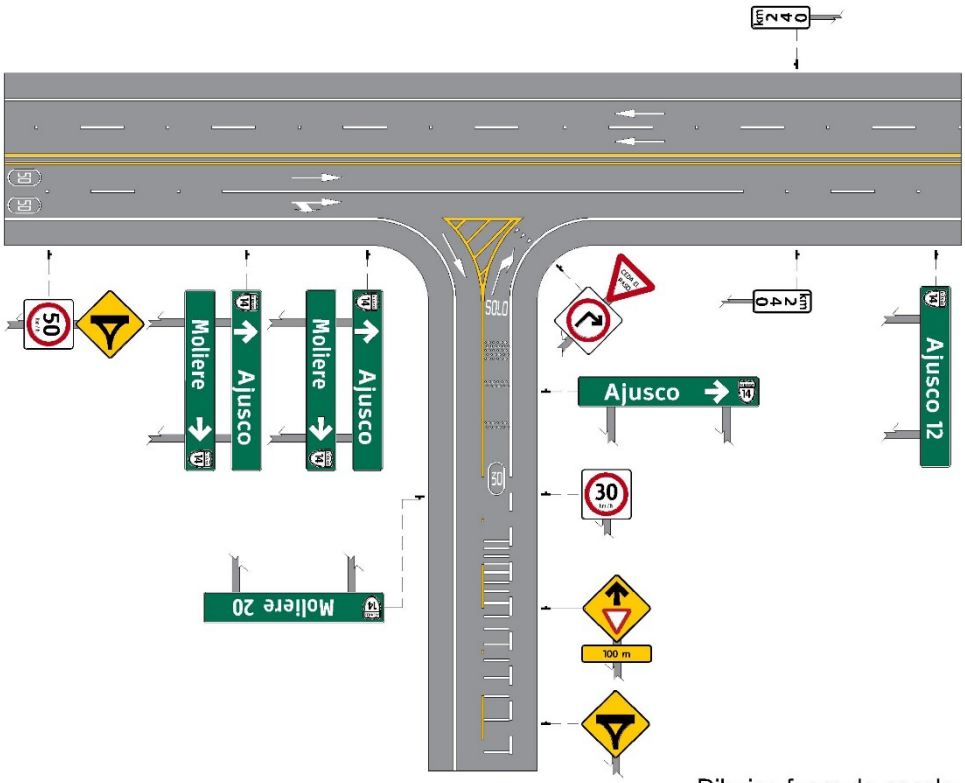


Figura VIII.2- 40 Ejemplo 2 de señales informativas de destino de entronque Tipo T de carretera principal con carretera secundaria

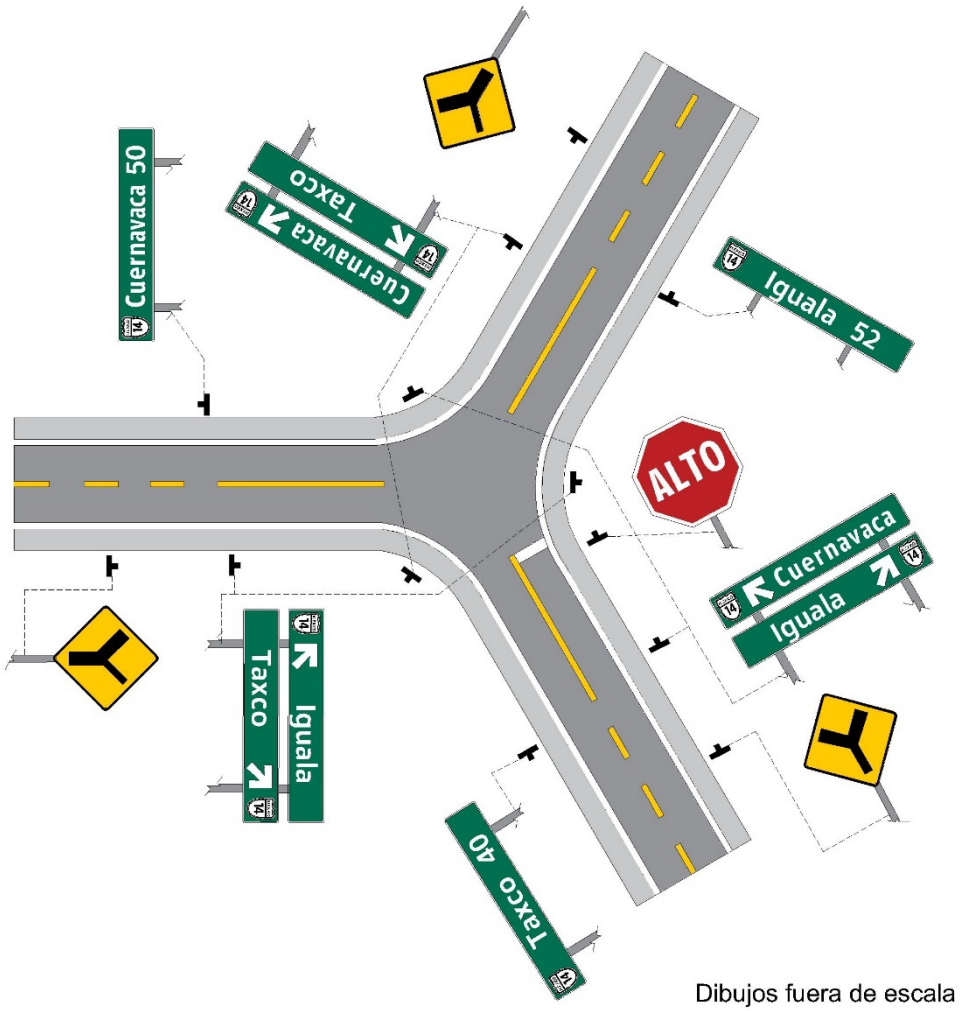


Figura VIII.2-41 Ejemplo de señales informativas de destino en intersección Tipo Y de carretera principal con carretera secundaria

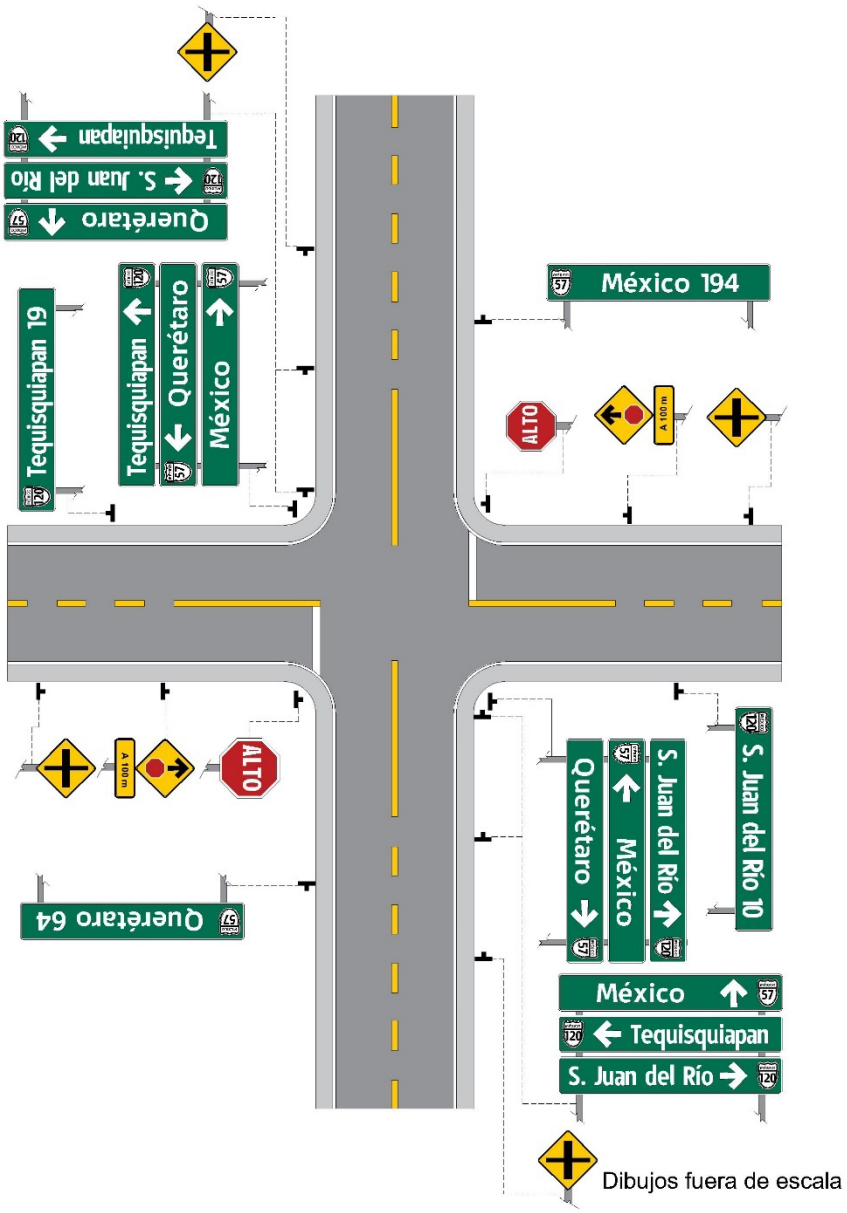


Figura VIII.2-42 Ejemplo de señales informativas de destino en intersección de 4 ramas de carretera principal con carretera secundaria

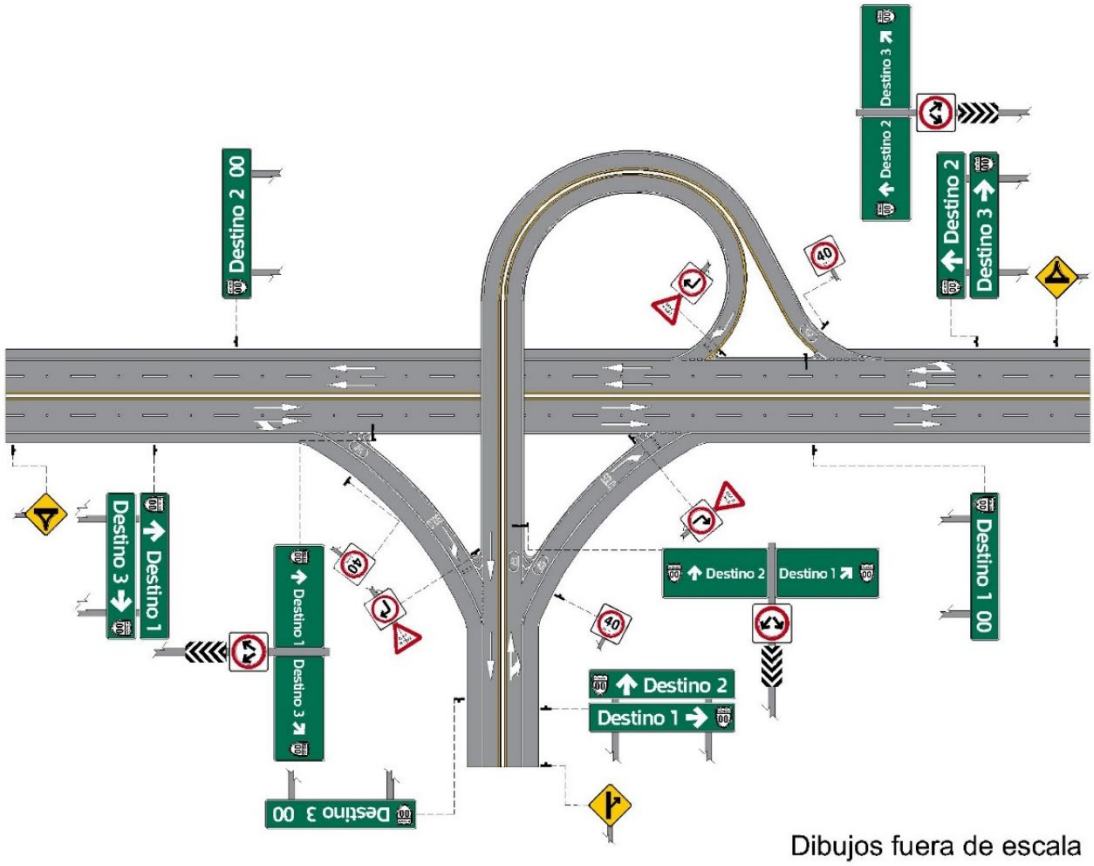


Figura VIII.2-43 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo trompeta

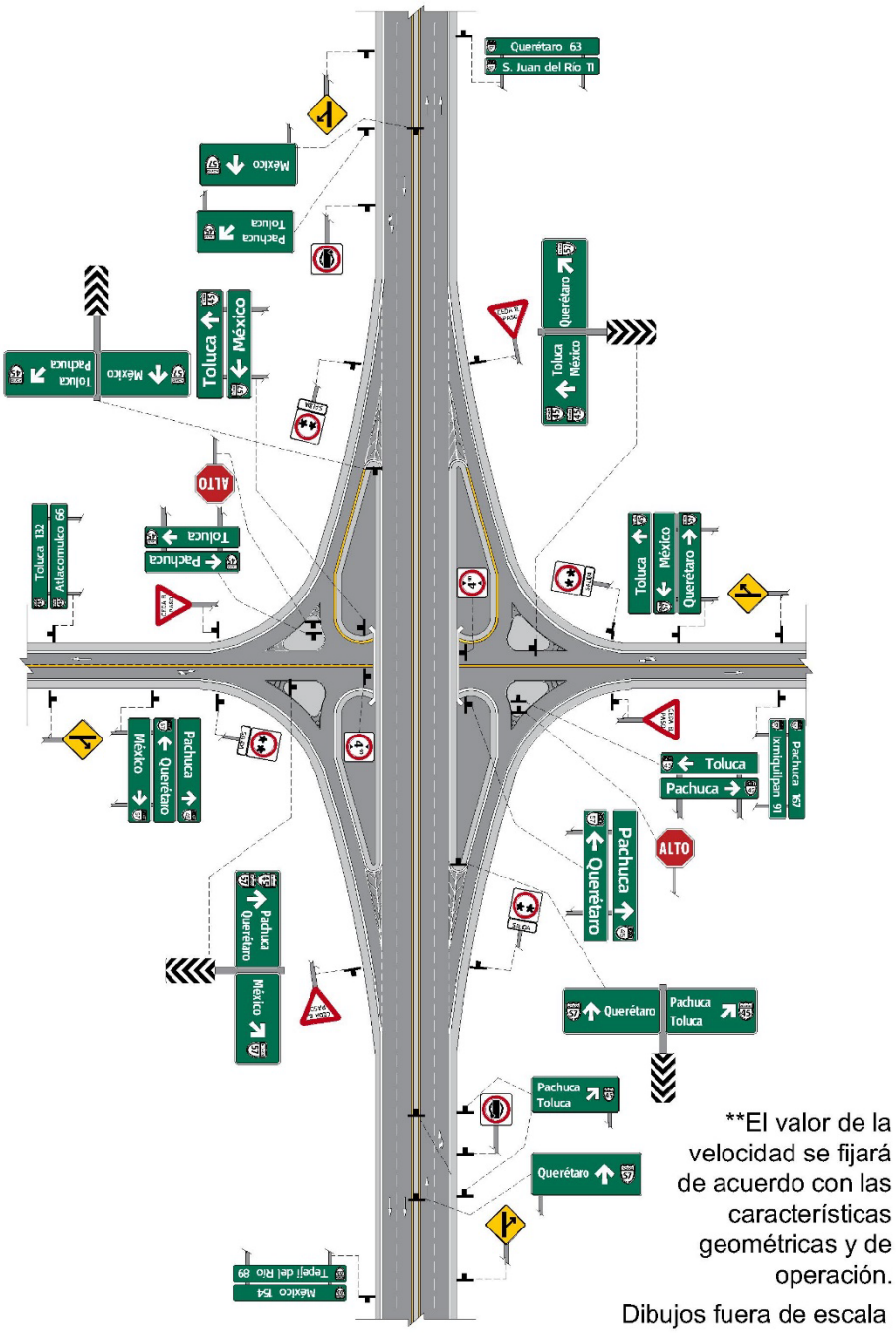
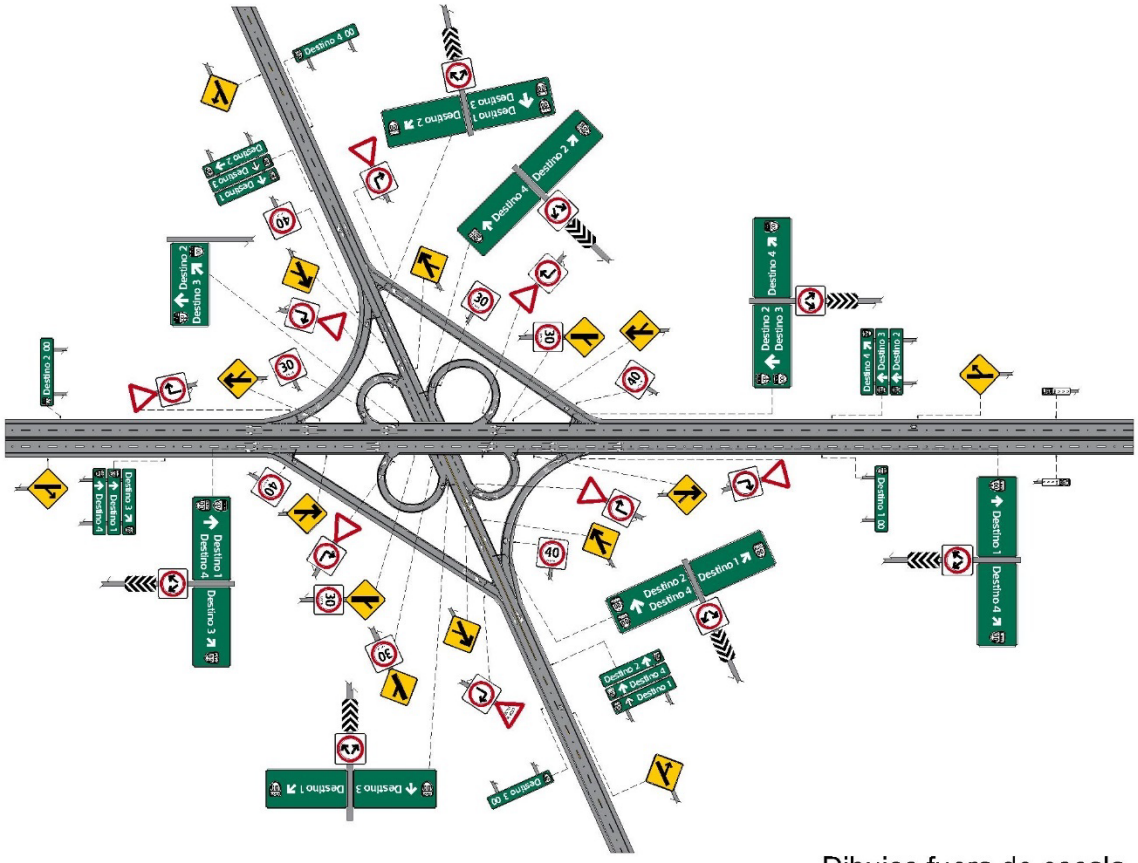
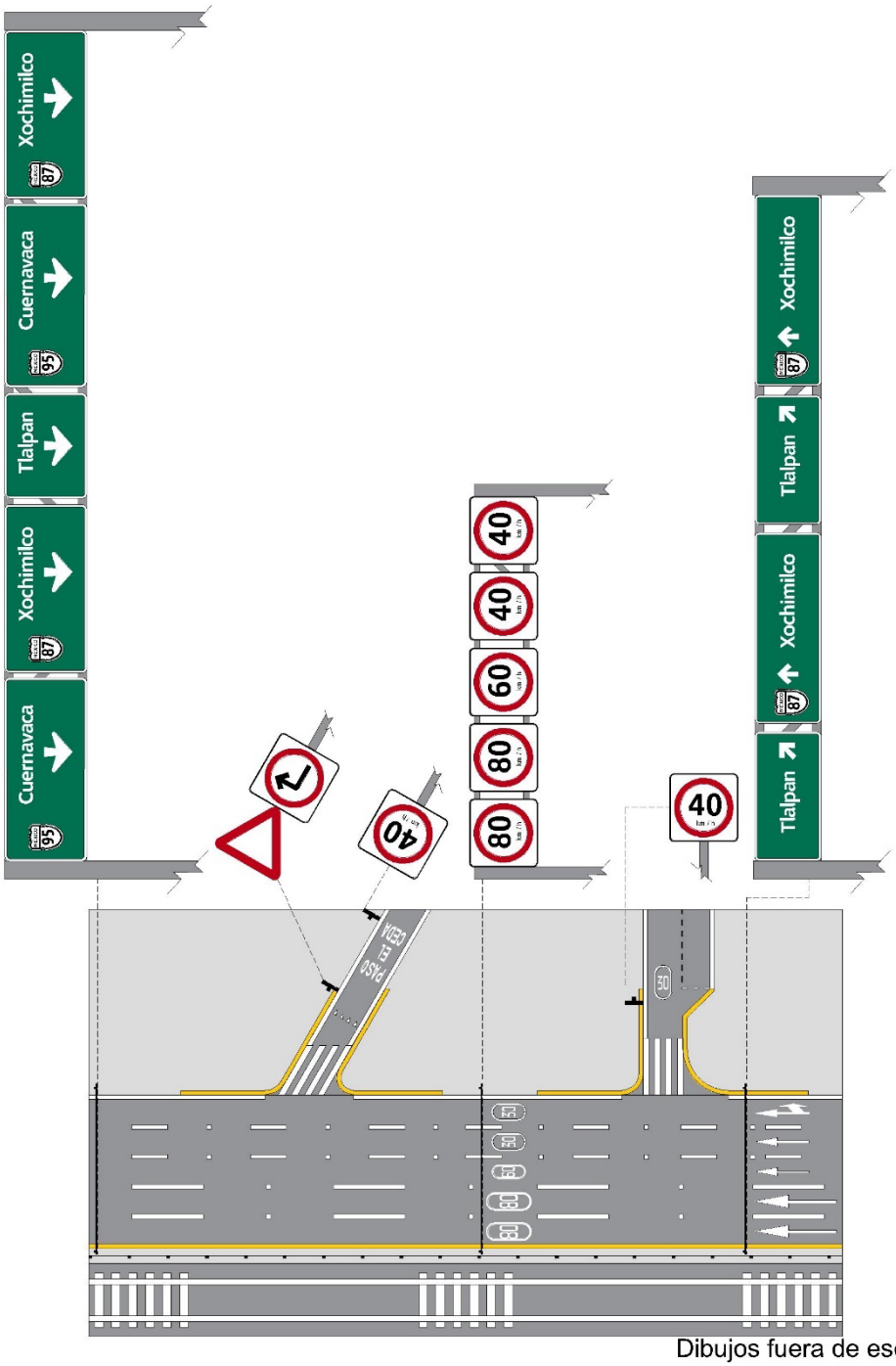


Figura VIII.2-44 Ejemplo de señales informativas de destino en entronque tipo diamante


Destino 4
Destino 2
Destino 3
Destino 1
Destino 2
Destino 3
Destino 4
Destino 1
Destino 2
Destino 3
Destino 4
Destino 2
Destino 3
Destino 4
Destino 2
Destino 3
Destino 1
Destino 4
Destino 3
Destino 2
Destino 4
Destino 1
Destino 2
Destino 4
Destino 1
Destino 1
Destino 4
Destino 1
Destino 3
Destino 3
Destino 1
Destino 2
Destino 3
Destino 4
Destino 1
Destino 2
Destino 3
Destino 4
Destino 1
Destino 2
Destino 3
Destino 4

VIII.2.9. Ejemplos de señalización en contextos urbanos



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2- 46 Señalización informativa para mostrar varios destinos

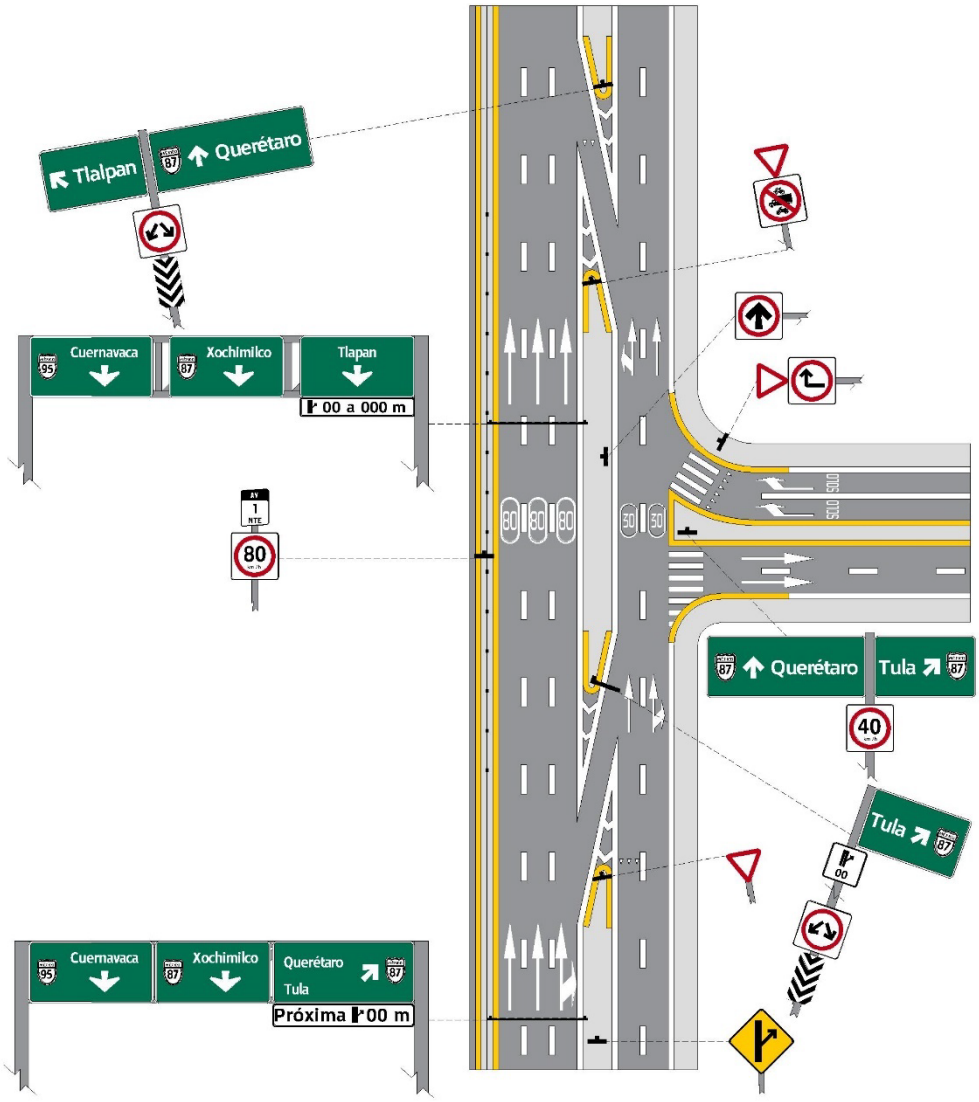
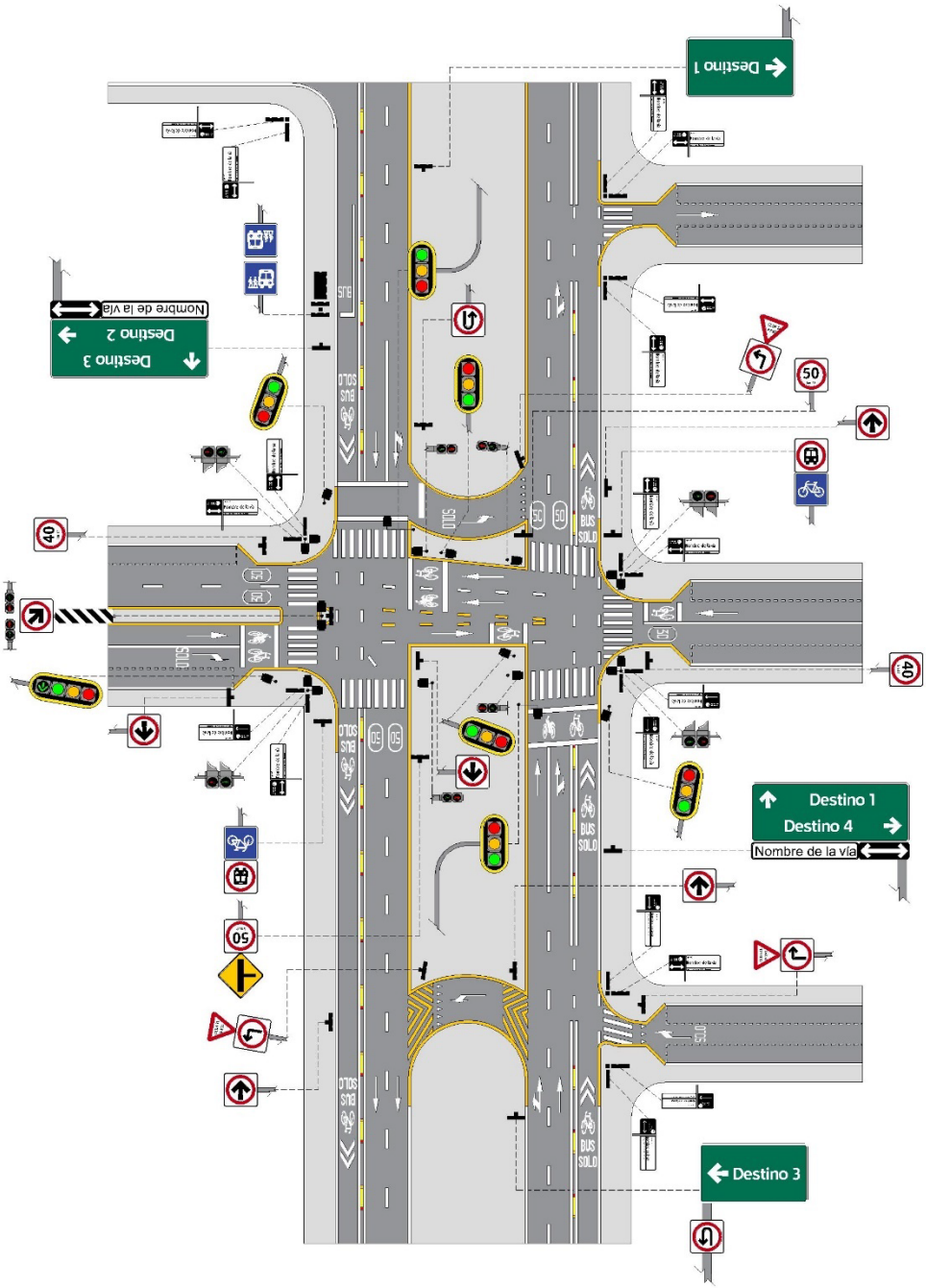


Figura VIII.2- 47 Señalización para mostrar a distintos destinos



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2- 48 Señalización para mostrar salidas a distintos destinos junto con carriles exclusivos de transporte público

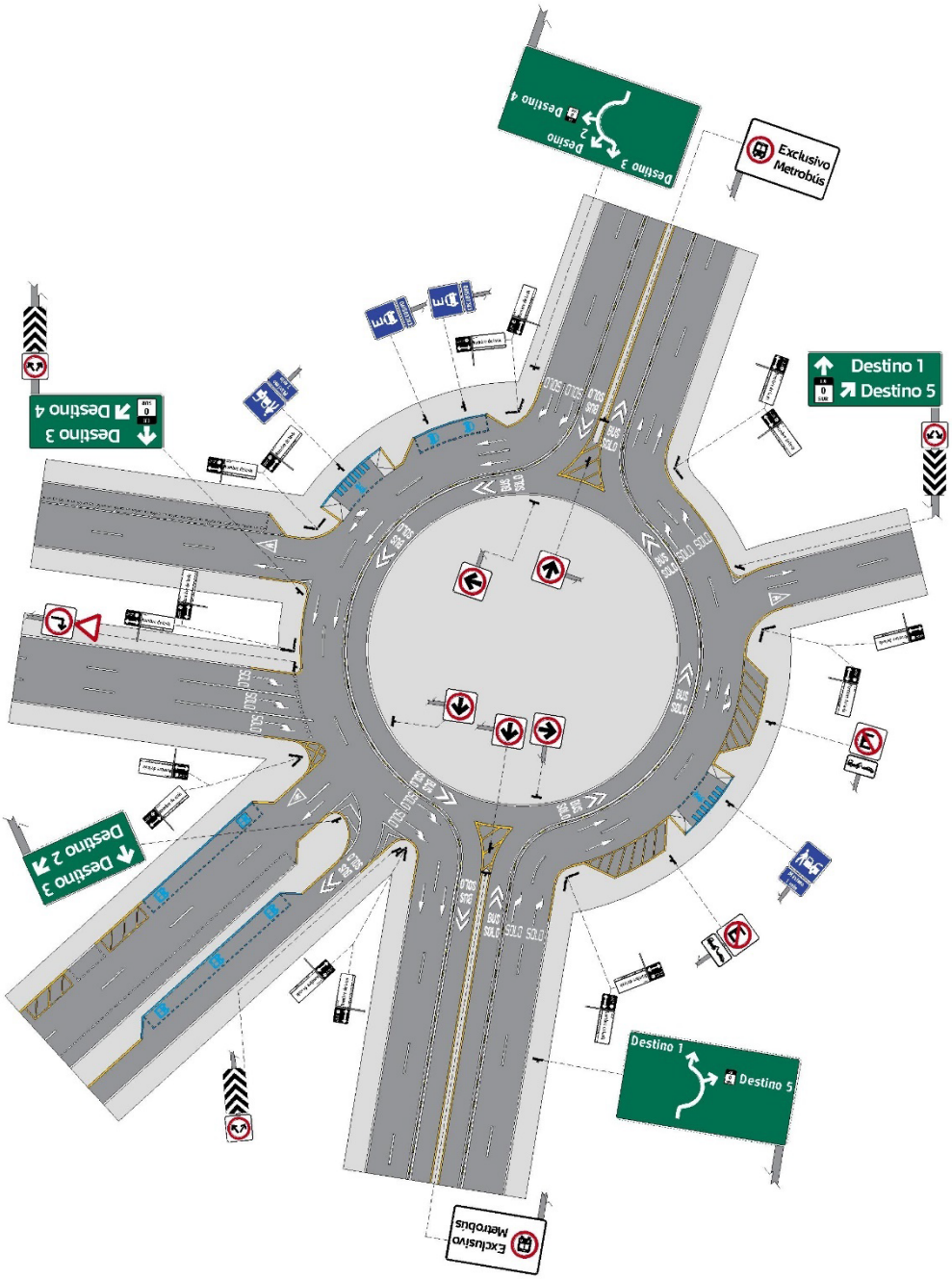
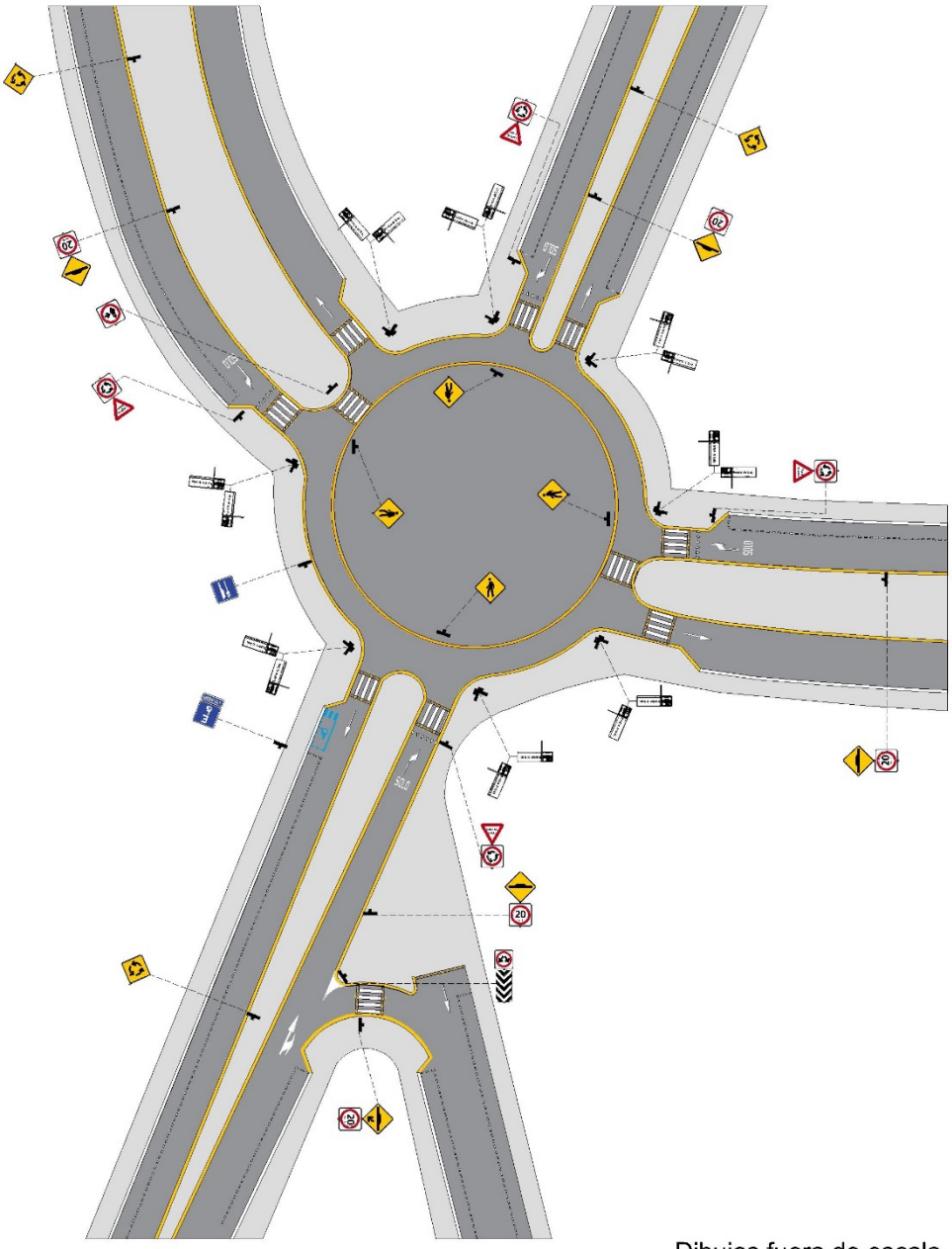
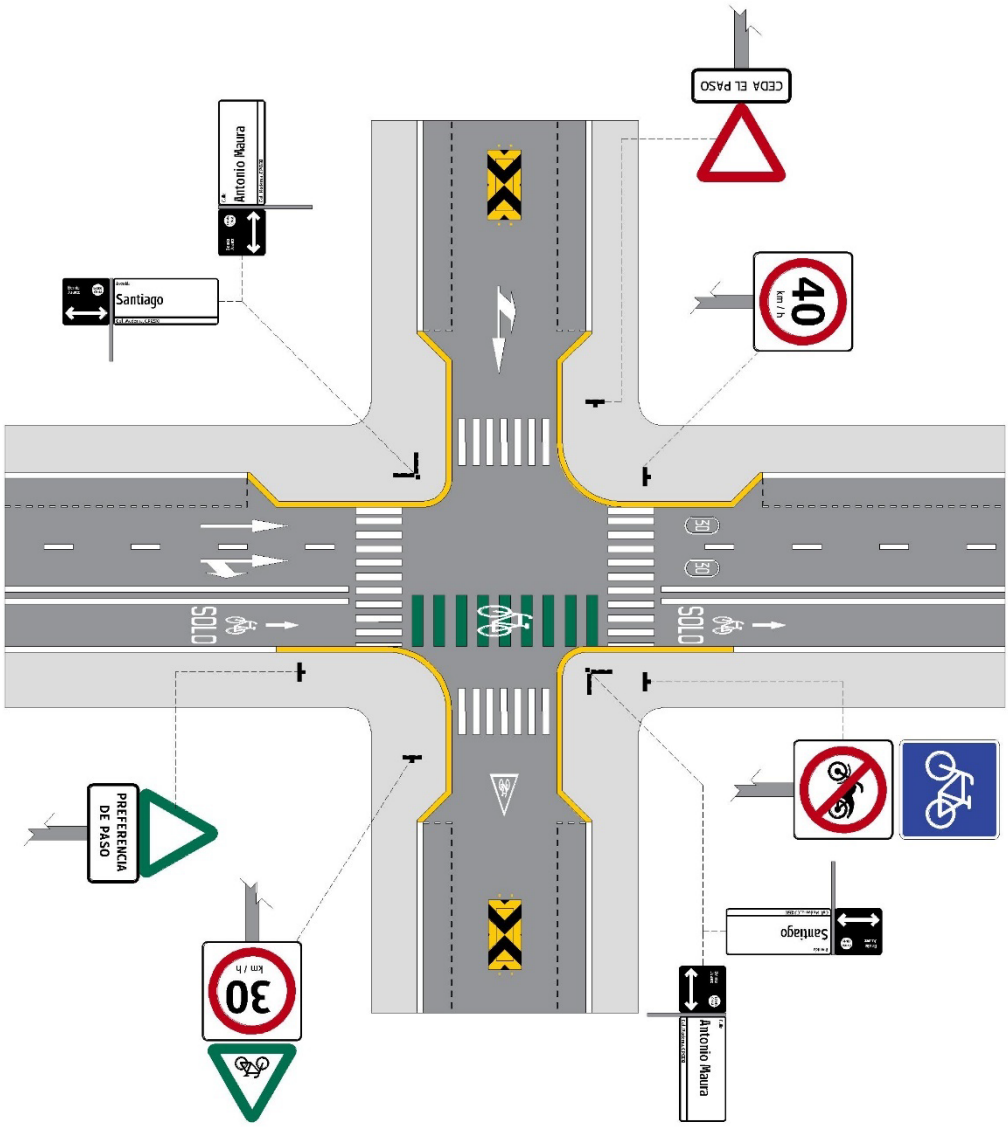


Figura VIII.2- 49 Señalización en Glorieta 1



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2- 50 Señalización en Glorieta 2



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2- 51 Intersección simple

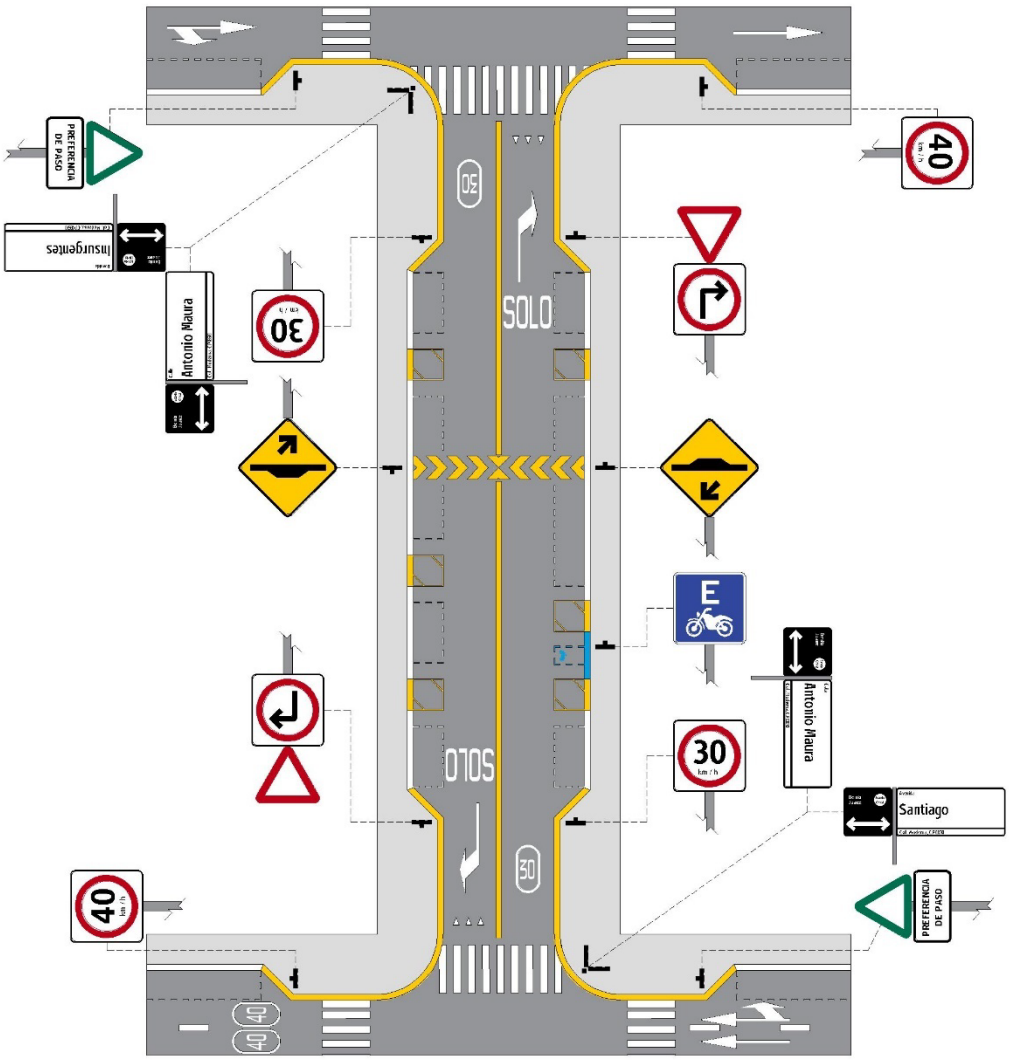


Figura VIII.2- 52 Señalización para zona con estacionamiento

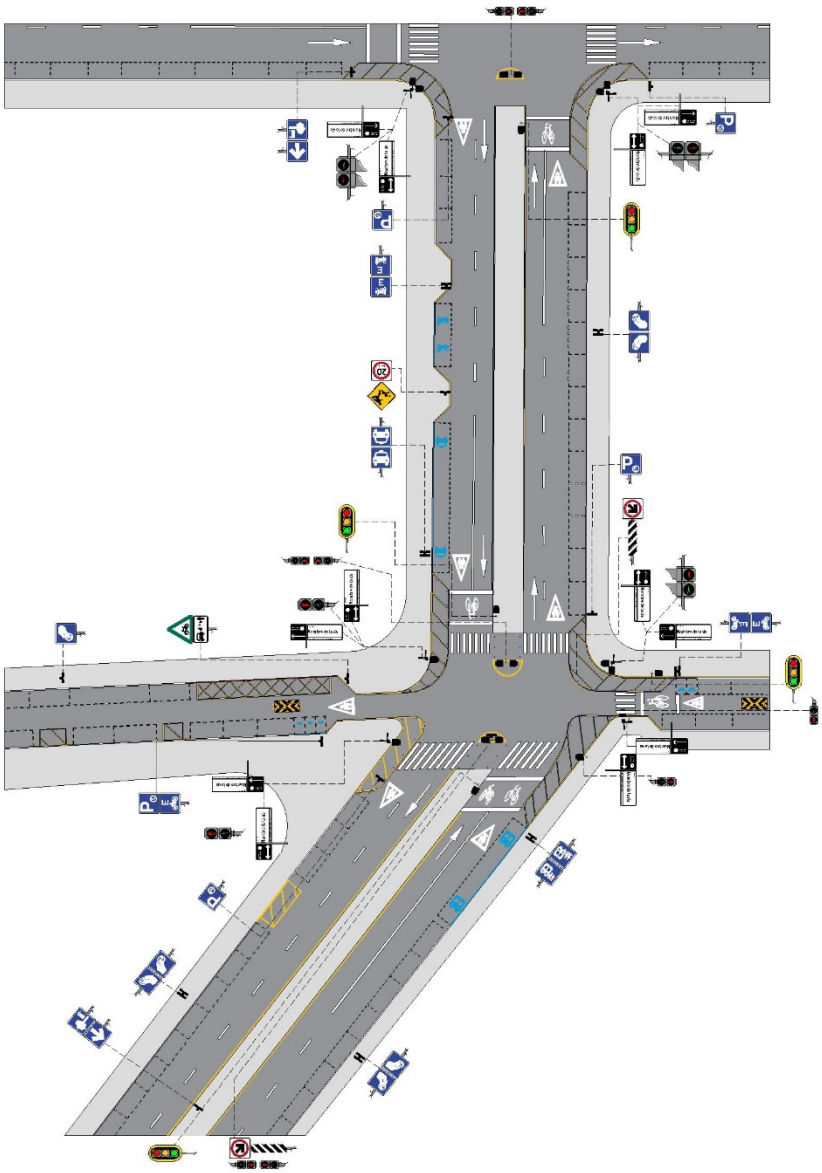


Figura VIII.2- 53 Señalización en zona de parquímetros

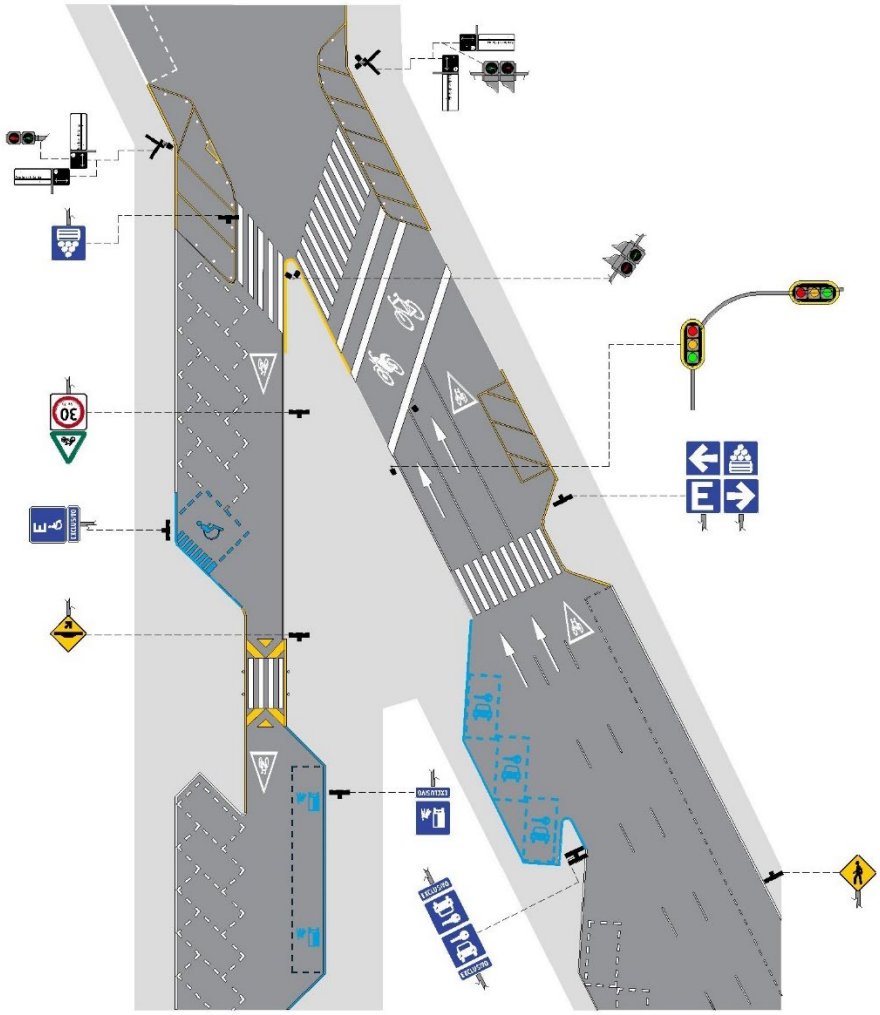


Figura VIII.2- 54 Señalización de señales informativas turísticas y de servicios

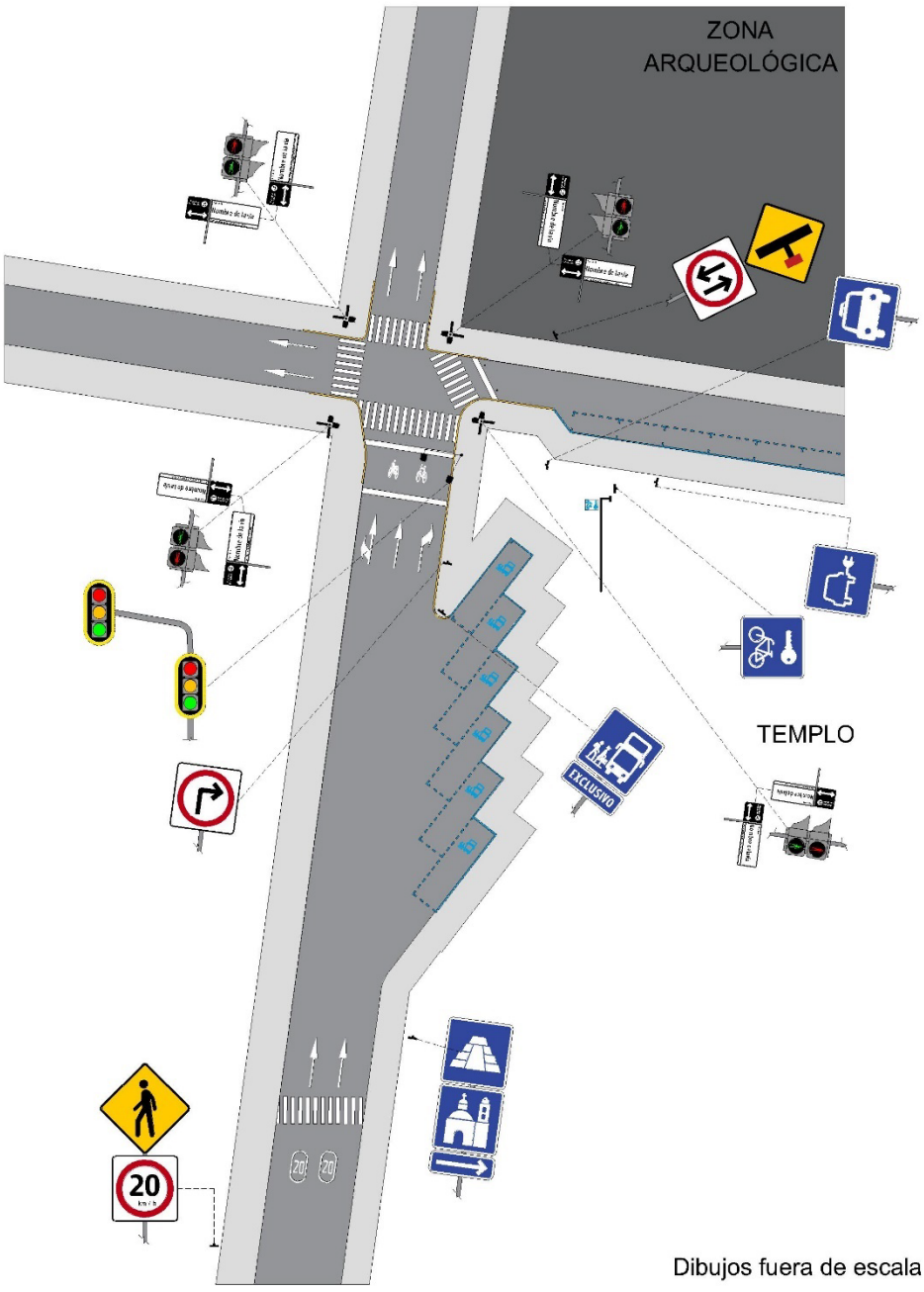


Figura VIII.2- 55 Señalización para estacionamiento en zona turística

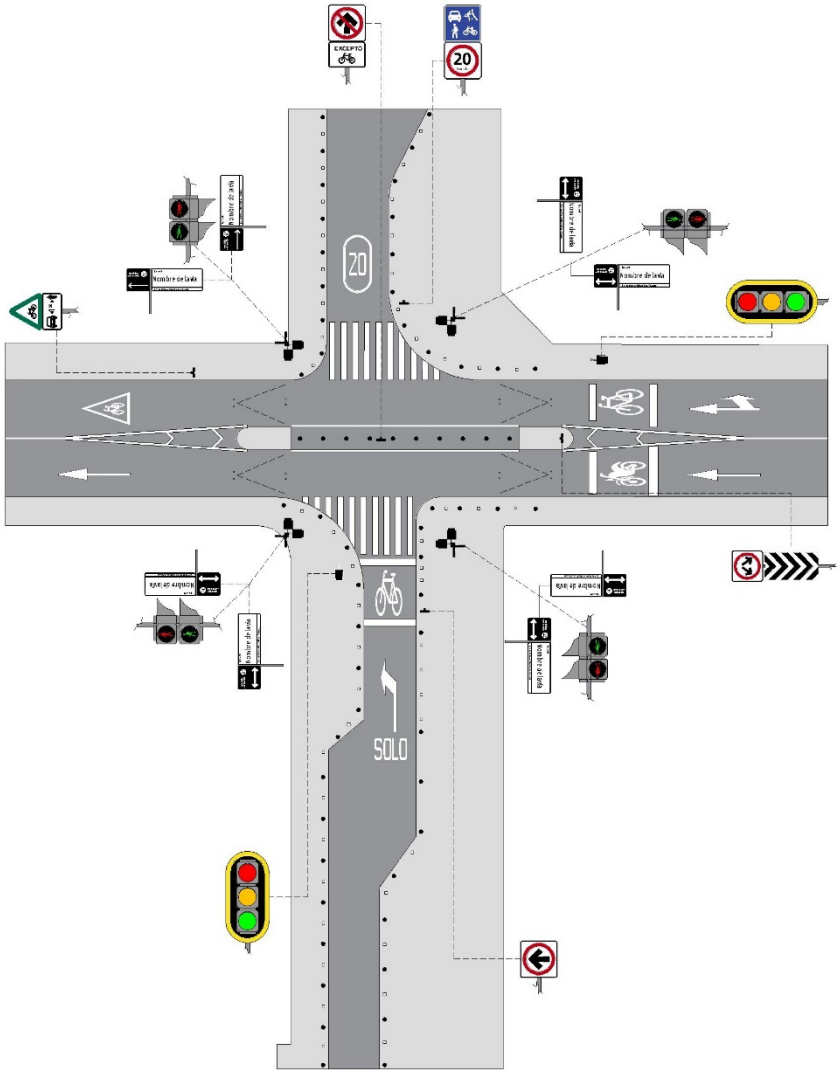
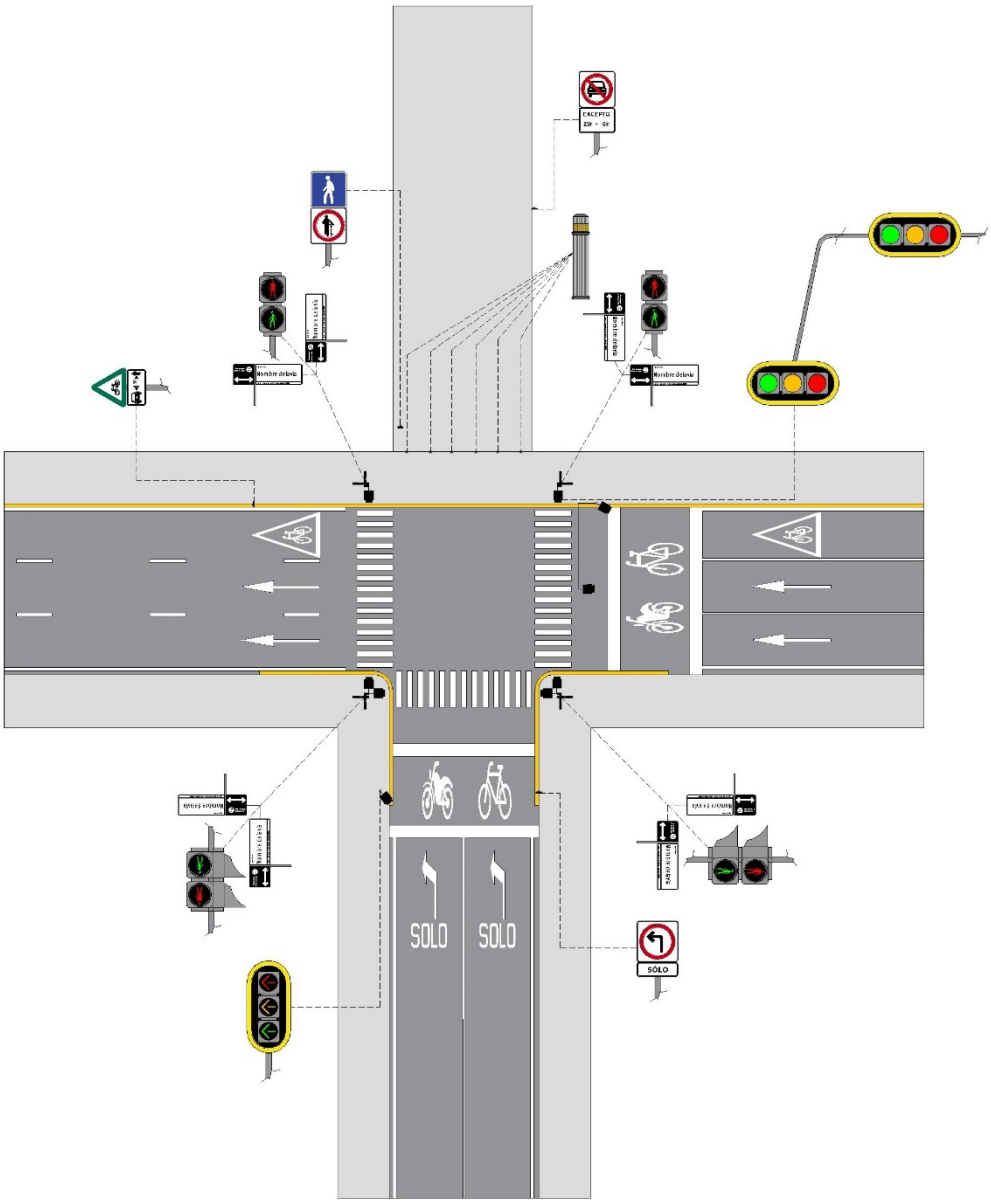


Figura VIII.2- 56 **Señalización para vías ciclistas de trazo independiente**



Dibujos fuera de escala

Figura VIII.2- 57 Señalización en incorporación semaforizada a vía principal

Apéndice A1. Definición de términos

Acamellonar. Acción de colocar el material a un lado de la vía para su tendido posterior.

Accesibilidad. Las medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con los demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información, y otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público que se brindan, garantizando su uso seguro, autónomo y cómodo, tanto en zonas urbanas como rurales e insulares.

Acceso controlado. Es la facilidad de acceso en puntos específicos a una autopista, en términos de distancia, tiempo o costo.

Accesorios para funcionamiento de destello. Un relevador u otro dispositivo de semáforo, instalado en el control del mismo que al recibir energía eléctrica de un punto distante o por medio de un interruptor automático de tiempo, suspende el funcionamiento de una de las luces del semáforo y hace que opere intermitentemente.

Acotamiento. Faja contigua al arroyo vial comprendida entre su orilla y la línea de hombro de la carretera o, en su caso, la guarnición de la banqueta o de la faja separadora.

Aeródromo. Área definida destinada a despegues, aterrizajes y movimiento de aeronaves.

Aeropista. Pista para el despegue y aterrizaje de aeronaves.

Aeropuertos. Aeródromo que cuenta con obras e instalaciones adecuadas para la operación de aeronaves de transporte público y privado.

Alero. Estructura que sirve para detener el derrame de las terracerías en la entrada y salida de pasos a desnivel y obras de drenaje.

Alineamiento horizontal. Proyección del eje de proyecto de una vía sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical. Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una vía sobre un plano vertical.

Altura libre. Espacio mínimo libre vertical entre la rasante de una calle o carretera y la parte más baja de una estructura superior.

Amplificador del detector. Dispositivo del semáforo, capaz de amplificar la señal producida por el detector a un grado suficiente para poder efectuar el control.

Anchura libre. Espacio mínimo libre horizontal, medido perpendicularmente al eje de la vía, que permite una estructura para el paso de vehículos, ya sea entre guarniciones de un puente o entre elementos de una estructura de paso a desnivel o en un túnel.

Área de espera para vehículos no motorizados y motocicletas. Zonas marcadas sobre el arroyo vial en intersecciones de calles con semáforos, que permite a los conductores de estos vehículos aguardar la luz verde del semáforo en una posición adelantada, de tal forma que sean visibles a los conductores del resto de los vehículos.

Arroyo vial. Franja destinada a la circulación de los vehículos, delimitada por los acotamientos o las banquetas.

Autopista. Vía de cuatro o más carriles, con faja separadora central e intersecciones generalmente resueltas a desnivel. El control de acceso puede ser total o parcial.

Ayudas técnicas. Dispositivos tecnológicos y materiales que permiten habilitar, rehabilitar o compensar una o más limitaciones funcionales, motrices, sensoriales o intelectuales de las personas con discapacidad.

Banqueta. Vía destinada a la circulación peatonal ubicada generalmente a un nivel superior al del arroyo vial, para favorecer la conectividad y accesibilidad de quienes caminan, segmentada o diferenciada de la vía.

Barreras de protección. Dispositivos que se instalan longitudinalmente en uno o en ambos lados de la vía, con el objeto de impedir, por medio de la contención y redireccionamiento, que algún vehículo fuera de control salga de la vía, por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas o por fallas mecánicas.

Bicicleta. Vehículo no motorizado de propulsión humana a través de pedales o de pedaleo asistido por motor eléctrico. No incluye a los vehículos que cuentan con un acelerador manual ni aquellas cuyo motor eléctrico continúe la aceleración después de alcanzar los 25 km/h.

Bifurcación. División de una vía en dos ramas, una de las cuales se aparta de la trayectoria principal.

Bordillo. Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de los terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

Cabina en plazas de cobro. Cuarto donde se encuentran los mandos de un aparato o máquina de cobro y tiene un espacio reservado para el operador encargado de su control.

Caja de semáforos. Receptáculo para intemperie, a prueba de polvo, que sirve para alojar el control y equipo complementario de un semáforo o sistema de semáforos.

Calle. Vía de uso común que conforma la traza urbana destinada al tránsito de peatones y vehículos, a la prestación de servicios públicos y colocación de mobiliario urbano. Se clasifican en:

> **Primaria.** Espacio físico cuya función es facilitar el flujo del tránsito vehicular continuo o controlado por semáforos, entre distintas áreas de una zona urbana, con la posibilidad de reserva para carriles exclusivos destinados a la operación de vehículos de transporte público y de emergencia. Se divide en vías de circulación continua y principales.
>
> **Secundaria.** Espacio físico cuya función es recolectar los flujos de las vías terciarias hacia la red vial primaria; puede tener faja separadora y estacionamiento en vía pública.
>
> **Terciaria.** Espacio físico con un carácter estrictamente local, cuya función primordial es de habitabilidad, brindar acceso a los predios dentro de las comunidades o para el tránsito exclusivo peatonal o de vehículos no motorizados. Los volúmenes, velocidades y capacidad vial son los más reducidos dentro de la red vial y generalmente las intersecciones no están semaforizadas.

Cajón de estacionamiento. Espacio destinado y señalado en la vía pública para el estacionamiento temporal de vehículos.

Cama de frenado. Parte de la rampa de emergencia para frenado que propiamente detiene el vehículo con el material granular suelto que se coloca en su superficie.

Camellón. Lomo continuo de materiales destinados a la construcción o conservación de una obra vial, colocado a lo largo de un tramo, mientras dura la obra. En una calzada o camino, faja separadora limitada por rayas de pintura o guarniciones, que se construye para separar el tránsito de vehículos en sentidos opuestos o en el mismo sentido.

Carátula de intervalos. Cuadrante calibrado o dispositivo similar, de un mecanismo de tiempo, equipado con elementos para ajustarlo por medio del cual se puede subdividir el ciclo con el número necesario de lapsos y establecer los desfasamientos y la sincronización.

Carretera. Camino público, pavimentado con el ancho y espacio suficiente para el tránsito de vehículos, con o sin accesos controlados, que puede prestar un servicio de comunicación a nivel nacional, estatal o municipal.

Carril. Cada una de las fajas de circulación en que puede estar dividido el arroyo vial, delimitada por marcas y con anchura suficiente para la circulación de vehículos.

Carril confinado. Faja en el arroyo vial con delimitadores para confinamiento en uno o ambos costados para uso exclusivo de determinado tipo de vehículo.

Ceja. Doblez perimetral de la placa de una señal para darle rigidez.

Ciclista. Persona a bordo de un vehículo no motorizado.

Ciclo. Lapso necesario para una secuencia completa de indicaciones de un semáforo, hasta que vuelve al color o indicación inicial.

Clave. Combinación de letras y números que sirven para identificar las señales, marcas y dispositivos según su tipo.

Coeficiente de intensidad luminosa. Es la relación entre el brillo aparente de un elemento reflejante y la iluminación incidente sobre el mismo elemento; considerando que las posiciones relativas del observador, fuente de iluminación y botón reflejante son similares a aquellas de un conductor de un vehículo que observa un botón reflejante iluminado por las lámparas del mismo vehículo. El coeficiente de intensidad luminosa se expresa en unidades de candelas por lux (cd/lx).

Coeficiente de reflexión. Es la relación entre el haz de luz incidente y el haz de luz reflejado en una película, en una determinada área específica, de acuerdo con el tipo de película y su color; a ciertos ángulos de entrada y de observación; se mide en candelas por lux por metro cuadrado [(cd/lx)/m2].

Control maestro. Es el control de semáforos de tipo automático que sirve para supervisar un sistema de controles secundarios conservando una interrelación definida de intervalos y que permite ejercer otras funciones de supervisión.

Corona. Superficie terminada de una carretera comprendida entre sus hombros o entre guarniciones de una calle.

Cruce. Intersección de dos o más vías con otras vías tales como: férreas, de agua, peatonales, ciclistas, entre otras.

Cuerda. Es la recta comprendida entre dos puntos de una curva horizontal.

Cuneta. Canal que se ubica en los cortes, en uno o en ambos lados de la corona, contiguo a la línea de hombros, para drenar el agua que escurre por la corona o el talud.

Deflexión. Ángulo que se da en el eje de la vía en el punto de inflexión de la curva.

Deflexión dinámica. Deformación horizontal máxima respecto a la posición inicial o línea de acción de la barrera de protección, que le produce la colisión del vehículo con la velocidad y el ángulo de impacto considerados en el diseño de la barrera, y que determina el ancho de trabajo mínimo requerido para el correcto funcionamiento de la barrera.

Derecho de vía. Superficie de terreno cuyas dimensiones fija la autoridad responsable de la carretera o vía urbana, que se requiere para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección y, en general, para el uso adecuado de una vía de comunicación o de servicios auxiliares.

Desfasamiento. El número de segundos o porcentaje del ciclo que tarda en aparecer la indicación de luz verde en un semáforo, después de un instante dado, que se toma como punto de referencia de tiempo.

Desviación. Vía auxiliar de carácter provisional, construida o acondicionada como lo fije el proyecto y/o lo ordene la autoridad responsable de la carretera o vía urbana con el objeto de derivar el tránsito por fuera de una obra vial para facilitar su construcción o reparación.

Dispositivo de seguridad. Aditamento, sistema o mecanismo dispuesto para las personas en favor de la seguridad de la vida, la salud y la integridad durante sus traslados, que sirve para prevenir y proteger al usuario del camino de aquellas situaciones que se generan cuando el diseño geométrico no resuelve totalmente las situaciones de riesgo por cuestiones técnicas o económicas.

Dispositivos de canalización para protección en zonas de obras. Son elementos que se colocan provisionalmente en las zonas de obra donde se realizan trabajos de construcción, conservación o reparación, con el objeto de encauzar el tránsito de vehículos, equipo de construcción y peatones a lo largo de un tramo en obra, así como indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección en una vía, ocasionados por dichos trabajos.

Dispositivos diversos. Conjunto de elementos que sirven para encauzar y prevenir a los usuarios de las calles y carreteras, indicar la existencia de objetos dentro del derecho de vía y bifurcaciones, delinear sus características geométricas, así como advertir la existencia de curvas cerradas, entre otras funciones.

Dispositivos para el control del tránsito. Conjunto de señales, marcas y dispositivos, que se colocan en las calles y carreteras con el objeto de prevenir, regular, guiar y orientar la circulación de peatones y vehículos, permitiendo una operación segura y eficiente del tránsito peatonal y vehicular.

Dispositivos para sistemas de orientación peatonal y ciclista. Conjunto de elementos dirigidos a direccionar a los usuarios en espacios urbanos o equipamientos, así como mejorar la comprensión y experiencia del entorno. Su diseño debe permitir brindar información a las personas independientemente de las capacidades físicas, sociales o culturales.

Dispositivos para sistemas inteligentes de transporte. Conjunto de soluciones tecnológicas que permiten el control, gestión y seguimiento del tránsito con objeto de mejorar la seguridad vial y eficiencia de los traslados en calles y carreteras.

Enlace. Intersección de dos o más vías en la que al menos una de ellas tiene un paso a distinto nivel.

Entronque. Zona donde dos o más vías se cruzan o unen, permitiendo la mezcla de las corrientes de tránsito.

Equipamiento. Conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios para desarrollar actividades económicas, sociales, culturales, deportivas, educativas, de traslado y de abasto.

Equipo de telepeaje. Equipo electrónico instalado en el carril, cabina y en la sala de operación, a través del cual se lleva a cabo la identificación de vehículos y el cobro de los peajes mediante el uso de sistemas inteligentes de transporte incluyendo tarjetas, etiquetas o algún otro dispositivo electrónico de identificación vehicular.

Espacio público. Área delimitada por construcciones o por elementos naturales, que permite la circulación peatonal y vehicular, así como la recreación y reunión de los habitantes, tales como, calles, plazas, avenidas, viaductos, paseos, jardines, bosques, parques públicos y demás de naturaleza análoga.

Estacionamiento. Área destinada especialmente para alojar vehículos en forma temporal.

Estacionarse. Acto de ocupar un lugar de estacionamiento.

Estribo. Apoyo extremo de la superestructura de un puente o paso a desnivel.

Estudio de ingeniería de tránsito. Trabajos de campo y gabinete para determinar el comportamiento de los flujos de peatones, vehículos no motorizados y motorizados, a fin de identificar y valorar los conflictos en una red vial o parte de

ella, con el propósito de sugerir la solución más segura y eficiente para todos los usuarios de la vía, incluidas las personas con discapacidad o movilidad limitada. Comprende, entre otros, la obtención de volúmenes de peatones y vehículos, según sus tipos, sus movimientos direccionales, las velocidades de operación de los diversos vehículos; los orígenes y destino de los usuarios, las características geométricas y operativas de la red o parte en estudio y la siniestralidad vial.

Esviaje. Ángulo formado por la normal al eje de una vía o y el eje de otra vía.

Factor de luminancia. Es la razón expresada como un porcentaje de la luminancia o intensidad aparente de la luz proveniente o reflejada de la superficie del material con relación a aquella de un material difuso perfecto bajo condiciones específicas de iluminancia o flujo luminoso que recibe y el ángulo de observación.

Factor de riesgo. Todo hecho o acción que dificulte la prevención de un siniestro de tránsito, así como la implementación de medidas comprobadas para mitigar dichos riesgos.

Faja separadora. Franja de anchura variable, limitada por rayas de pintura o por guarniciones que se construyen central o lateralmente para separar el tránsito de vehículos en sentidos opuestos o en el mismo sentido.

Fase de circulación. La parte del ciclo del semáforo que se asigna a la corriente de tránsito o a cualquier combinación de circulación de vehículos o peatones que reciben el derecho de paso simultáneamente durante uno o más intervalos.

Filete. Marco perimetral de dimensiones que son determinadas según el tamaño del tablero de la señal y su tipo y que se coloca sobre el tablero para enfatizar el contenido de la señal.

Gálibo. Sección libre mínima que se requiere considerar para una vía de comunicación, en el proyecto de puentes, túneles, pasos a desnivel, para que los vehículos que transitan a través de ellos lo hagan con seguridad.

Glorieta. Intersección a nivel en donde el movimiento vehicular es rotatorio y continuo alrededor de una isleta central.

Grado de curvatura. Ángulo subtendido por un arco de circunferencia de 20 m de longitud.

Grafismo representativo. Detalle alusivo a una característica propia del centro de población, sitio de interés o atracción turística que constituye un elemento complementario a la forma y color de las señales de orientación peatonal con un tema representativo del sitio, el cual debe ser atemporal.

Grupos en situación de vulnerabilidad: Población que enfrenta barreras para ejercer su derecho a la movilidad con seguridad vial como resultado de la desigualdad, como las personas con menores ingresos, indígenas, con discapacidad, en estado de gestación, adultas mayores, comunidad LGBTTTIQ, así como mujeres, niñas, niños y adolescentes, y demás personas que por su condición particular enfrenten algún tipo de exclusión.

Guarnición. Elemento constructivo de confinamiento, generalmente de concreto, que se emplea principalmente para establecer límites de infraestructura geométrica horizontal como son: banquetas, camellones, isletas y delinear la orilla del arroyo vial.

Helipuerto. Aeródromo destinado al despegue y aterrizaje de helicópteros.

Hombro. En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén y la corona o por ésta y el talud interior de la cuneta.

Indicadores de falla de corriente. Lámpara piloto instalada sobre o dentro del gabinete de control que, al iluminarse, indica que hubo una falla eléctrica y por lo tanto necesita reajustarse o repararse.

Interruptor manual. Dispositivo auxiliar de un semáforo para hacer funcionar a mano un control automático.

Intersección. Nodo donde convergen dos o más calles, en la que se realizan los movimientos direccionales del tránsito peatonal o vehicular.

Intervalo. Cualquiera de las diversas subdivisiones del ciclo correspondiente a las indicaciones o colores del semáforo.

Intervalo de despeje para peatones. El lapso de la indicación de luz roja para peatones, siguiente al intervalo de SIGA, antes de que los vehículos que circulan en dirección transversal reciban la indicación de luz verde.

Isleta. Cualquier superficie prohibida a la circulación de vehículos, situada en una vía o intersección de vías para encauzar las corrientes vehiculares o servir de refugio a peatones.

Lanzadera. Espacio físico para el estacionamiento momentáneo de unidades del transporte público, mientras se libera la zona de maniobras de ascenso y descenso en los centros de transferencia modal o bases de servicio.

Legibilidad de una vía. Facilidad por parte de los usuarios de una calle para comprender cómo y por dónde circular en ella con base en las señales, geometría y materiales de la misma.

Leyenda. Texto contenido en una señal de tránsito.

Lumen. Cantidad de energía emitida por una fuente bajo forma de radiación visible en todas direcciones.

Lux. Unidad de flujo luminoso por un lumen por metro cuadrado.

Manual. Manual de Señalización y Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, publicado por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Primera Edición, Ciudad de México, 2023.

Material fluorescente. Es aquel que cuando se hace incidir con una fuente de luz ultravioleta (no visible al ojo humano) emite una radiación en el espectro visible (se absorbe la radiación no visible y se nos devuelve en forma de luz visible) que cesa cuando se deja de iluminar.

Material reflejante. Es aquel capaz de redirigir el haz de luz incidente en la misma dirección de la fuente emisora aún a grandes ángulos de incidencia.

Motocicleta. Vehículo motorizado de dos o más ruedas utilizado para el transporte de pasajeros o de carga, propulsado por un motor de combustión interna, eléctrico o algún otro tipo de mecanismo que utilice cualquier otro tipo de energía o asistencia que proporcione una potencia continua normal mayor a 1 KW (1.34HP), o cuyo motor de combustión tenga un volumen desplazado mayor a 49 cm cúbicos. Sin ser limitativo sino enunciativo, una motocicleta puede incluir denominaciones de bicimoto, motoneta, motocicleta con sidecar, trimoto y cuatrimoto, con capacidad de operar tanto en carretera como en otras superficies.

Mecanismo de apagado. Un relevador (relé) u otro dispositivo similar instalado en el control del semáforo que, al recibir energía eléctrica de una fuente distante o de un interruptor automático de tiempo, suspende el funcionamiento del semáforo y apaga las indicaciones.

Nomenclatura. Denominación que se da a las vías de circulación para su identificación.

Parada. Lugar destinado a maniobras de ascenso y descenso de pasajeros de vehículos de transporte público. Lugar en donde los vehículos deben detenerse por la indicación de luz roja de un semáforo. Este lugar se fija con una marca en el pavimento llamada Raya de alto.

Parapeto. Barandal colocado a lo largo del puente a uno y otro lado de su arroyo vial, para protección y seguridad del tránsito de vehículos y peatones.

Paso. Zona donde dos vías, ya sea a nivel o a desnivel se intersectan.

Persona peatona. Persona que transita por la calle o carretera a pie o utiliza ayudas técnicas por su condición de discapacidad o movilidad limitada, incluye a menores de doce años a bordo de un vehículo no motorizado.

Película reflejante. Elemento plástico flexible y autoadherible que tiene la capacidad de reflejar la luz que incide sobre él predominantemente en dirección a la fuente luminosa.

Persona con discapacidad. Persona con deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

Persona con movilidad limitada. Persona que, de forma temporal o permanente, debido a enfermedad, edad, accidente o alguna otra condición, realiza un desplazamiento lento, difícil o desequilibrado. Incluye a niños, mujeres en periodo de gestación, personas mayores, adultos que transitan con niños pequeños, personas con equipaje o paquetes.

Pictograma. Representación esquemática de un objeto, figura o idea. Se utiliza en la señalización para transmitir un mensaje al usuario de la calle o carretera.

Plaza de cobro. Sitio de las autopistas donde se ubican las casetas en las que se cobran las cuotas para su utilización.

Preferencia de paso. Ventaja que se le otorga a alguno de los usuarios de la vía para que realice un movimiento en el punto donde convergen flujos de circulación.

Prioridad de uso. Ventaja que se le otorga a alguno de los usuarios de la vía para la utilización de un espacio de circulación; los otros vehículos tendrán que ceder el paso y circular detrás del usuario con prioridad o en su caso cambiar de carril.

Proyecto. Conjunto de planos, datos, normas, especificaciones particulares y otras indicaciones conforme a los cuales se ejecuta una obra.

Puente. Estructura con longitud mayor de 6 m destinada para dar paso a una obra vial sobre otra obra, sobre un curso de agua o sobre una depresión.

Radar. Aparato transceptor de ondas de alta frecuencia, que se emplea para medir la velocidad de vehículos de motor sobre una vía. Aplicado a un detector indica la presencia de los vehículos.

Rampa de emergencia para frenado. Es una franja auxiliar conectada al arroyo vial especialmente acondicionada para disipar la energía cinética de los vehículos que queden fuera de control por fallas mecánicas, principalmente en sus sistemas

de frenos, desacelerándose en forma controlada y segura, mediante el uso de materiales granulares sueltos y aprovechando, en su caso, la acción de la gravedad.

Rasante. Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Rebasar. Acción de alcanzar y pasar a otro vehículo en el mismo sentido de circulación.

Reductor de velocidad. Dispositivo instalado o construido en el arroyo vial con objeto de regular la velocidad de los vehículos al modificar el alineamiento vertical del arroyo vial en las calles. Su uso y tipo a utilizar está condicionado a las características operacionales de la vía. Se deben construir en altorrelieve y contar con un diseño que permita un drenaje pluvial eficiente y su superficie se debe pintar como se indica en el presente manual.

Reflejante. Característica de ciertos materiales que permiten la reflexión del haz luminoso que incide en ellos provocando un efecto de iluminación.

Retorno. Movimiento que permite a un vehículo regresar en sentido opuesto al que llevaba. Normalmente se le conoce como vuelta en “U”.

Ruta. Vía o derrotero seguido para ligar varias poblaciones o para cruzar un centro urbano.

Sección transversal. Corte vertical normal al alineamiento horizontal de la vía.

Seguridad vial. Conjunto de políticas y sistemas orientados a controlar los factores de riesgo, con el fin de prevenir y reducir las muertes y lesiones graves ocasionadas por siniestros de tránsito.

Semáforo de techumbre. Tablero eléctrico utilizado en los carriles de cobro que sirve para informar al usuario el estado de uso de los carriles, abierto o cerrado, o para ordenar y regular el tránsito de vehículos y peatones utilizando colores rojo y verde, y símbolos asociados de cruz o flecha.

Señal. Dispositivo que se coloca en el hombro de la corona de la vía para prevenir, restringir e informar al usuario de los sitios donde se requiere incrementar su atención, así como los lugares de interés a lo largo de la ruta.

Señal baja. Señal que tiene una altura máxima libre de 2,20 m entre el nivel de la banqueta u hombro de la calle o carretera y la parte inferior de la señal, incluyendo el tablero adicional, en su caso.

Señal elevada. Señal que tiene una altura libre igual a 5,50 m o mayor, entre la parte inferior del tablero y el punto más alto de la superficie del arroyo vial.

Señalamiento para protección en zonas de obras. Conjunto integrado de marcas y señales que se colocan provisionalmente en las carreteras, calles y desviaciones, donde se ejecuten trabajos de construcción, conservación o reparación, para indicar la geometría de esas vías públicas, cruces y pasos a desnivel; las condiciones inusuales que implican los trabajos mencionados en la vía; regular el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; denotar los elementos estructurales que estén dentro del derecho de vía y servir de guía a los usuarios a lo largo de sus itinerarios.

Señales de mensaje cambiable. Son señales generalmente elevadas, que se utilizan para informar a los usuarios, mediante mensajes luminosos y en tiempo real, sobre el estado del tránsito en la calle o carretera, el estado físico del camino y la existencia de condiciones inusuales derivadas por la ocurrencia de un siniestro de tránsito, la realización de trabajos que afecten el arroyo vial o por cualquier otra causa, así como para transmitir recomendaciones útiles que faciliten la conducción segura y eficaz de los usuarios.

Señalización. Conjunto integrado de marcas y señales que indican la geometría de las calles y carreteras, así como sus bifurcaciones, cruces y pasos a nivel; previenen sobre la existencia de algún peligro potencial y su naturaleza; regulan el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de las calles y carreteras; denotan los elementos estructurales que están instalados dentro del derecho de vía; y sirven de guía para los usuarios a lo largo de sus itinerarios. Se clasifica en:

> **Señalización horizontal.** Conjunto de marcas que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las calles y carreteras, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de peatones y vehículos, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.
>
> **Señalización vertical.** Conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, integradas con leyendas y/o símbolos. Según su propósito, las señales son:
>
> > **Señales preventivas.** Cuando tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en las calles o carreteras y su naturaleza.
> >
> > **Señales restrictivas.** Cuando tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o

prohibiciones u obligaciones reglamentarias que restringen el uso de las calles o carreteras.

Señales informativas. Cuando tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles y carreteras e informarle sobre nombres y ubicación de las poblaciones de dichas vías, lugares de interés, las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones que conviene observar.

Señales turísticas y de servicios. Cuando tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico o recreativo.

Señales adicionales. Cuando tienen como propósito indicar al usuario la existencia de objetos dentro del derecho de vía y bifurcaciones en la calle o carretera, delinear sus características geométricas, así como advertir sobre la existencia de curvas cerradas, entre otras funciones.

Señalización para protección en zonas de obras. Conjunto integrado de marcas y señales que se colocan provisionalmente en calles o carreteras, donde se ejecuten trabajos de construcción, conservación o reparación, para indicar la geometría de esas vías públicas, cruces y pasos a desnivel; las condiciones inusuales que implican los trabajos mencionados en la vía; regular el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; denotar los elementos estructurales que estén dentro del derecho de vía y servir de guía a los usuarios a lo largo de sus itinerarios.

Símbolo. Representación gráfica invariable de un concepto de carácter científico o técnico constituida por una o más letras u otros signos no alfabetizables.

Siniestro de tránsito. Cualquier suceso, hecho, accidente o evento en la vía pública derivado del tránsito vehicular y de personas, en el que interviene por lo menos un vehículo y en el cual se causan la muerte, lesiones, incluidas en las que se adquiere alguna discapacidad, o daños materiales, que puede prevenirse y sus efectos adversos atenuarse.

Sistemas inteligentes de transporte. Es un conjunto de soluciones tecnológicas de las telecomunicaciones y la informática (telemática) diseñadas para mejorar la operación y seguridad del transporte terrestre, tanto para carreteras como para calles.

Superficie háptica. Es aquella que brinda información perceptible por medio del sentido del tacto.

Tablero. Lámina de acero sobre las que se colocan o pintan las leyendas y pictogramas de las señales verticales.

Talud. Inclinación de la superficie de los cortes o de los terraplenes.

Tarifa. Valor monetario a ser cobrado por el uso de una infraestructura de cuota autorizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en coordinación con la Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes (SICT) sobre la estructura tarifaria acorde a la clasificación vehicular.

Termoplástico. Material plástico que se aplica en caliente para formar una película de espesor variable

Terracería. Vía secundaria abierta a la circulación vehicular y que no cuenta con ningún tipo de pavimento.

Tipografía México. Sistema tipográfico empleado en la señalización vial de México, en específico en las señales verticales, con el objetivo de generar una mejor legibilidad para los usuarios a través del diseño de sus leyendas, las cuales contemplan el uso de mayúsculas y minúsculas, así como del trazo de sus caracteres y distintas series tipográficas.

Tránsito. Movimiento de vehículos y/o peatones que se desplazan sobre una calle o carretera.

Vado. Cambio del alineamiento vertical para permitir el cruce de una corriente intermitente de agua sobre la superficie de rodadura.

Vehículo. Medio de transporte diseñado para el tránsito terrestre, propulsado por una fuerza humana directa o asistido para ello por un motor de combustión interna, eléctrico o cualquier fuerza motriz, el cual es utilizado para transportar a personas o bienes. Los vehículos pueden ser:

> **Vehículo motorizado.** Vehículo de transporte terrestre de personas o carga, que para su tracción dependen de un motor de combustión interna, eléctrica o de cualquier otra tecnología.
>
> **Vehículo no motorizado.** Vehículo para transporte de personas o carga, de tracción humana como bicicletas, monociclos, triciclos, cuadriciclos y monopatines, y aquellos asistidos por motores de baja potencia no susceptibles de alcanzar velocidades mayores a 25 km/h.

Vehículo de emergencia. Aquellos destinados a la prestación de servicios médicos, de protección civil, rescate, apoyo vial, bomberos y de policía.

Velocidad de marcha. Velocidad media de un grupo determinado de vehículos, obtenida dividiendo la suma de las distancias entre la suma de los tiempos de recorrido en que los vehículos estuvieron efectivamente en movimiento.

Velocidad de operación. Velocidad adoptada por los conductores bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y de la carretera. Se caracteriza por una variable aleatoria. Los parámetros de la distribución de la probabilidad asociada a la citada variable aleatoria, se estiman a partir de la medición de las velocidades de los vehículos que pasan por un tramo representativo de la carretera bajo las condiciones prevalecientes (velocidades de punto). Para fines deterministas, suele designarse la velocidad de operación por el percentil ochenta y cinco (85) de las velocidades de punto.

Velocidad de proyecto. Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre la calle o carretera y se utiliza para dimensionar los elementos geométricos del mismo. Su selección depende del tipo de calle o carretera a proyectar y del tipo de terreno.

Vía. Espacio físico destinado al tránsito de personas peatonas y vehículos.

Vía ciclista. Vía pública destinada al tránsito preferente o exclusivo de vehículos no motorizados en las calles, carreteras federales donde se apruebe la circulación de los mismos o la que tenga un trazo independiente. Estas se dividen en:

> **Vía ciclista exclusiva.** Carril exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados, físicamente segregado del tránsito automotor. Incluye aquellas de trazo independiente.
>
> **Vía ciclista delimitada.** Carril exclusivo en el arroyo vial para la circulación de vehículos no motorizados, delimitada solo con marcas y que debe ser aledaña a la banqueta o a la franja de estacionamiento de los vehículos motorizados.
>
> **Vía ciclista compartida con transporte público.** Carril exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados y de transporte público de pasajeros, físicamente segregado del tránsito automotor, ubicado a la extrema derecha en el sentido de circulación o a la izquierda cuando se trata de un carril en contraflujo.
>
> **Vía ciclista con prioridad de uso.** Calle o carril destinado a la circulación preferente de vehículos no motorizados, que cuenta con señalización horizontal y vertical que permiten orientar y regular el tránsito.

Vía de tránsito mixto. Calle con prioridad para la circulación de peatones, a través de un diseño que minimiza la segregación entre los usuarios, limitando la velocidad

de los vehículos mediante la eliminación del arroyo vial y el uso de los dispositivos para el control del tránsito.

Vía pública. Todo espacio de dominio público y uso común destinado al tránsito de personas peatonas y vehículos, así como a la prestación de servicios públicos y la instalación de infraestructura y mobiliario.

Zona de obra. Área en donde la operación normal del tránsito es afectada por la ejecución de trabajos de construcción, conservación o reparación de una calles o carretera.

Zona de tránsito calmado o pacificación del tránsito (Zona 30). Área delimitada al interior de colonias, barrios, o pueblos, cuyas vías se diseñan para reducir el volumen y una velocidad de diseño de 30 km/h máxima para calles secundarias y terciarias, deberán priorizar la reducción de flujos y velocidades vehiculares, para dar lugar al transporte público y a la movilidad activa y no motorizada y de tracción humana, a fin de lograr una sana convivencia en las vías.

Zona escolar. Área adyacente a un centro escolar en la que el movimiento de escolares es considerable.

Zona rural. Extensión territorial entre centros de población.

Zona urbana. Área habitada o urbanizada, definida por los aspectos geográfico, ecológico, demográfico, social, económico, es decir, es la ciudad misma más el área contigua edificada, con uso de suelo no agrícola.

Apéndice A2. Instructivo para el trazo en campo de la raya separadora de sentidos de circulación en curvas

Contenido

A2.1 Generalidades 2
A2.2 Método para marcar las rayas 2
A2.2.1 Personal y equipo necesario 2
A2.2.2 Procedimiento en curvas horizontales 3
A2.2.3 Procedimiento en curvas verticales 5

Índice de figuras

Figura A2- 1 Distancia de visibilidad de rebase 3
Figura A2- 2a y A-2-2b. Procedimientos para ubicar los límites 4
Figura A2- 3 Procedimiento para ubicar los límites de los tramos 6

A2.1 Generalidades

Para los tramos de rebase prohibido en las curvas horizontales y verticales, en calles y carreteras de dos carriles, se pinta la raya separadora de sentidos de circulación continua a lo largo de la curva, en una longitud determinada conforme a la distancia de visibilidad de rebase.

En la práctica, la distancia de visibilidad de rebase se obtiene multiplicando la velocidad de operación por 4,5.

Un tramo de rebase permitido, en una curva horizontal o vertical, se justifica cuando la distancia de visibilidad sea mayor o igual que la necesaria para el rebase de acuerdo con la velocidad de operación del tramo en particular.

La distancia de visibilidad de rebase para curvas horizontales y verticales, es aquella que se mide entre dos puntos situados al centro de los carriles de circulación, con alturas de 1,20 m a los ojos de los observadores que efectúan la medición y en línea tangencial a la obstrucción que limita la visibilidad.

En una curva se demarca una zona de rebase prohibido, cuando la distancia de visibilidad disponible sea menor que la distancia de visibilidad de rebase.

A2.2 Método para marcar las rayas

En primer término, se ejecuta el premarcado del eje de la vía, que sirve de guía para pintar la raya separadora de sentidos de circulación a lo largo de la misma. Es importante hacer énfasis que, en las curvas horizontales, esta raya debe colocarse al centro del arroyo vial ampliado.

Una vez que se tenga marcado el eje de la vía, se procede a delimitar los tramos de raya continua y discontinua, en las curvas horizontales y verticales.

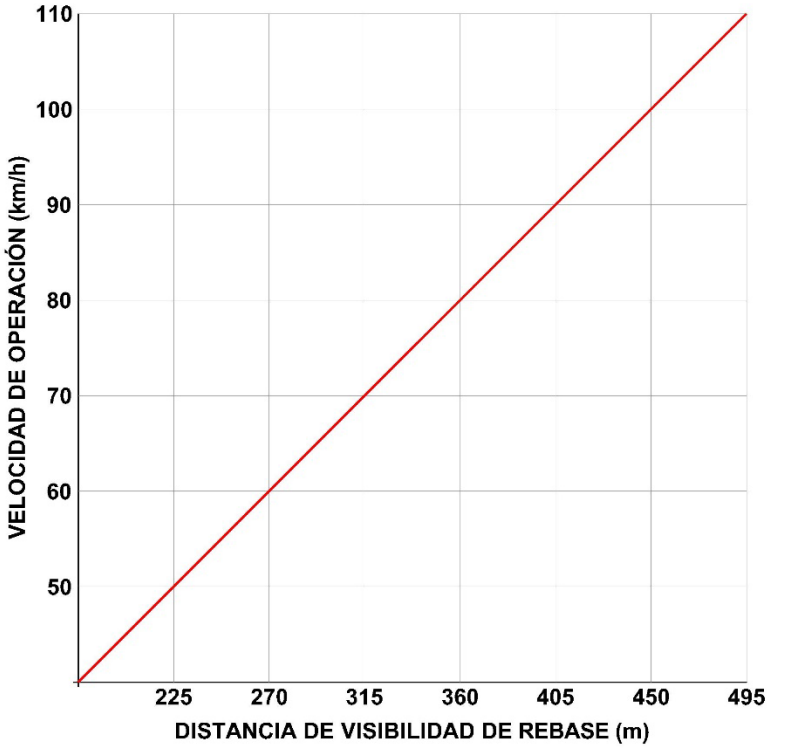
Los límites de la raya continua para prohibir el rebase, se fija de acuerdo con el método indicado a continuación:

A2.2.1 Personal y equipo necesario

1) Dos observadores
2) Dos bandereros
3) Dos equipos transmisores-receptores portátiles
4) Dispositivos para protección en obras
5) Un longímetro de 20 m
6) Dos miras de 1,20 m de altura
7) Gises o crayones blancos

A2.2.2 Procedimiento en curvas horizontales

1) Se determina la distancia de visibilidad de rebase correspondiente a la velocidad de operación del tramo, con base en la Figura A2-1.



Dibujos fuera de escala

Figura A2- 1 Distancia de visibilidad de rebase

2) Se miden cuerdas de 20 m sobre la orilla interior del arroyo vial. En algunos casos, de acuerdo con la posición del obstáculo, es necesario prolongar, a criterio, la medición de estas cuerdas, cierta distancia antes o después de la curva, como se muestra en la Figura A2-2a.

3) Los observadores uno y dos se colocan en las orillas del arroyo vial o al centro de cada carril, separados por una distancia igual a la distancia de visibilidad de rebase redondeada a los 20 m, como se ilustra en la Figura A2-2a.

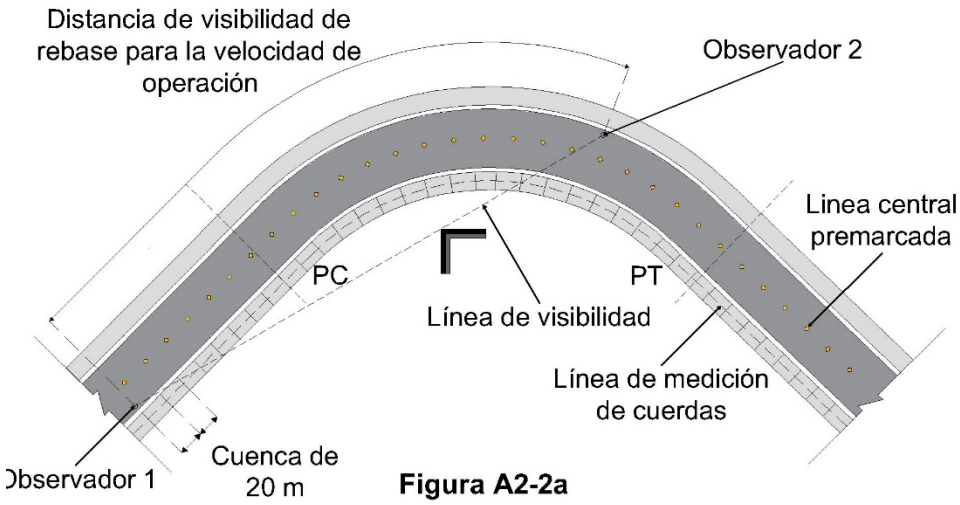


Figura A2-2a

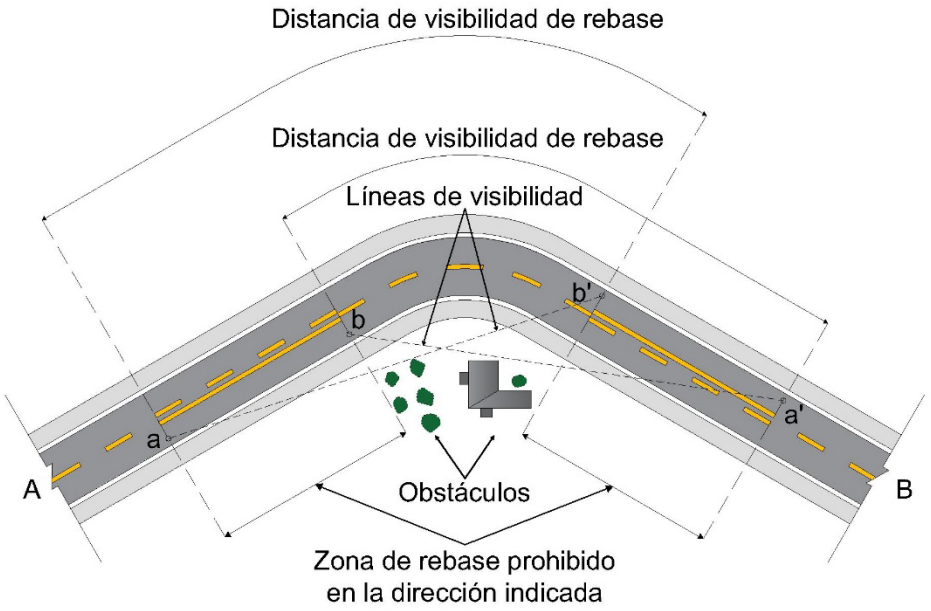


Figura A2-2b

Dibujos fuera de escala

Figura A2- 2a y A-2-2b. Procedimientos para ubicar los límites de los tramos de rebase prohibido en curvas horizontales

4) El observador uno, hace una señal al observador dos por medio del transmisor-receptor, y ambos recorren simultáneamente una distancia de 20 m correspondiente a una cuerda (con el fin de conservar la distancia de visibilidad de rebase entre ellos). Esta misma operación se repite hasta que el observador uno, pierda de vista al observador dos, al interponerse el obstáculo entre ambos. En ese momento, el observador uno hace una señal

al observador dos y ambos marcan los puntos (a) y (b'), respectivamente, de acuerdo con lo mostrado en la Figura A2-2b.

5) En forma similar a como se indicó en el punto anterior, los observadores siguen desplazándose hasta que el observador dos sea visto por el observador uno. En ese momento, el observador uno hace una señal al observador dos y ambos marcan los puntos (b) y (a'), respectivamente, mostrados en la Figura A2-2b.

Los puntos (a) y (a') indican el inicio de las zonas de rebase prohibido y los puntos (b) y (b') el final de las zonas de rebase prohibido.

A2.2.3 Procedimiento en curvas verticales

En el caso de curvas verticales, el procedimiento es semejante al descrito anteriormente:

1) Con base en la Figura A2-1, se determina la distancia de visibilidad de rebase correspondiente a la velocidad de operación del tramo.

2) Se miden cuerdas de 20 m sobre cualquiera de las orillas del arroyo vial a todo lo largo de la curva, prolongando a criterio, la medición de estas cuerdas a un lado y otro de la curva.

3) Los observadores uno y dos se colocan en la orilla del arroyo vial, separados a una distancia igual a la distancia de visibilidad de rebase redondeada a los 20 m.

4) El observador uno hace una señal al observador dos por medio del transmisor-receptor, ambos recorren simultáneamente una distancia de 20 m correspondiente a una cuerda y verifican por medio de las miras si todavía existe la distancia de visibilidad de rebase entre ellos. Esta misma operación se repite hasta que se pierda de vista la mira del observador dos. En ese momento, el observador uno hace una señal al observador dos y ambos marcan los puntos (a) y (b), como se muestra en la Figura A2-3, los cuales indican el inicio de la zona de rebase prohibido para los vehículos que circulan en el sentido A-B y el inicio de la zona de rebase permitido para los vehículos que circulan en sentido contrario respectivamente.

5) En forma similar a como se indicó en el punto anterior, los observadores siguen desplazándose hasta que la mira que lleva el observador dos se haga

visible al observador uno.

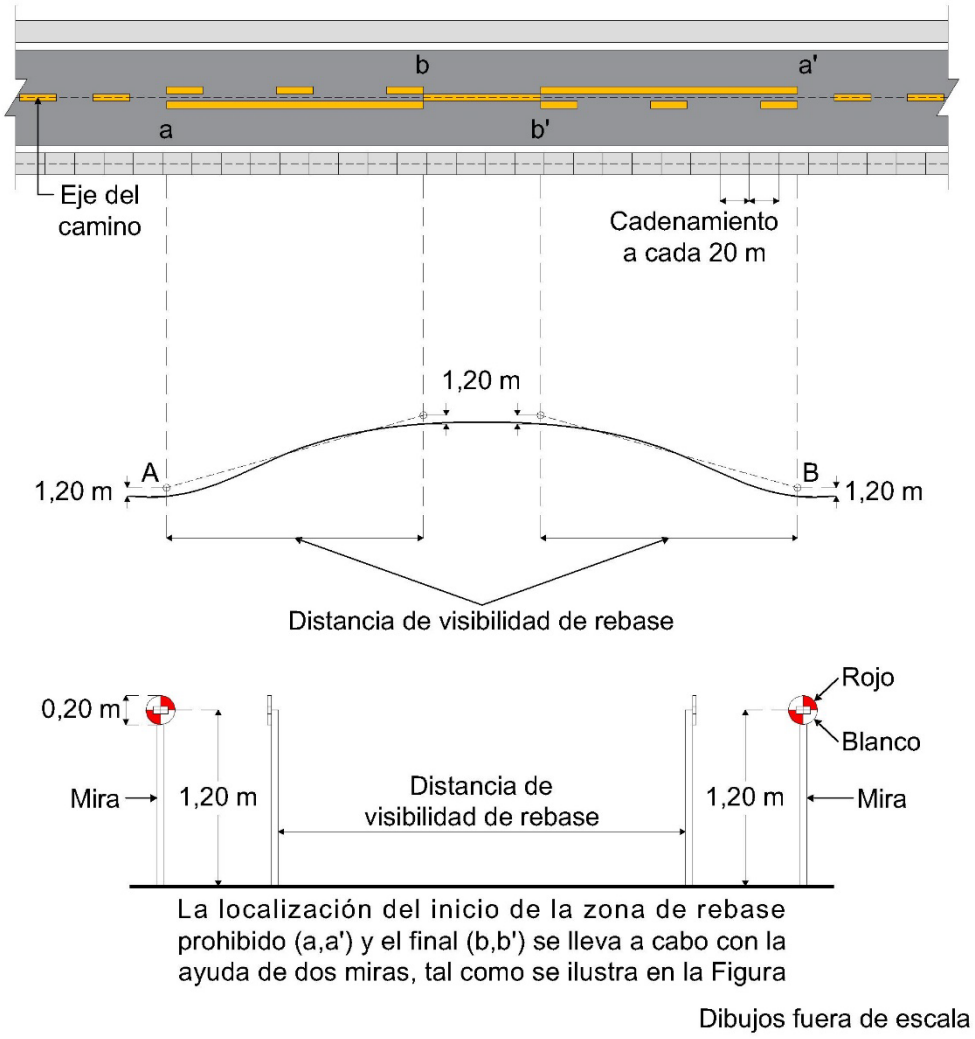


Figura A2- 3 Procedimiento para ubicar los límites de los tramos de rebase prohibido en curvas verticales

Apéndice A3. Colores para señalización vertical y horizontal

Contenido

A3.1 Señalización vertical 2
A3.1.1 Visibilidad y reflexión 2
A3.2 Señalización horizontal 5
A.3.2.1. Reflexión 7

Índice de figuras

Figura A3- 1 Diagrama cromático para señalización vertical 5
Figura A3- 2 Ángulo de observación 7
Figura A3- 3 Ángulo de entrada 7
Figura A3- 4 Diagrama cromático para señalización horizontal 9

Índice de tablas

Tabla A3- 1 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para condición diurna3
Tabla A3- 2 Coeficientes de reflexión mínimos iniciales para películas reflejantes. 6
Tabla A3- 3 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilizan en las marcas y dispositivos para señalización horizontal, y coeficientes de reflexión mínimos 8

A3.1 Señalización vertical

La forma y color que caracterizan a cada señal facilita que sean reconocidas y comprendidas por los usuarios de la vía. Las señales verticales se fabrican con los colores especificados para cada una de ellas.

Todos los colores que se utilicen en las señales verticales, con excepción del negro, estarán dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas que se indican en Tabla A3-1 y se ilustran en la Figura A3-1.

A3.1.1 Visibilidad y reflexión

Las señales deben ser visibles en cualquier hora del día y bajo toda condición climática, por ello se deben fabricar con materiales apropiados que cuenten con propiedades de reflexión, los cuales se deben someter a procedimientos que aseguren los valores mínimos de reflexión indicados en la Tabla A3-2. Esta propiedad permite que sean visibles en la noche al ser iluminadas por la luz de los faros de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.

Las películas reflejantes, según su tipo, deberán tener los coeficientes de reflexión mínimos iniciales que se indican en la Tabla A3-2, de acuerdo con el ángulo de observación y el ángulo de entrada ilustrados en la Figura A3-2 y Figura A3-3, respectivamente.

Existen situaciones como las que se presentan en zonas comerciales, donde la mayor iluminación de otros elementos del entorno de la vía, podría justificar utilizar señales con materiales o procedimientos que superen los niveles mínimos de reflexión especificados en las tablas anteriores, lo que estará a juicio del proyectista.

En otros casos, la ubicación de las señales, por ejemplo, cuando se encuentran elevadas sobre la vía, hace que la luz de los vehículos incida débilmente en ellas lo que, a criterio del proyectista, podría justificar la provisión de iluminación propia para las mismas.

En situaciones urbanas o rurales donde la vía cuenta con iluminación las señales elevadas podrán estar iluminadas, lo que estará a juicio del proyectista. El nivel de reflexión requerido para una señal dependerá fundamentalmente de su localización.

La reflexión de las señales se ve muy afectada por el polvo que se adhiere a ellas, por lo que para mantener los niveles especificados se requiere de un programa de limpieza acorde con las características climáticas de cada zona en particular.

Tabla A3- 1 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilizan en señalización vertical

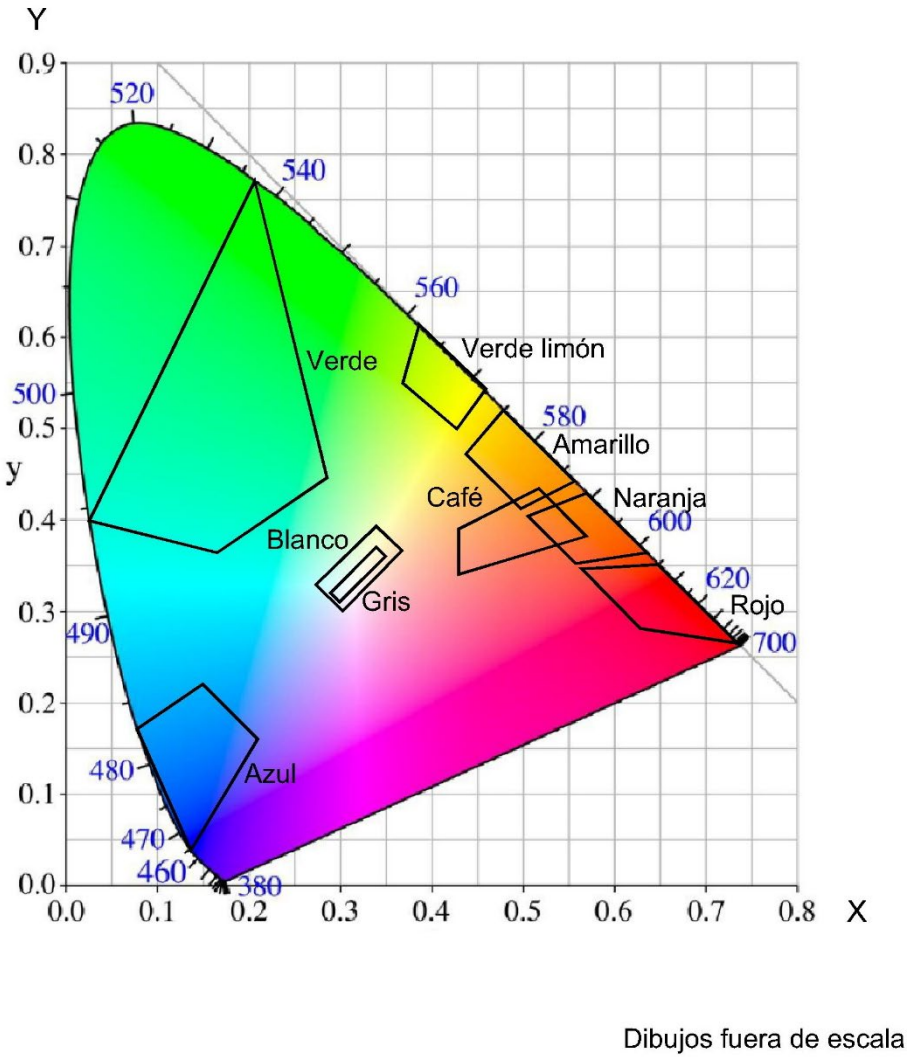
Color	Coordenadas cromáticas [1]				Factor de luminancia para películas reflejantes (*Y*) %			
					Tipo A [2] (de alta intensidad)		Tipo B (de muy alta intensidad)	
					Para carreteras de dos carriles y calles secundarias y terciarias		Para carreteras de cuatro o más carriles y calles primarias	
	Punto N°	Condición	x	y	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Blanco	1	Diurna	0,303	0,300	27	---	27	---
		Nocturna	0,475	0,452				
	2	Diurna	0,368	0,366	27		27	
		Nocturna	0,360	0,415				
	3	Diurna	0,340	0,393	27		27	
		Nocturna	0,392	0,370				
	4	Diurna	0,274	0,329	27		27	
		Nocturna	0,515	0,409				
Amarillo	1	Diurna	0,498	0,412	15	45	15	45
		Nocturna	0,513	0,487				
	2	Diurna	0,557	0,442	15	45	15	45
		Nocturna	0,500	0,470				
	3	Diurna	0,479	0,520	15	45	15	45
		Nocturna	0,545	0,425				
	4	Diurna	0,438	0,472	15	45	15	45
		Nocturna	0,572	0,425				
Rojo	1	Diurna	0,565	0,346	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,650	0,348				
	2	Diurna	0,629	0,281	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,620	0,348				
	3	Diurna	0,735	0,265	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,712	0,255				
	4	Diurna	0,648	0,351	2,5	15	2,5	15
		Nocturna	0,735	0,265				
Verde	1	Diurna	0,026	0,399	3	12	3	12
		Nocturna	0,007	0,570				
	2	Diurna	0,166	0,364	3	12	3	12
		Nocturna	0,200	0,500				
	3	Diurna	0,286	0,446	3	12	3	12
		Nocturna	0,322	0,590				
	4	Diurna	0,207	0,771	3	12	3	12
		Nocturna	0,193	0,782				
Azul	1	Diurna	0,140	0,035	1	10	1	10
		Nocturna	0,091	0,133				
	2	Diurna	0,244	0,210	1	10	1	10
		Nocturna	0,230	0,240				
	3	Diurna	0,190	0,255	1	10	1	10
		Nocturna	0,180	0,370				
	4	Diurna	0,065	0,216	1	10	1	10

		Nocturna	0,033	0,370				
Verde limón fluorescente	1	Diurna	0,387	0,610	60	---	60	---
		Nocturna	0,480	0,520				
	2	Diurna	0,369	0,546	60		60	
		Nocturna	0,473	0,490				
	3	Diurna	0,428	0,496	60		60	
		Nocturna	0,523	0,440				
	4	Diurna	0,460	0,540	60		60	
		Nocturna	0,550	0,449				
Amarillo fluorescente [3]	1	Diurna	0,479	0,520	40	---	40	---
		Nocturna	0,554	0,445				
	2	Diurna	0,446	0,483	40		40	
		Nocturna	0,526	0,437				
	3	Diurna	0,512	0,421	40		40	
		Nocturna	0,569	0,394				
	4	Diurna	0,557	0,442	40		40	
		Nocturna	0,610	0,390				
Café	1	Diurna	0,430	0,340	1	9	1	9
		Nocturna	0,595	0,405				
	2	Diurna	0,610	0,390	1	9	1	9
		Nocturna	0,540	0,405				
	3	Diurna	0,550	0,450	1	9	1	9
		Nocturna	0,570	0,365				
	4	Diurna	0,430	0,390	1	9	1	9
		Nocturna	0,643	0,355				

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (*Commission Internationale de l'Éclairage*, CIE) para determinar el color (1931), medido con una fuente luminosa estándar tipo “D65” para condiciones diurnas y tipo “A” para condiciones nocturnas.

[2] Para carreteras de dos carriles con accesos controlados se podrán utilizar películas reflejantes Tipo B.

[3] El uso de esta película reflejante queda sujeto a la aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera, previa justificación mediante un estudio de ingeniería de tránsito.



Dibujos fuera de escala

Figura A3- 1 Diagrama cromático para señalización vertical

A3.2 Señalización horizontal

Las marcas se pintan o colocan sobre el pavimento para regular y canalizar el tránsito de los usuarios. Serán de color blanco, amarillo, verde, azul o rojo reflejante según su función, y cuando el pavimento por su color no proporcione el suficiente contraste con las marcas, se recomienda delinearlas en todo su contorno con franjas negras de 5 cm de ancho a excepción de las rayas rojas que se deben delinear en todo su contorno con franjas blancas.

Los colores, blanco, amarillo, verde, azul y rojo deben estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla A3-3 y en la Figura A3-4 con los coeficientes de reflexión mínimos indicados.

Tabla A3- 2 Coeficientes de reflexión mínimos iniciales para películas reflejantes

Color	Ángulo de observación [2] grados (°)	Tipo A [1] (de alta intensidad)		Tipo B (de muy alta intensidad)	
		Para carreteras de dos carriles y calles secundarias y terciarias		Para carreteras de cuatro o más carriles y calles primarias	
		Ángulo de entrada [3] grados (°)			
		-4	30	-4	30
		Coeficiente de reflexión (cd/lux) / m^2			
Blanco	**0,2**	360	170	580	220
	0,5	150	72	420	150
	1	---	---	120	45
Rojo	**0,2**	65	30	87	33
	0,5	27	13	63	23
	1	---	---	18	7
Verde	**0,2**	50	25	58	22
	0,5	21	10	42	15
	1	---	---	12	5
Azul	**0,2**	30	14	26	10
	0,5	13	6	19	7
	1	---	---	5	2
Verde limón fluorescente	**0,2**	290	135	460	180
	0,5	120	55	340	120
	1	---	---	96	36
Amarillo	**0,2**	270	135	435	165
	0,5	110	54	315	110
	1	---	---	90	34
Amarillo fluorescente [4]	**0,2**	220	100	350	130
	0,5	100	40	250	90
	1	---	---	72	27
Café	**0,2**	18	8,5	17	7
	0,5	7,5	3,5	13	5
	1	---	---	4	1

[1] Para carreteras de dos carriles con accesos controlados se podrán utilizar películas reflejantes Tipo B.

[2] Ángulo relativo que existe entre el haz de luz incidente de una fuente luminosa y el haz de luz reflejado al centro del receptor. Mientras menor sea el ángulo de observación, mayor será la intensidad luminosa o reflexión.

[3] Ángulo formado entre un haz de luz incidente y una perpendicular imaginaria a la superficie del elemento reflejante. Mientras menor sea el ángulo de entrada, mayor será la intensidad luminosa o reflexión.

[4] El uso de esta película reflejante queda sujeto a la aprobación de la autoridad responsable de la calle o carretera, previa justificación mediante un estudio de ingeniería de tránsito.

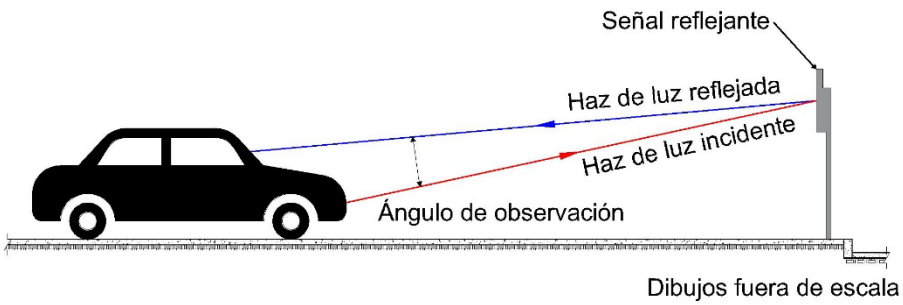


Figura A3- 2 Ángulo de observación

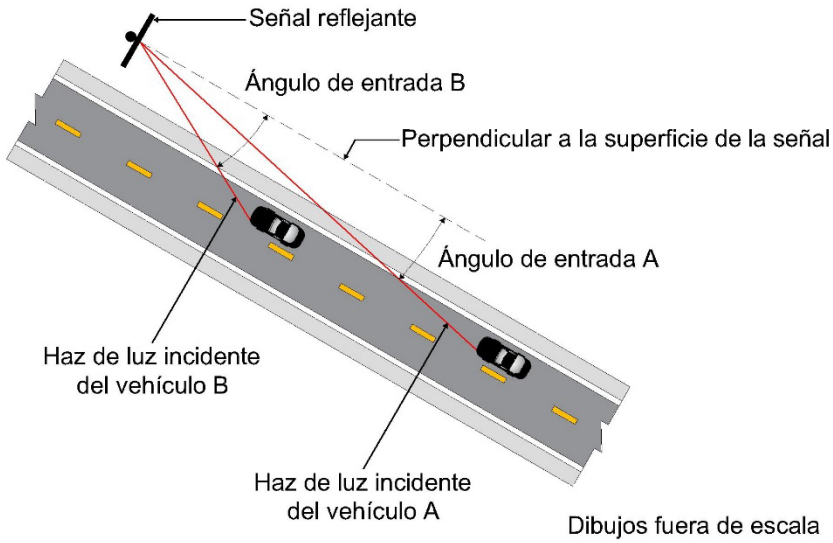


Figura A3- 3 Ángulo de entrada

A.3.2.1. Reflexión

Es importante que las marcas sean visibles en cualquier hora del día y bajo toda condición climática, por ello se deben fabricar con materiales apropiados, incluyendo los reflexivos como microesferas de vidrio, lentes prismáticos o similares, los cuales deben ser sometidos a procedimientos que aseguren su reflexión mínima indicada en la Tabla A3-3. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche al ser iluminadas por la luz de los faros de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.

Los colores, blanco, amarillo, verde, azul y rojo estarán dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla A3-3 con los coeficientes de reflexión mínimos que en la misma se indican.

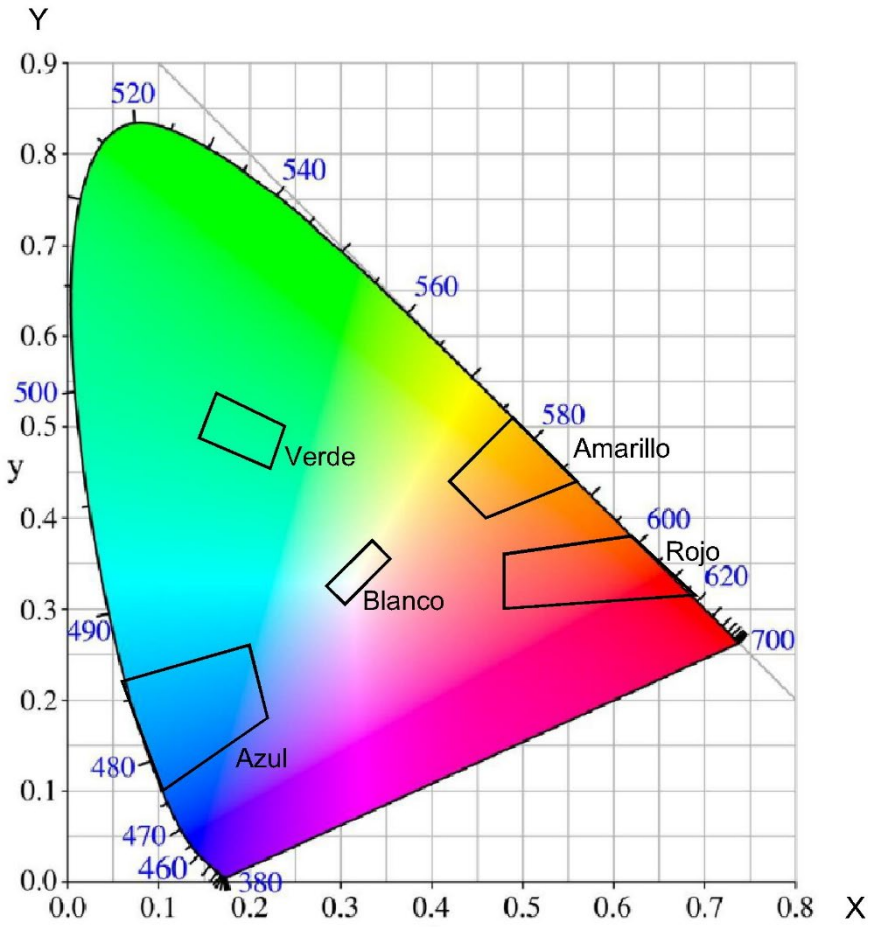
Tabla A3- 3 Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilizan en las marcas y dispositivos para señalización horizontal, y coeficientes de reflexión mínimos

Color	Punto N°	Coordenadas [1]		Coeficiente mínimo de reflexión (mcd / lx) / m^2					
		x	y	Pintura convencional			Pintura termoplástica o preformado termoplástico		
				Inicial	A 180 días	Vida de proyecto	Inicial	A 180 días	Vida de proyecto
Blanco	1	0,355	0,355	250	150	100	300	250	150
	2	0,305	0,305						
	3	0,285	0,325						
	4	0,335	0,375						
Amarillo	1	0,560	0,440	200	150	50	250	175	100
	2	0,490	0,510						
	3	0,420	0,440						
	4	0,400	0,460						
Verde	1	0,295	0,495	24	16	8	37	28	17
	2	0,365	0,465						
	3	0,330	0,405						
	4	0,260	0,435						
Azul [2]	1	0,105	0,100	14	9	4	20	13	6
	2	0,220	0,180						
	3	0,200	0,260						
	4	0,060	0,220						
Azul [3]	1	0,130	0,190	14	9	4	20	13	6
	2	0,135	0,300						
	3	0,227	0,300						
	4	0,200	0,180						
Rojo	1	0,480	0,300	35	24	11	51	39	23
	2	0,690	0,315						
	3	0,620	0,380						
	4	0,480	0,360						

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l'Éclairage, CIE) para determinar el color (1931), medido con una fuente luminosa estándar tipo “D65”.

[2] Para uso en carreteras

[3] Para uso en calles



Dibujos fuera de escala

Figura A3- 4 Diagrama cromático para señalización horizontal

Apéndice A4. Banco digital de señalización vial

Contenido

A4.1 Introducción 2
A4.2 Objetivo 2
A4.3 Introducción 2
A4.4 Especificaciones de los archivos 3
A4.4.1 Formato de los archivos del Banco digital de señalización vial 3
A4.4.2 Colores en los archivos de las señales 4

Índice de tablas

Tabla A4- 1 Coordenadas cromáticas en modelo RGB utilizadas en los colores de las señales contenidas en el Banco Digital de Señalización Vial 4

A4.1 Introducción

La Dirección General de Servicios Técnicos pone a disposición del público a través de Internet el Banco digital de señalización vial, el cual contribuye a la estandarización de las señales, y facilita la realización de proyectos de señalización.

El Banco digital es una base de datos de aplicación Web que incluye los archivos de cada una de las señales diseñadas con las especificaciones indicadas en este Manual, así como detalles técnicos sobre las características de la señalización vertical, horizontal y dispositivos de seguridad. Se encuentra disponible en www.sct.gob.mx, en el micrositio de la Dirección General de Servicios Técnicos.

A4.2 Objetivo

El Banco digital de señalización vial permite la consulta de los diferentes elementos de la señalización que han sido digitalizados con el objetivo de facilitar los procesos para la fabricación de señales, para la elaboración de proyectos de señalización y para preparar cualquier tipo de documento digital.

A4.3 Introducción

El contenido del Banco digital de señalización vial está organizado conforme a los capítulos del Manual como se indica a continuación:

1) Señalización vertical
   a) Señales restrictivas
   b) Señales preventivas
   c) Señales informativas
      - De identificación
      - De destino
      - De recomendación
      - De información general
   d) Señales turísticas y de servicios
      - Turísticas
      - De servicios

2) Dispositivos diversos

3) Señalización y dispositivos para protección en zona de obras

4) Señalización de orientación peatonal y ciclista

5) Tipografía México

6) Especificaciones
   a) Para señalización vertical
   b) Para señalización horizontal

c) Para obras y dispositivos diversos
d) Para semáforos y otros dispositivos electrónicos complementarios

7) Señalización y dispositivos para aplicaciones específicas

A4.4 Especificaciones de los archivos

A4.4.1 Formato de los archivos del Banco digital de señalización vial

Las señales fueron trazadas en AutoCAD® LT2004. Los archivos digitales de las señales se encuentran en los siguientes formatos:

1) DWG: Es un archivo de dibujo digital.
2) DWG en bloque: Es un archivo de dibujo digital donde todos los elementos se encuentran agrupados.
3) PNG: Es un formato gráfico de compresión sin pérdidas de calidad o color.

Los archivos en formato DWG se encuentran trazados con los siguientes parámetros de dibujo:

1) Las capas en los archivos DWG se organizaron asignando nombres uniformes en todos los archivos; los nombres inician con la clave de cada categoría de señales.
2) El color para las capas utilizadas para dibujar las señales está configurado con base en las coordenadas cromáticas establecidas en el Apéndice A3.
3) Todas las señales se dibujaron utilizando centímetros como unidad de medida y se encuentran en escala 1:1, con excepción de los archivos de letras y números para señales, los cuales se encuentran de acuerdo a la Tipografía México descrita en el Apéndice A5.
4) Los elementos de las señales se trazaron utilizando polilíneas y para el color se emplearon sólidos en el dibujo.
5) Los archivos en formato DWG presentan en la parte inferior de la señal el texto con el nombre y dimensiones de la misma.

Los archivos en formato DWG en Bloque se generaron utilizando los siguientes parámetros:

1) Para las señales restrictivas, preventivas, turísticas y de servicios el archivo base para generar el bloque fue el de 71 x 71 cm.
2) El punto de referencia para insertar los bloques se ubicó en el punto medio inferior de cada una de las señales.
3) Los nombres de los bloques corresponden a claves de las señales.

Los archivos en formato PNG están trazados con una resolución de 150 pixeles.

Los usuarios que requieran fabricar señales podrán consultar y descargar los archivos en formato DWG para las dimensiones que se necesiten de los tableros de las señales; para la elaboración de proyectos de señalización, los archivos en formato DWG en BLOQUE y para la elaboración de documentos los archivos en formato PNG.

A4.4.2 Colores en los archivos de las señales

Los colores utilizados para las señales contenidas en el Banco Digital de Señalización Vial son los que se muestran en la Tabla A4-1.

Para la fabricación de señales, el fabricante puede modificar los colores de las señales contenidas en el Banco Digital de Señalización Vial, siempre y cuando ésta se encuentren dentro del área cromática establecida en el Apéndice A3.

Tabla A4-1 Colores de las señales contenidas en el Banco Digital de Señalización Vial

Color	Tono
Amarillo	
Verde Limón Fluorescente	
Azul	
Blanco	
Café	
Naranja	
Rojo	
Verde	
Negro	
Gris	

Apéndice A5. Tipografía México

Contenido

A5.1 Generalidades 2
A5.2 Uso 2
A5.2.1 Uso de letras mayúsculas 2
A5.2.2 Uso de letras minúsculas 2
A5.2.3 Uso de números 3
A5.3 Letras mayúsculas, minúsculas y números 3
A5.3.1 Series 3
A5.3.2 Formación de palabras y leyendas 4
A5.4 Banco digital de señalización vial 5

Índice de figuras

Figura A5- 1 Series de letras mayúsculas y minúsculas 4

Índice de tablas

Tabla A5- 1 Relación ancho-altura de las series de la Tipografía México. 3

A5.1 Generalidades

Las letras, números y símbolos que se deben utilizar para la formación de leyendas en las señales verticales, serán escritas mediante la Tipografía México.

Para su aplicación, la Tipografía México se encuentra disponible en el banco digital de señalización vial de uso libre.

A5.2 Uso

El uso de letras mayúsculas y minúsculas debe seguir los siguientes criterios:

1) Las dimensiones de las letras y números que se deben utilizar en los proyectos ejecutivos de señalización vertical corresponderán a la Tipografía México.
2) Los textos que se utilizaran en las señales verticales serán redactados en mensajes cortos, claros y directos, de tal forma que los usuarios reciban el mensaje rápidamente.
3) Los textos seguirán las reglas ortográficas, utilizando acentos. Los nombres propios de personas, lugares, regiones o sitios, que se señalen serán escritos como estén reconocidos oficialmente para evitar confusión.
4) Las distancias iguales o mayores a 1 km se expresarán en kilómetros (km), por ejemplo: 3 km y las distancias menores solo en metros (m), por ejemplo: 500 m. Se debe evitar indicar distancias fraccionarias cuando sean mayores a 1 km.

A5.2.1 Uso de letras mayúsculas

1) En las señales verticales se escribirá respetando el uso de las mayúsculas al principio de cada texto.

A5.2.2 Uso de letras minúsculas

1) En las señales verticales los textos se escribirán usando mayúsculas y minúsculas.
2) En el inciso 1.6.8. *Símbolos y abreviaturas* del Capítulo I. *Generalidades* de este Manual, se incluyen las abreviaturas más comúnmente utilizadas, así como los símbolos de unidades de medición.
3) Los símbolos de las unidades de medida para indicar distancia, altura, peso u horario serán en minúsculas y siempre en singular, por ejemplo: 5 km, 500 m, 10 t, 8 a 21 h.

4) No se coloca punto después del símbolo de la unidad.

A5.2.3 Uso de números

1) Los números con más de tres dígitos se separarán por un espacio en grupos de tres, contando de derecha a izquierda.

A5.3 Letras mayúsculas, minúsculas y números

A5.3.1 Series

Las letras mayúsculas y minúsculas utilizadas en la Tipografía México para la señalización vertical se agrupan en cinco series, como se muestra en la Tabla A5-1 y en la Figura A5-1.

Tabla A5- 1 Relación ancho-altura de las series de la Tipografía México.

Serie	Ancho	Altura
1	100	100
2	88	100
3	75	100
4	63	100
5	50	100

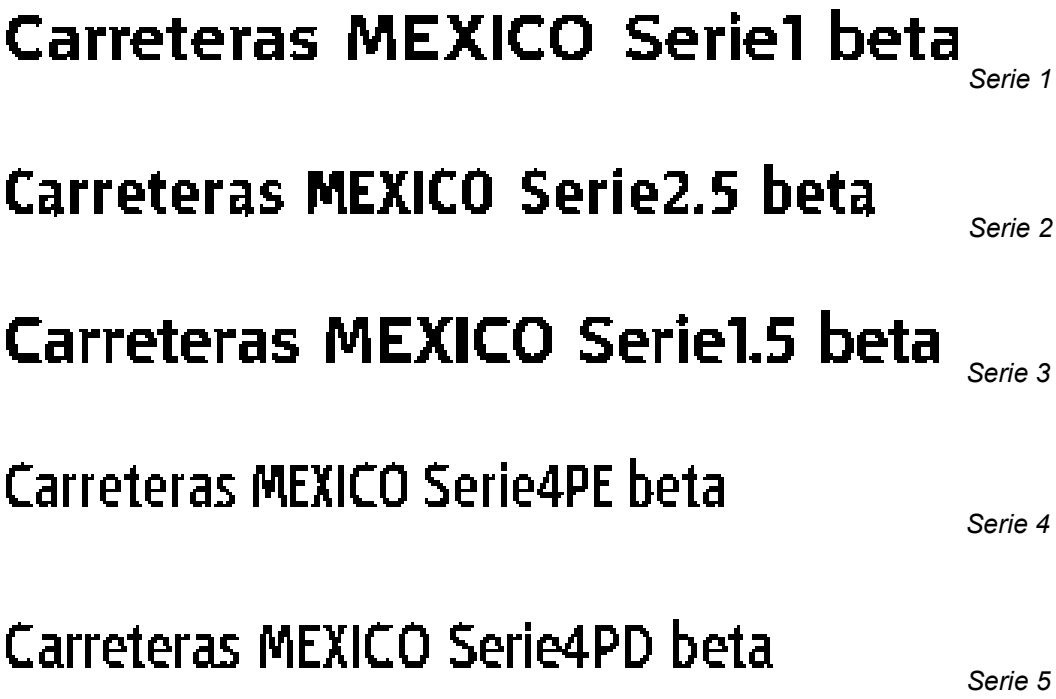


Figura A5-1 Series de la Tipografía México

A5.3.2 Formación de palabras y leyendas

Las señales preventivas y restrictivas tienen letras y números cuya altura está definida, así como su distribución.

En las señales informativas es donde existe mayor variación, tanto por la diversidad de leyendas como por su combinación con otros elementos de la señal, como escudos y flechas. Los distintos elementos que entran en la formación de una señal son:

1) **Filete.** Éste es el que forma el marco que encuadra a las leyendas, flechas y números. El filete será de 1 cm de ancho para los tableros de 30 cm de altura, de 2 cm de ancho para las de 40 y 56 cm de altura y la distancia a la orilla de la placa será similar al filete. En las señales elevadas tanto el ancho del filete como su distancia a la orilla será de 3 cm y encuadrará toda la leyenda, incluyendo el escudo, por último, las señales diagramáticas tienen 4 cm tanto de filete como de la distancia a la orilla.

2) **Escudo**. Las dimensiones, así como los espaciamientos que guardan con los otros elementos, se indican en el inciso III.4.3.4 *Señales de Ruta* del Capítulo III de este Manual.

3) **Flecha.** Las dimensiones, así como los espaciamientos que guardan con los otros elementos, se indican en el inciso III.4.3.4 *Señales de Ruta* del Capítulo III de este Manual.

4) **Leyenda.** La longitud de la leyenda será la que defina la longitud del tablero, considerando las dimensiones comerciales en el mercado actual.

A5.4 Banco digital de señalización vial

Las cinco series de letras y números, mayúsculas y minúsculas se incluyen en el Banco digital de señalización vial.

El Banco digital tiene como finalidad que los usuarios del Manual cuenten con una herramienta precisa que uniformice la elaboración de proyectos de señalización, fabricación de señales, elaboración de documentos y diversos usos.

Para más información del Banco digital, consultar el Apéndice A4. Banco digital de señalización vial.

El Banco está disponible en el portal de la Dirección General de Servicios Técnicos:

http://dgst.sct.gob.mx/



GOBIERNO DE MÉXICO

COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES