

2022

Manual de Señalización Vial de Colombia

Dispositivos uniformes en
la infraestructura para la
regulación del tránsito
y la seguridad vial

An aerial photograph of a pedestrian crossing on a paved road. The crossing is marked with white diagonal stripes. Two people are walking across the crossing: a man in a blue t-shirt and a woman in a white t-shirt. The image is split vertically, with the left side showing the original photo and the right side showing a dark blue overlay with the text.

Volumen

1

**Dispositivos Uniformes
en la Infraestructura para
la Regulación del Tránsito
y la Seguridad Vial**



1

Introducción y aspectos generales



Tabla de contenido

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES.....	2
INTRODUCCIÓN	2
1.1. PROPÓSITOS DEL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DE COLOMBIA - DISPOSITIVOS UNIFORMES EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA REGULACIÓN DE TRÁNSITO Y LA SEGURIDAD VIAL.....	5
1.2. ESTRUCTURA DEL MANUAL.....	6
1.3. OBJETIVO.....	9
1.4. ANTECEDENTES	9
1.5. AUTORIDAD LEGAL.....	14
1.6. ÁMBITO DE APLICACIÓN	15
1.7. CONVENCIONES DE LAS NACIONES UNIDAS DE 1968 SOBRE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN VIAL.	15
1.8. ASPECTOS LEGALES Y RESPONSABILIDADES EN LA SEÑALIZACIÓN VIAL DE COLOMBIA	16
1.8.1. <i>Lineamientos, Marco Legal y Autoridad Legal</i>	17
1.8.2. <i>Responsabilidad Legal frente al diseño, instalación y mantenimiento, retiro, reparación de la señalización en las vías del orden nacional y local</i>	18
1.8.3. <i>Responsabilidad en la desinstalación de señales ilegales, duplicadas, inconsistentes</i>	21
1.8.4. <i>Proceso de Modificación y Permisos de Experimentación</i>	24
1.8.4.1. Criterios metodológicos para la adopción e implementación de nuevas tecnologías y/o dispositivos	24
1.8.5. <i>Experiencia Requerida para Profesionales que adelantan Estudios y Diseños de Señalización</i>	26
1.9. REQUISITOS DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL.....	27
1.10. ASPECTOS CLAVES DE LA SEÑALIZACIÓN	27
1.10.1. <i>Diseño</i>	27
1.10.2. <i>Instalación</i>	28
1.10.3. <i>Conservación y mantenimiento</i>	28
1.10.4. <i>Uniformidad</i>	30
1.10.5. <i>Justificación</i>	30
1.10.6. <i>Simbología y Placas Educativas</i>	30
1.10.7. <i>Prohibición de señalización comercial o publicitaria</i>	31
1.10.8. <i>Remoción de dispositivos no necesarios</i>	31
1.10.9. <i>Tolerancia para fabricación e instalación de señalización y otros dispositivos</i>	31
1.11. PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN.....	32
1.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL.....	33
1.12.1. <i>Cumplimiento de requisitos</i>	33



Capítulo 1. Introducción y aspectos generales

Introducción

La circulación vehicular, de ciclistas y peatones, entre otros actores viales activos, debe ser guiada y regulada con miras a garantizar su seguridad, fluidez, orden y comodidad. En efecto, a través de la señalización se indica a los actores viales la forma correcta y segura de circular por las vías públicas, y privadas abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos¹, sean estas urbanas o rurales, de conformidad con el Decreto 1430 de 2022² o aquel que lo complementa, sustituya o actualice; con el fin de evitar riesgos, facilitar la circulación y optimizar los tiempos de viaje.

El Ministerio de Transporte, ente rector del sector transporte, en coordinación con la Agencia Nacional de Seguridad Vial, “máxima autoridad para la aplicación de las políticas y medidas de seguridad vial nacional”³, en desarrollo de las políticas de seguridad vial, en especial en el marco de los objetivos específicos⁴ establecidos dentro de la estrategia nacional de seguridad vial, particularmente en el área de acción de Infraestructura vial segura, contenida en el Plan Nacional de Seguridad Vial (2022 -2031), y ante la necesidad de unificar los criterios de utilización de los diferentes dispositivos para la regulación del tránsito, adopta y pone a disposición del público este nuevo Manual de Señalización Vial de Colombia, que contiene aspectos administrativos y técnicos. Un material de consulta para los distintos actores viales al momento de utilizar las vías públicas o privadas que están abiertas al público, entre ellas las autopistas, vías expresas, calles, carreteras, ciclo – infraestructura, infraestructura dedicada al motociclista, y vías peatonales del país. Constituye además un documento técnico obligatorio para las entidades responsables de la administración de la infraestructura vial del país y las autoridades de tránsito nacionales, departamentales, distritales y municipales, para profesionales de la ingeniería vial, arquitectos, y

¹ Artículo 1°. Ámbito de aplicación y principios, de la Ley 769 de 2002, por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

² Decreto 1430 de 2022: por medio del cual se aprueba el "Plan Nacional de seguridad Vial 2022- 2031"

³ Ley 1702 de 2013 "Por la cual se crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial".

⁴ Infraestructura vial segura. Objetivo específico 3.2: Optimizar la gestión de los dispositivos de regulación del tránsito en vías rurales, urbanas y pasos urbanos. Decreto 1430 de 2022: por medio del cual se aprueba el "Plan Nacional de seguridad Vial 2022- 2031"



diferentes especialidades dedicadas a este campo del conocimiento, y en general a consultores, constructores, interventores y proveedores de materiales de señalización, así como para las entidades educativas que contemplan dentro de sus programas los temas aquí tratados, como apoyo fundamental en la formación académica.

Este documento es el resultado de un esfuerzo conjunto de instituciones y profesionales, con el que se busca presentar la forma correcta de utilizar los diferentes dispositivos para la regulación del tránsito, con el fin de prevenir siniestros⁵ viales, así como ordenar y mejorar la movilidad por las vías públicas y privadas abiertas al público.

Los requerimientos que brinda este Manual deben usarse como información fundamental que sirva de base al juicio técnico del profesional idóneo. No obstante, cuando por alguna razón, se decida no seguirlos al pie de la letra, se requiere justificar y documentar técnica y convenientemente las determinaciones tomadas en cada proyecto elaborado por el profesional idóneo.

Por otra parte, en este Manual se establecen también los criterios y los lineamientos técnicos para el diseño, construcción, ubicación, instalación, uso, mantenimiento, conservación y aplicación de los distintos dispositivos para la regulación del tránsito en vías urbanas y rurales como autopistas, vías de doble calzada, vías expresas, calles, carreteras, ciclo-infraestructura, infraestructura dedicada a las motocicletas, y vías peatonales, entre otras. La decisión de utilizar un dispositivo en particular, en una localización determinada, debe basarse en un estudio preciso de ingeniería, que identifique el diseño o proyecto específico de señalización vial o de semaforización, según sea el caso, y en el cual deben prevalecer, en primer lugar, los requerimientos de este Manual y los criterios de seguridad vial y, en segundo lugar, el juicio técnico del profesional proyectista debidamente habilitado por la legislación colombiana para realizar dichos estudios.

⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



El Manual permite conocer los distintos tipos, el uso adecuado, clasificación, funcionalidad, color, tamaño, formas, especificaciones técnicas, etc., de los dispositivos utilizados en las vías nacionales, departamentales, municipales o distritales para la regulación del tránsito. El proyecto de señalización o diseño de señalización, debe guardar armonía estética y coherencia con el diseño geométrico de las vías para ofrecer a quien las utiliza un recorrido seguro, cómodo, fácil, agradable, confiable y exento de desorientaciones. Para asegurar mejor esta armonía en vías nuevas o en rehabilitación, se aconseja desarrollar los proyectos de señalización en conjunto o en paralelo con el desarrollo del proyecto de diseño geométrico.

Para el cumplimiento de tal objetivo, el presente *MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DE COLOMBIA: DISPOSITIVOS UNIFORMES EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO Y LA SEGURIDAD VIAL*, busca mejorar los contenidos del Manual adoptado en 2015, con el fin de incrementar la prevención de siniestros⁶ viales acogiendo entre otros, uno de los considerandos del Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031 referido a: “Que la evolución conceptual de la temática de seguridad vial a nivel mundial utiliza la expresión “siniestro vial”, que refleja la concepción incorporada en el enfoque Sistema Seguro, según la cual estos eventos no son un hecho fortuito debido al azar sino a un fallo en alguna de las partes que conforman el Sistema de movilidad segura”, esto con el fin de facilitar y promover la labor de educación y seguridad vial, promover el respeto y acatamiento a los mensajes, instrucciones y normas derivadas de su adecuada utilización, su aplicación por personal capacitado y formado en altos valores cívicos y éticos, dado que fundamenta los fines de prevención y seguridad vial, y sus consecuencias de tipo sancionatorio administrativo.

⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



1.1. Propósitos del Manual de señalización vial de Colombia - Dispositivos uniformes en la infraestructura para la regulación de tránsito y la seguridad vial

Con fundamento en la Ley 1702 de 2013⁷ mediante la cual se crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) y le asigna como objeto la planificación, articulación y gestión de la seguridad vial en las vías del territorio nacional, e incorpora disposiciones adicionales enmarcadas en el propósito de combatir la siniestralidad vial, y en el Decreto 1430 del 2022 “Por el cual se aprueba el Plan Nacional de Seguridad Vial para el periodo 2022-2031”, el cual prevé que la operación de vías seguras, de acuerdo con lo definido en el capítulo III Infraestructura Vial, busca la interacción armónica de todos los actores viales, en consideración de las vulnerabilidades asociadas al uso de determinados medios de transporte o características como la edad o situaciones de discapacidad.

Con base en lo anterior, los propósitos fundamentales de este documento técnico son:

- Lograr, mediante el fiel cumplimiento de las normas que contiene, una completa uniformidad y homogeneidad de la señalización vial localizada en todas las vías del territorio nacional y del mensaje que entregan, los cuales indican la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías.
- Entregar las especificaciones de los diferentes elementos de señalización, ya sean señales verticales u horizontales, semáforos, u otros dispositivos de regulación; con criterios técnicos que permiten conocer cuáles, cuándo, dónde y cómo, éstas deben ser instaladas, mantenidas y actualizadas, en concordancia con dinámicas territoriales y urbanas, bajo un enfoque de sistema seguro.
- Facilitar sustancialmente el conocimiento de dichas normas por parte de los actores viales y de los responsables de la planeación, diseño, implementación, operación y actualización del sistema de movilidad, y de cada una de sus partes, para que opere como un todo, y circulen con seguridad por dicho sistema todos los usuarios activos, a quienes les corresponde el uso adecuado en sus desplazamientos, el respeto a las

⁷ Ley 1702 de 2013 «Por la cual se crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial y se dictan otras disposiciones».



normas y el cumplimiento de los mensajes entregados por dichos dispositivos localizados en la infraestructura, con conocimiento sobre las implicaciones individuales y para la sociedad.

- Guardar consonancia con los objetivos y metas de la Agenda de Desarrollo 2030, Objetivos de Desarrollo Sostenible, que apuntan a la construcción de infraestructuras resilientes, a asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, a la adopción de medidas para combatir el cambio climático y sus efectos, en cuyas metas al 2030 contemplan la reducción a la mitad del número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tránsito y el acceso a sistemas de transportes seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, mejorando la seguridad vial.
- Involucrar conceptos que emanan de la movilidad sostenible y segura, al encontrarse asociado al respeto que los usuarios que se desplazan por las vías deben guardar frente a los demás actores viales, y al cuidado del medio ambiente, con la no contaminación por combustibles, ruido, entre otros factores de gran incidencia.
- Contribuir de manera eficaz a la seguridad de las vías y facilitar la movilidad sostenible con eficiencia, accesibilidad y seguridad en los sistemas de transporte, dado que la seguridad vial se ha constituido en el eje central de acciones estatales, que requieren el abordaje de regulaciones que contemplen las condiciones de tránsito y el comportamiento de los distintos actores viales y demás partícipes, del disfrute seguro del espacio público, así como, de las previsiones necesarias derivadas de las nuevas tendencias de movilidad de los usuarios de las vías abiertas al público.

1.2. Estructura del Manual

Este Manual se ha estructurado en dos volúmenes, a saber:

VOLUMEN I. Dispositivos Uniformes en la Infraestructura para la Regulación de Tránsito y la Seguridad Vial



Contiene las especificaciones técnicas de las señales viales, dispositivos y normas que de manera uniforme deberán considerar las autoridades de tránsito, para regular la circulación de todos los usuarios en la infraestructura vial de Colombia, tanto urbana como rural, con fines de seguridad vial.

Sus contenidos, de manera uniforme deben ser considerados en todo el territorio nacional por profesionales idóneos responsables del diseño y de la operación de las infraestructuras viales y de transporte, así como, de las múltiples actividades relacionadas con la señalización vial, como un medio para alcanzar los fines del Estado relacionados fundamentalmente con la seguridad vial.

Dichos contenidos se distribuyen en capítulos de la siguiente manera.

Capítulo 1. Introducción y aspectos generales

Capítulo 2. Señales verticales

Capítulo 3. Demarcaciones

Capítulo 4. SemafORIZACIÓN

Capítulo 5. Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito

Capítulo 6. Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas

Capítulo 7. Señalización y medidas de seguridad para obras en la vía

Capítulo 8. Señales y medidas de seguridad para vías afectadas por eventos especiales.

VOLUMEN II. Aplicaciones Especiales para la Seguridad Vial y la Gestión del Tránsito y

Buenas Prácticas.

Con fundamento en el enfoque denominado Sistema Seguro⁸, los contenidos de este volumen proponen formas de abordar en diferentes ámbitos de aplicación, la gestión de la demanda y los criterios de la operación de diversas infraestructuras viales y de transporte, mediante la

⁸ El Plan Nacional de Seguridad Vial (2022-2031) precisa en el numeral 1.1 lo siguiente: "el Gobierno nacional adopta el modelo de Sistema Seguro como el enfoque que continuará guiando la gestión de la seguridad vial, lo cual le permitirá a Colombia avanzar hacia un modelo que centra sus esfuerzos en el cuidado del ser humano."



documentación de buenas prácticas, y otras aplicaciones que desde las técnicas de la regulación del tránsito, la señalización y la seguridad vial, deben integrar aspectos relacionados con los usos de suelo con enfoque territorial y las infraestructuras viales; el comportamiento ciudadano por tipos de usuarios, siempre primando el criterio de la seguridad vial, procesos que deben liderar las autoridades de tránsito.

Su principal objetivo, por tanto, se orienta a promover la toma de decisiones desde lo local, conjuntamente, con la participación de actores privados y colectivos ciudadanos, alrededor de múltiples opciones viables, con el fin de reducir la siniestralidad, la congestión, mejorar el medio ambiente, fortalecer la economía o proteger y guiar a un determinado grupo de usuarios considerados vulnerables.

Es de resaltar que, los contenidos del Volumen II son indicativos, y pueden ser actualizados o complementados en el momento en que se requieran, con nuevas aplicaciones, nuevas tecnologías, nuevas formas de abordar temas y problemas, con criterios de flexibilidad, con el fin de dar cabida de manera ágil y eficaz a nuevos contenidos, en la medida en que las dinámicas emergentes, de carácter técnico y tecnológico, puedan satisfacer nuevas demandas de la comunidad en su conjunto, en condiciones de seguridad vial ante todo.

Con estas premisas este volumen se estructura de la siguiente manera.

Capítulo 9. Aplicaciones especiales de señalización

Capítulo 10. Buenas prácticas



1.3. Objetivo

Con el fin de contribuir al deber estatal de garantizar vías abiertas al público con medidas que garanticen su seguridad, este Manual tiene como objetivo, ser una norma de aplicación nacional y guía técnica que ofrezca las herramientas necesarias a los administradores viales, las autoridades de tránsito y a los profesionales de la ingeniería vial, de tránsito y transporte, entre otros, para el uso correcto de los diferentes dispositivos de regulación del tránsito.

Su responsable aplicación en los diseños, ejecución y operación de los proyectos de señalización, así como para el mantenimiento de dichos dispositivos durante la etapa de operación de las redes viales y de transporte, abiertas al público, son un aporte a la incorporación de buenas prácticas que contribuyan al desarrollo y fortalecimiento de la movilidad sostenible, con base en el enfoque denominado Sistema Seguro, promoviendo una infraestructura vial y de transporte segura, acorde con entornos urbanos y rurales diversos, mediante la interacción armónica de todos los actores viales, en consideración de las vulnerabilidades asociadas al uso de determinados medios de transporte o características como la edad o situaciones de discapacidad, en concordancia con el PNSV (2022-2031).

1.4. Antecedentes

Debido a la diversidad de señales de tránsito existentes en todo el mundo, en 1949 la Organización de Naciones Unidas - ONU, convocó en Ginebra, Suiza, a una asamblea de países miembros, con el fin de discutir una propuesta para la unificación de las señales de tránsito que permitiera a los conductores identificarlas fácilmente al viajar de un país a otro. En virtud de las marcadas diferencias de forma y color existentes entre los sistemas europeo y norteamericano, se evitó una unificación que supusiese un cambio drástico en ellos.

En 1952, el grupo técnico encargado de efectuar el estudio sobre unificación de señales presentó su informe ante la Comisión de Transportes y Comunicaciones de la ONU, en el que se sentaron las bases para un sistema mundial de señales, el cual fue aprobado por el Consejo Económico y Social de la misma Organización en 1955. Luego, en noviembre de 1968, se celebró la



reunión de la Convención de Tráfico Vial en Viena, Austria, en la cual se acordó que todas las señales, semáforos y demarcaciones instalados en un territorio deberían formar un sistema coherente que fuese diseñado y localizado de manera que permita su fácil reconocimiento.

El XI Congreso Panamericano de Carreteras (COPACA), celebrado en 1971 en Quito, Ecuador, aprobó el proyecto de convenio para adoptar el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, puesto en consideración de los países miembros en la sede de la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, OEA, en 1979.

El entonces Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Colombia, adaptó a las necesidades del país dicho manual mediante Resolución No. 10000 del 19 de octubre de 1977, y gracias a la promulgación de la Ley 62 del 30 de diciembre de 1982, Colombia aprobó el Convenio para adoptar el Manual Interamericano, cuyo instrumento de ratificación fue inscrito en la OEA el 8 de febrero de 1984. La primera edición del Manual sobre “Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras”, fue publicado en marzo de 1985 por el entonces Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Colombia, y adoptado como reglamento oficial en materia de señalización vial mediante Resolución No. 5246 del 12 de julio de 1985.

Mediante las resoluciones Nos. 8171/1987, 1212/1988 y 11886/1989, el Ministerio de Obras Públicas y Transporte introdujo algunas modificaciones y adiciones al documento, que fueron incorporadas en la segunda edición del Manual, publicado en 1992 y adoptado por el entonces Instituto Nacional de Transporte y Tránsito (INTRA), al tiempo que fue adoptado como reglamento oficial mediante la Resolución No. 3968 del 30 de septiembre del mismo año, y ratificado por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), por medio de la Resolución No. 3201 del 5 de mayo de 1994.

Entre tanto, la Comisión del Acuerdo de Cartagena, mediante la Decisión No. 271 de 1990, acordó que, para efectos relacionados con la señalización vial del Sistema Andino, los países miembros adoptaran el Manual Interamericano, aprobado por la OEA.

El XVI Congreso Panamericano de Carreteras, celebrado en Montevideo, Uruguay, aprobó en mayo de 1991, mediante Resolución COPACA XXII, la actualización del “Manual Interamericano de



Dispositivo para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras” - segunda edición. Éste fue fruto de la labor cumplida por el grupo de trabajo de actualización del documento presidido por Venezuela, e integrado, además, por Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Panamá, Perú y Uruguay.

En el año 2002, el Ministerio de Transporte, en cumplimiento con lo establecido en el artículo 5 de la Ley 769 de 2002 y aplicando la política nacional de seguridad vial, decide revisar a fondo la reglamentación existente en materia de señalización vial y conforma una mesa técnica de trabajo integrada por profesionales en representación de distintas instituciones del Estado como: Ministerio de Transporte, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Instituto Nacional de Vías, Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, que con el apoyo del Fondo de Prevención Vial aportaron sus conocimientos técnicos en el campo de la señalización vial, y, desarrollaron un documento técnico acorde con las necesidades nacionales y locales responsables de la infraestructura vial y la regulación del tránsito, con miras al fortalecimiento de la seguridad vial en el país.

El Ministerio de Transporte, de conformidad con los Artículos 5, 113, 115 y el Parágrafo del Artículo 101 de la Ley 769 del 6 de agosto de 2002, mediante la Resolución No. 1050 del 5 de mayo de 2004, adopta el documento técnico, como reglamento oficial en materia de señalización denominado “Manual de Señalización Vial – Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia”.

En el año 2008, el Ministerio de Transporte, en cumplimiento de las políticas prioritarias establecidas en materia de seguridad vial aprobadas en el Plan Nacional de Seguridad Vial (Resolución No. 4101 de 2004), decide revisar el manual con el fin de adaptarlo a las nuevas condiciones del país, especialmente las relacionadas con los siguientes aspectos: los nuevos desarrollos tecnológicos mundiales en los materiales retrorreflectivos de la señalización horizontal y vertical, y en la electrónica aplicada; el importante desarrollo vial y modernización de la infraestructura de carreteras y calles que ha tenido Colombia en los últimos años; el aumento acelerado del parque automotor; el aumento permanente del número de viajes urbanos y rurales; y,



atendiendo las exigencias de mayor desempeño que debe brindar la señalización vial para garantizar la seguridad en la nueva infraestructura.

Fue así como se implementó una mesa técnica de trabajo interinstitucional conformada por representantes de organismos estatales como el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Instituto Nacional de Vías, el Instituto Nacional de Concesiones hoy Agencia Nacional de Infraestructura, la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, y con el apoyo del Fondo de Prevención Vial. En este nuevo documento se introducen importantes cambios en lo relacionado con la señalización temporal de obras, planes de manejo de tránsito, señalización de mensaje variable, semaforización, materiales retrorreflectivos, nuevos dispositivos de control de tránsito, señalización turística, reglamentación de los proyectos de señalización y calidades de los profesionales encargados de los mismos, señalización de túneles, nuevos materiales y especificaciones, señalización de zonas escolares y de pasos a nivel, etc.

La mesa técnica, teniendo en cuenta las necesidades presentadas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, estudió y recomendó la aprobación de varias modificaciones introducidas al texto del Manual del año 2004, contenidas en la Resolución No. 4577 del 23 de septiembre de 2009, mediante la cual se adicionó al Manual el subcapítulo Señales Informativas Turísticas.

El trabajo para la elaboración de dicho Manual estuvo inicialmente a cargo de personal especializado de diferentes instituciones relacionadas con el tránsito y la seguridad vial y posteriormente fue complementado con el aporte de expertos nacionales e internacionales.

En 2020, se concibe la idea de la actualización del Manual de señalización vial (2015), con base en, las acciones planteadas en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021, en el programa *“Normatividad y especificaciones para una infraestructura segura”*, el cual contiene dos actividades principales, la segunda de ellas, relacionada con la *“ Actualización de manuales técnicos nacionales relacionados con la seguridad vial: Que plantea realizar acciones a corto plazo, como el manual de señalización vial, el diseño de obras de drenaje y el manual de diseño geométrico de carreteras en*



Colombia.”; y complementariamente, en el documento CONPES 3991 “POLÍTICA NACIONAL DE MOVILIDAD URBANA Y REGIONAL”, mediante el cual, el Gobierno Nacional busca generar elementos de política pública orientados hacia una movilidad urbana y regional que, a través de la integralidad en las gestiones, permita afrontar de manera eficaz, retos como el de la siniestralidad vial, promoviendo diversas estrategias que favorecen la calidad de vida en los territorios.

Con fundamento en lo anterior y en el marco de política que debe orientar el Plan Nacional de Seguridad Vial, el Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Seguridad Vial, consideraron necesario promover un análisis del Manual de Señalización Vial vigente en Colombia con el fin de realizar las modificaciones y/o complementos a los que hubiere lugar, teniendo en cuenta la articulación de estos documentos con los lineamientos internacionales vigentes en la materia, en el marco de un contrato de consultoría orientado a “ACTUALIZAR EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL, LA GUIA DE TRÁFICO CALMADO Y DESARROLLAR LA GUIA DE URBANISMO TÁCTICO”.

Es de resaltar que, en desarrollo de la estructuración del proceso de contratación, se adelantaron mesas de trabajo (durante los meses de mayo y junio de 2020), en las cuales se realizó la revisión de las principales temáticas a ser consideradas por la consultoría dentro del complemento y modificación del “*Manual de señalización vial - dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia*”. En dichas mesas de trabajo se contó con el liderazgo y participación de delegados del Ministerio de Transporte, del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, de la Superintendencia de Transporte y de la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

El documento que se presenta, se sustenta en el resultado de dicha consultoría, ejecutada entre los meses de septiembre de 2021 y septiembre de 2022 por el Consorcio Tecnología Avanzada, Movilidad Segura. Dicho proceso fue debidamente supervisado y concertado ampliamente con la Agencia Nacional de Seguridad Vial, con el Ministerio de Transporte, y en un proceso de socialización participativa, tanto en la etapa de diagnóstico, como en la de formulación y validación de contenidos, a través de la cual, actores públicos, gremiales y colectivos ciudadanos conocieron los



contenidos e hicieron comentarios y sugerencias, participando de manera activa ante todo en el proceso de formulación y ajuste, los cuales quedaron debidamente documentados.

1.5. Autoridad Legal

Corresponde al Ministerio de Transporte, conforme a lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley 1383 de 2010 que modificó el artículo 5 de la Ley 769 de 2002, reglamentar las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial. De otra parte, la Ley 769 de 2002 fija al Ministerio de Transporte la responsabilidad de determinar los elementos y los dispositivos de señalización necesarios en las obras de construcción (Parágrafo del Artículo 101), las señales, barreras, luces y demarcación en los pasos a nivel de las vías férreas (Artículo 113) y la reglamentación del diseño y la definición de las características de las señales de tránsito, su uso, su ubicación y demás características que estime convenientes. Estas señales serán de obligatorio cumplimiento para todo el territorio nacional (Artículo 115).

“La aplicación y el cumplimiento de las reglamentaciones establecidas por el Ministerio de Transporte será responsabilidad de cada una de las autoridades de tránsito en su respectiva jurisdicción.”⁹

“Cada organismo de tránsito responderá en su jurisdicción por la colocación y el mantenimiento de todas y cada una de las señales necesarias para un adecuado control del tránsito, que serán determinadas mediante estudio que contenga las necesidades y el inventario general de la señalización en cada jurisdicción.”¹⁰

“En todo contrato de construcción, pavimentación o rehabilitación de una vía urbana o rural, será obligatorio incluir la demarcación vial correspondiente, so pena de incurrir el responsable, en causal de mala conducta.”¹¹

⁹ Artículo 5 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 3 de la Ley 1383 de 2010 “*Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones*”.

¹⁰ Artículo 115 (parágrafo 1), de la Ley 769 de 2002 “*Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*”.

¹¹ Artículo 115 (parágrafo 2), de la Ley 769 de 2002 “*Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*”.



1.6. Ámbito de aplicación

Los criterios técnicos y demás disposiciones del presente Manual son aplicables a todas las vías urbanas y rurales y espacios públicos, sean éstas de carácter urbano o rural, nacional, departamental, municipal o distrital, de conformidad con las disposiciones contenidas en Código Nacional de Tránsito¹², en donde se establece que *“rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos”*; esto teniendo en cuenta que la señalización y regulación del tránsito, tiene su fundamento en dicho Código.

1.7. Convenciones de las Naciones Unidas de 1968 sobre tráfico y señalización vial.¹³

Tratado Multilateral celebrado en Viena, Austria, basado en la necesidad de generar una uniformidad internacional en cuanto a señales, símbolos y demarcaciones viales, con el propósito de brindar facilidades de circulación internacional por las vías públicas terrestres y, de esta forma, contribuir en la seguridad vial de este tipo de infraestructuras, de tal manera que puedan ser implementadas por parte de los países que decidan adoptarlo.

En este sentido, el Tratado derogó y sustituyó las anteriores Convenciones sobre circulación vial, particularmente la Convención de Ginebra de 1949 sobre “la circulación por carretera de 1949”. En consecuencia, esta Convención lleva a la revisión del mencionado Protocolo, obteniendo como resultado la Conferencia sobre “Tráfico por carretera” acordada por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, realizada en Viena desde el 7 de octubre hasta el 8 de noviembre de 1968, entrando en vigencia el 21 de mayo de 1977.

Desde su entrada en vigencia, el Acuerdo ha tenido dos importantes enmiendas: la primera en 1993 y la segunda en marzo de 2006.

¹² Artículo 1 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 1 de la Ley 1383 de 2010 *“Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones”*

¹³ Consultar en https://unece.org/DAM/trans/conventn/Conv_road_signs_2006v_SP.pdf.



La importancia de adoptar la Convención radica en que contribuye al favorecimiento del comercio y transporte en general y, al desarrollo de políticas de seguridad vial que propendan por la reducción de las cifras de siniestralidad. Lo anterior, significa que entre más países se adhieran a lo dispuesto en ella, la seguridad vial se fortalecerá desde un punto de vista transnacional.

El Manual de Señalización Vial para Colombia, adoptado mediante la Resolución 1885 de 2015 proferida por el Ministerio de Transporte, incorpora como antecedentes de normas y acuerdos internacionales, aquellos que fueron objeto de implementación por parte de Colombia como país firmante, específicamente la Convención de Tráfico Vial en Viena, entre otros.

El presente Manual, de igual manera ha validado y complementado contenidos con fundamento en dichos documentos. Particularmente, en el marco de este documento de la Convención sobre señalización vial de Viena de 1968, el presente Manual alinea sus contenidos basándose técnica y conceptualmente en la cromática, tipología, características reflectivas y simbología, aplicada en la señalización vertical y horizontal, así como en lo referente a dispositivos semafóricos y complementarios para la regulación del tránsito; particularmente en lo consignado en los Artículos 5 “Señales Viales” y Artículo 9 “Señales de Advertencia de Peligro” del documento de la Convención, de donde el presente Manual acoge el modelo “A^b” como forma que determinara las indicaciones de las señales preventivas en las vías nacionales.

Es importante resaltar que la firma de Colombia a este Tratado Internacional se encuentra sujeta a la ratificación, de tal manera que, no implica el consentimiento para obligarse. Sin embargo, la firma expresa la voluntad del Estado de efectuar el procedimiento que permita la incorporación de éste a la normatividad local e implica la obligación de abstenerse de buena fe de adoptar o desarrollar actos que frustren el objeto y fin del Tratado.

1.8. Aspectos legales y responsabilidades en la señalización vial de Colombia

La existencia de vías públicas y la preferencia de la motorización, llevó a la codificación de las normas de tránsito a través de la Ley 769 de 2002, para garantizar el orden y la protección de, los peatones (incluidas las personas en condición de discapacidad), usuarios, pasajeros, conductores,



motociclistas, que circulan por todas las vías públicas o privadas que estén abiertas al público, y, en general de todas las áreas en las que predomine la circulación de los diferentes actores viales del territorio nacional, en las que intervienen distintas autoridades encargadas de la regulación, administración y control de las relaciones de los públicos intervinientes en la circulación o tráfico, bajo condiciones determinadas en la distribución de competencias entre la Nación y las entidades territoriales y el señalamiento de las que ostentan la calidad de autoridades de tránsito y la articulación del ejercicio de las competencias entre ellas.¹⁴

1.8.1. Lineamientos, Marco Legal y Autoridad Legal

Sustentado en los criterios de descentralización administrativa y distribución de competencias entre los niveles de la administración territorial, les corresponde a los alcaldes del país y a los organismos de tránsito autorizados, la ejecución de las normas expedidas por el Congreso de la República y las que son propias de las funciones del Ministerio de Transporte. Bien ha sostenido la Corte Constitucional¹⁵ que, como principio de unidad, hay un conjunto de funciones en materia de tránsito, cuyo alcance es nacional, pero para cuya ejecución se integran las autoridades de los distintos niveles administrativos, como regla básica de articulación en el manejo del tránsito.

Es así que, fungen como autoridades de tránsito, en primer orden como ya se expresó, el Ministerio de Transporte, le siguen, los gobernadores y alcaldes, organismos de tránsito departamentales, municipales o distritales, la Policía Nacional (Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional - DITRA) a prevención, Inspectores de policía y de tránsito, corregidores, la Superintendencia de Transporte, las Fuerzas Militares solo donde no haya autoridad de tránsito, Agentes de tránsito y transporte¹⁶; a quienes les corresponde en atención a las funciones de carácter

¹⁴ Artículos 3 y 6, de la Ley 769 de 2002 "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones".

¹⁵ Sentencia C-391 de 2006.

¹⁶ Según los Artículos 2 y 3 Autoridades de Tránsito, de Ley 1383 de 2010 "Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones" vigente, o aquella que la complementa, sustituya o actualice.



regulatorio, sancionatorio, prevención y asistencia técnica y humana a los usuarios de las vías, velar por la seguridad de las personas y las cosas en la vía pública y privadas abiertas al público¹⁷.

Bajo el anterior contexto, les corresponde a las autoridades de tránsito la colocación de las señales de tránsito en los perímetros urbanos, inclusive en las vías privadas abiertas al público, de acuerdo con la titularidad de las mismas.

1.8.2. Responsabilidad Legal frente al diseño, instalación y mantenimiento, retiro, reparación de la señalización en las vías del orden nacional y local¹⁸

Como suprema autoridad de tránsito, le corresponde al Ministerio de Transporte definir a través del Manual de Señalización Vial¹⁹:

- Las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial abierta al público.
- La determinación de los elementos y los dispositivos de señalización necesarios en las obras de construcción, las señales, barreras, luces y demarcación en los pasos a nivel de las vías férreas.
- El diseño y definición de características de las señales verticales de tránsito, su uso, ubicación y demás características; estableciendo como condición que el material de éstas debe ser anti vandálico y retrorreflectivo, que garantice una vida útil de 10 años.
- El procedimiento para la autorización de los Planes de Manejo de Tránsito –PMT- pero nuevamente, en virtud del principio de descentralización, le corresponde la aplicación y cumplimiento de la reglamentación contenida en el Manual de Señalización Vial, a cada uno de los organismos de tránsito en su respectiva jurisdicción; lo propio se dispone en todo lo referente a la ubicación y colocación de vallas publicitarias y promocionales,

¹⁷ Según, el Artículo 58, de la Ley 2197 de 2022 “Por medio de la cual se dictan normas tendientes al fortalecimiento de la seguridad ciudadana y se dictan otras disposiciones” vigente, o aquella que la complementa, sustituya o actualice; el cual modifica el Artículo 7 “Cumplimiento régimen normativo” de la Ley 769 de 2002.

¹⁸ Artículo 5 *Demarcación y señalización vial*, de la Ley 769 de 2002, modificado por el Artículo 3 de la Ley 1383 de 2010 “*Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones*”

¹⁹ El cual deberá respetar y acoger los convenios internacionales que se hayan suscrito o se suscriban en relación con la reglamentación de la ubicación, instalación, demarcación y señalización vial.



letreros y avisos, sus características y medidas, de tal manera que no afecten la visibilidad y concentración del conductor.

Como principio de seguridad vial, las señales viales adoptadas mediante reglamento, son de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional y cada organismo de tránsito o autoridad de tránsito responderá por la regulación del tránsito en las vías localizadas en su ámbito de competencia, así como, de la colocación, mantenimiento e inclusión en obras de infraestructura vial para un adecuado control de tránsito, que será determinado mediante estudios que contengan las necesidades y el inventario general de la señalización en cada jurisdicción. (Artículos 5°, 101, 109, 113 y 115 de la Ley 769 de 2002).

Pero no en vano, se han impuesto restricciones que se consideran deberes de los usuarios (particulares) de las vías, al no permitirles la instalación o colocación de señales o avisos en las vías sin que medie permiso o convenio con las autoridades competentes, ni les está permitido dañar, retirar o modificar la señalización, so pena de incurrir en multa de hasta tres (3) salarios mínimos legales mensuales vigentes; no sin advertir que ante tales hechos procede la denuncia penal, por daño en bien ajeno con agravación 1/3 parte de la pena por tratarse de un bien de uso público (artículos 265 del C.P. y 114 de la Ley 769 de 2002); además de las sanciones previstas en la Ley 1801 de 2016, que incluye hasta la reparación de daños materiales, cuando median conductas de daño, uso indebido o abusivo de los bienes fiscales o de uso público o va en contravía de los reglamentos o manuales pertinentes²⁰.

Se destacan en el conjunto de responsabilidades asignadas a las autoridades de tránsito, las siguientes:

- La aplicación y cumplimiento del Manual de Señalización Vial es responsabilidad de cada uno de los organismos de tránsito en su respectiva jurisdicción. (Artículo 5 Ley 1383 de 2010)

²⁰ Artículo 140, de la Ley 1801 de 2016 "Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana"; corregido por el artículo 11, Decreto 555 de 2017.



- Promover la difusión y el conocimiento de las disposiciones que regulan el tránsito.
(Artículo 1, Ley 1383 de 2010)
- La implementación de cursos de tránsito y seguridad vial en todos los niveles de escolaridad, en asocio con el sector educativo. (Artículo 56, Ley 769 de 2002)
- Velar por el cumplimiento de las normas que determinan comportamientos de conductores de vehículos²¹, bicicletas, triciclos, motocicletas, motociclos y mototriciclos²²; pasajeros, peatones²³ quienes por corresponsabilidad deben mantener comportamientos que no obstaculicen, perjudiquen o pongan en riesgo a las demás personas, debiendo conocer y cumplir las normas y señales de tránsito y, obedecer las indicaciones que den las autoridades de tránsito. (Artículo 55, Ley 769 de 2002).
- La autorización de trabajos que alteren la circulación en las vías públicas y cierres temporales de vías, en las que debe imperar previsiones encaminadas a la instalación de señales preventivas, reglamentarias e informativas, demarcación de zonas, colocación o retiro de señales necesarias en el curso de la obra o actividad. En dicho evento, se deberá prever la instalación de protecciones o elementos especiales en los frentes y costados de la obra y señalización, semáforos o luces nocturnas para la seguridad de quienes se movilizan por el lugar y evitar accidentes o incomodidades.
(Artículo 135 de la Ley 1801 de 2016, corregido por el Artículo 10 del Decreto 555 de 2017, regulatorio de los comportamientos contrarios a la integridad urbanística).

²¹ Les establece la obligatoriedad de transitar por carriles demarcados, respeto a conglomerados y peatones, utilización de señal de estacionamiento, parqueo, giros en cruce de intersección, utilización de carriles, prelación en intersecciones o giros, inicio de marcha, prohibiciones para adelantar vehículos, reducción de velocidad, estacionamiento (artículos 60 al 86, Ley 769 de 2002).

²² Deben respetar las señales de tránsito (Art. 141), circular por la derecha de las vías, a distancia no mayor a un metro de la acera u orilla, sin utilizar las vías exclusivas para servicio público colectivo, las aceras, lugares de tránsito peatonal (Art.94 a 96) Las motocicletas deben transitar ocupando un carril y pueden llevar un acompañante con casco y prenda reflectiva, luces direccionales y delanteras y traseras encendidas.

²³ De acuerdo con las prohibiciones y limitaciones a peatones especiales, contenidas en las normas de tránsito. Artículos 57 a 59 del CNT. Además, la Ley 1801 de 2016 (Código Nacional de Policía y Convivencia) establece los derechos de circulación y vía de peatones y ciclistas, comportamientos contrarios de no usuarios de bicicletas en ciclorrutas y carriles exclusivos para bicicletas.



- Impedir o restringir el tránsito o estacionamiento de vehículos por determinadas vías o espacios públicos.
- Instalar reductores de velocidad o resaltos en zonas que presenten algo riesgo de siniestralidad vial.
- Determinar la ubicación y condiciones técnicas de los paraderos de transporte público urbano y estaciones de transporte masivo y, la señalización de zonas de prohibición.
- Adelantar las acciones correspondientes para el retiro de vallas, avisos, pasacalles, pendones u otros elementos que estén en vía pública y que obstaculicen la visibilidad de las señales de tránsito. (Artículos 101 al 119, Ley 769 de 2002)
- Adelantar las acciones de seguridad vial y desarrollar anualmente campañas publicitarias de carácter educativo o informativo para los usuarios de la vía, a quienes se deben adelantar adecuadamente los procesos de formación de conductores, evaluación de la aptitud médica, las revisiones técnico-mecánicas de los vehículos y la rehabilitación de conductores infractores, así como informar a los usuarios de sus derechos y deberes ante los organismos de apoyo, las obligaciones de éstos y el procedimiento técnico o educativo que se va a adelantar. (Leyes 1702 de 2013 y 2050 de 2020).

1.8.3. Responsabilidad en la desinstalación de señales ilegales, duplicadas, inconsistentes

Para garantizar la circulación vehicular y peatonal en condiciones de seguridad, accesibilidad, comodidad, orden, fluidez y ante la necesidad de adoptar nuevos criterios y actualizar otros, en desarrollo de la adopción de características técnicas de demarcación y señalización de toda la infraestructura, derivó que el Ministerio de Transporte, expidiera la Resolución 1885 de 2015, que adopta el Manual de Señalización Vial, Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia. En ella establece, la definición de las características de



las señales de tránsito²⁴, el uso, ubicación y demás características²⁵, correspondiendo a las autoridades de tránsito la colocación en todas las vías abiertas al público, para la debida atención y cumplimiento por parte de todos los usuarios de la vía.

En consecuencia, ésta es la condición que debe prevalecer de manera continua y permanente, bajo la responsabilidad y tutela de la autoridad de tránsito respectiva. Todos los trabajos relacionados con la desinstalación de señales ilegales, duplicadas, e inconsistentes, hacen parte de las actividades de mantenimiento, evaluación y monitoreo de la señalización; labores que permitirán definir el retiro o reemplazo de las señales elevadas, verticales y otros dispositivos y demarcación, las cuales se deben adelantar teniendo como marco de regulación, la preservación de los contenidos del presente Manual de señalización vial, adoptado formalmente por el Ministerio de Transporte.

La responsabilidad en la presencia de señales ilegales, duplicadas, e inconsistentes, recae en la autoridad de tránsito, dentro de cada jurisdicción. La condición que debe permanecer en cuanto a las características de las señales de tránsito, el uso, ubicación y demás características, corresponde a las autoridades de tránsito o al administrador u operador vial; esto en cuanto a la colocación en todas las vías abiertas al público, para la debida atención y cumplimiento por parte de todos los usuarios de la vía, lo cual se debe garantizar de manera permanente.

Dicha condición hace referencia a que las especificaciones técnicas de construcción, que incorporan los componentes de fabricación, instalación y suministro que, junto con los esquemas y planos particulares de algunas actividades, la normatividad técnica aplicable y vigente, y los procedimientos estipulados en los documentos contractuales, deben formar parte integral y complementaria de la ejecución del componente de obra que contempla un contrato integral de

²⁴ El Ministerio de Transporte diseñará y definirá las características de las señales de tránsito, su uso, su ubicación y demás características que estime conveniente. Estas señales serán de obligatorio cumplimiento para todo el territorio nacional." Artículo 115 Ley 769 de 2002.

²⁵El Ministerio de Transporte es la única autoridad para crear una nueva señal o autorizar modificación de las existentes. Resolución 1885 de 2015, en armonía con los Artículos 115, Ley 769 de 2002 y 3, Ley 1383 de 2010.



señalización, y deben permanecer durante la vida útil del proyecto, o durante la etapa de operación de la vía. Por tanto:

- La ubicación debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima de circulación que permite la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada (Tiempo PIEV), de modo que satisfaga uno de los siguientes objetivos:
 - ✓ Indicar el inicio, mantención o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la demarcación debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
 - ✓ Advertir o informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

En consecuencia, la legislación en seguridad vial se asocia con las determinaciones normativas que rigen la planeación y desarrollo de la señalización vial, la infraestructura de transporte, espacio público y guarda coherencia, cuando desde el Artículo 8 de la Ley 1682 de 2013 se consagra: “La infraestructura de transporte que se construya en el país deberá atender a criterios y estándares de calidad, oportunidad, seguridad y la visión de cero muertes en accidentes, para cualquier modo de transporte. Esta seguridad involucra las acciones de prevención y minimización de accidentes (siniestros²⁶) de tránsito y las encaminadas a proveer la información de las medidas que deben adoptarse para minimizar las consecuencias de un siniestro²⁷ al momento de su ocurrencia.

Como principio en infraestructura vial, andenes, ciclo-infraestructura, y demás espacios públicos en los que circulen los ciudadanos, deben contar con la señalización y condiciones de seguridad que permitan conectarse con cualquier equipamientos e infraestructura propia de otros modos y servicios de transporte.

²⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

²⁷ *Ibidem*.



1.8.4. Proceso de Modificación y Permisos de Experimentación

Como ya se expresó, de conformidad con lo establecido en la Ley 769 de 2002 y Ley 1383 de 2010, la señalización y la demarcación vial es determinada únicamente por el Ministerio de Transporte y solo dicha autoridad puede crear una nueva señal o autorizar modificación de las ya existentes. Por lo tanto, toda señalización que no se ajuste a lo dispuesto por este Manual, carece de validez.

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

Para estos efectos, está previsto que la Dirección de Transporte y Tránsito del Ministerio de Transporte o quien haga sus veces, podrá autorizar, a costa del interesado, mediante acto administrativo justificado técnicamente, el uso experimental de nuevos elementos de señalización vial que no generen condiciones que puedan afectar la seguridad de los usuarios de las vías. La evaluación del comportamiento de estos elementos en la mejora de la seguridad de las vías, servirá de base para su incorporación futura al Manual de Señalización Vial.

1.8.4.1. Criterios metodológicos para la adopción e implementación de nuevas tecnologías y/o dispositivos

Con el fin de tomar decisiones por parte del Ministerio de Transporte, de conformidad con lo establecido en la Ley 769 de 2002 y Ley 1383 de 2010, y debidamente ajustadas a lo dispuesto por este Manual, cuando se requiera adoptar e implementar nuevas tecnologías y/o dispositivos, y/o modificar las ya existentes, se tomará en consideración:

- Adelantos en las tecnologías que generan cambios en materiales, e innovación tecnológica,



- Nuevos dispositivos derivados de normas con una visión de seguridad vial o de sostenibilidad, asociados a medidas de gestión de la demanda, y/o a particularidades territoriales emergentes o periódicas (invierno extremo, temporadas de vacaciones, usuarios vulnerables, etc.)
- Nuevos municipios declarados patrimonio de Colombia, u otros atributos.,
- Se requiere dejar en este Manual herramientas que permitan actualizarlo en periodos cortos de tiempo, y así poder implementar nuevas estrategias de señalización que incluyan dispositivos, y tecnologías debidamente probadas y certificadas.

Con tal objetivo, a continuación, se presentan criterios metodológicos que deben abordar entes territoriales y demás entidades responsables de infraestructura vial y de transporte en Colombia:

- Definición de objetivos frente a la seguridad vial y la sostenibilidad urbana y/o rural, (calles y barrios habitables, protección del ambiente, calles seguras, equidad social, entre otros)
- Propuesta de indicadores para cuantificar la consecución de objetivos y metas de ejecución (que midan resultados, input al sistema de movilidad, de proceso y respuesta de la demanda)
- Identificación y caracterización de problemas concretos a resolver, frente a objetivos propuestos.
- Medidas a implementar y requerimientos de nuevas señales, nuevos dispositivos, nuevas tecnologías, características y propiedades de materiales y funcionalidades requeridas de los dispositivos (etiquetado si es del caso), entre otros. Estrategia de implementación, operación y evaluación del proyecto piloto.
- Definición de periodos de tiempo de implementación, de operación y evaluación asociada.



- Datos, información de soporte para seguimiento, monitoreo y evaluación, construcción de indicadores.
- Predicción de impactos sobre la oferta, sobre la demanda y sobre externalidades (seguridad vial, congestión, contaminación)
- Valoración y marco de evaluación como ayuda en la toma de decisiones
- Toma de decisiones por parte la entidad competente.

1.8.5. Experiencia Requerida para Profesionales que adelantan Estudios y Diseños de Señalización

Si bien los requerimientos que brinda este Manual de Señalización, deben usarse como información fundamental que sirva de base al juicio técnico del profesional responsable y posibilite que cuando medie razón, se decida no seguirlos al pie de la letra, previa justificación técnica de la determinación adoptada en el proyecto respectivo. Dicha premisa no da lugar a interpretar posibilidad alguna de adoptar cambios en el diseño de la señalización vial, al regir el principio general que direcciona la conservación de las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial de acuerdo con la reglamentación expedida por el Ministerio de Transporte. Dicha previsión contenida en el presente Capítulo, de manera integral, se asocia a los estudios especializados que soportan la decisión de utilizar un dispositivo en particular, en una localización determinada, en la que, en su orden, se deben acotar preceptos legales, conceptos extraídos de este Manual, criterios de seguridad vial, contenidos del PNSV 2022- 2031, y, por último, el juicio técnico del profesional proyectista.

Por lo anterior, es necesario contar con un profesional que acredite experiencia profesional, según lo defina la entidad encargada, relacionada con los componentes técnicos de la seguridad vial, ingeniería de tránsito, diseño geométrico de vías, entre otras; con formación en ingeniería, arquitectura, urbanismo y áreas del conocimiento afines²⁸, y con tarjeta o matrícula profesional vigente, en los casos de ley requeridos.

²⁸ Según lo dispuesto por el Ministerio de Educación Nacional en el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES).



1.9. Requisitos de la señalización vial

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

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

1.10. Aspectos claves de la señalización

El cumplimiento de los requisitos mínimos a que se refiere el numeral anterior, supone que, a su vez, las señales deben satisfacer determinadas condiciones respecto de los aspectos claves detallados a continuación.

1.10.1. Diseño

El diseño de la señalización debe asegurar que:

- Su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retrorreflexión e iluminación se combinen de tal manera que atraigan la atención de todos los actores viales.
- Su forma, tamaño, colores y diagramación del mensaje se combinen para que éste sea claro, sencillo e inequívoco.
- Su legibilidad y tamaño correspondan a la distancia de ubicación y velocidad máxima permitida, de manera que permita un tiempo adecuado de reacción.
- Su tamaño, forma y mensaje concuerden con la situación que se señala, lo cual contribuye a su credibilidad y acatamiento.



- Sus características de color y tamaño se aprecien de igual manera durante el día, la noche y períodos de visibilidad limitada, por condiciones climáticas atípicas o en contextos adversos.

1.10.2. Instalación

Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de actores de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a éstos la facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla, seleccionar la acción o maniobra apropiada y realizarla con seguridad y eficacia. Un conductor que viaja a la velocidad máxima que permite la vía debe tener siempre el tiempo suficiente para realizar todas estas acciones pertinentes y seguras, que le permitan evitar todo tipo de siniestro²⁹ vial.

1.10.3. Conservación y mantenimiento

Toda señalización tiene una vida útil en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medioambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican. Para ello, resulta imprescindible que los responsables de la instalación y, mantenimiento de las señales cuenten con un inventario de ellas y con un programa de mantenimiento correctivo y preventivo.

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

Para tal fin, las intervenciones de mantenimiento y desinstalación de señales que se consideran en estas especificaciones en relación con las señales verticales, de conformidad con el contenido del Manual de Mantenimiento de Carreteras³⁰, comprenden las siguientes actividades:

²⁹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

³⁰ Manual de Mantenimiento de Carreteras, 2016, Volumen 2. Instituto Nacional de Vías, Invias. 2016.



- Limpieza de señales verticales,
- Desinstalación, retiro y reemplazo de señales verticales laterales,
- Suministro e instalación de señales verticales laterales,
- Limpieza y mantenimiento de señales luminosas y de mensaje variable.

Para que cumplan eficazmente con sus objetivos y funcionalidades, en general, todas las señales que regulan el tránsito en vías urbanas y rurales, deben permanecer en correcta posición, estar siempre limpias y legibles, durante el tiempo que estén sobre vías en operación.

Dichos objetivos y funcionalidades hacen referencia a:

- Lograr que la señalización vertical sea reconocida sin ninguna dificultad
- Reducir los siniestros³¹ viales
- Ofrecer información clara a los usuarios
- Mejorar el ambiente visual
- Disminuir los costos de la señalización, etc.

Con tal objetivo, los programas de conservación y mantenimiento, deben prever:

- El reemplazo de los dispositivos defectuosos.
- El retiro de los que no cumplan con el objeto para el cual fueron diseñados (debido a que han cesado las condiciones que obligaron a su instalación), y superado el tiempo previsto.
- Mantenimiento rutinario de lavado.
- Las especificaciones técnicas de construcción, que incorporan los componentes de fabricación, instalación y suministro.
- Considerar las intervenciones y actividades destinadas a conservar limpios y en buen estado de funcionamiento los elementos esenciales para la seguridad de los usuarios de

³¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



las vías, consignadas en el Manual de Mantenimiento de carreteras³² vigente, o aquel que lo sustituya o actualice; en lo que refiere a señalización vertical, horizontal y de dispositivos complementarios.

- Programar mediciones periódicas de los niveles de retrorreflectividad de la señal tal como se encuentra en la vía y mediciones luego de hacer limpieza al tablero, con el objeto de hallar los niveles de retrorreflectividad percibidos por el usuario y determinar si la señal requiere limpieza o reemplazo por estar debajo de los niveles mínimos establecidos en este Manual.

Adicionalmente de debe tener en cuenta lo dispuesto para señales verticales en el numeral 2.1.7 Mantenimiento de señales verticales (Limpieza, reposición y desinstalación) de este Manual.

1.10.4. Uniformidad

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

1.10.5. Justificación

En general, se recomienda usar un número razonable y conservador de señales, ya que su uso excesivo reduce su eficacia; para ello se recomienda tener en cuenta lo dispuesto en los numerales anteriores en este sentido

1.10.6. Simbología y Placas Educativas

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

³² Manual de Mantenimiento de Carreteras, VOLUMEN 2, Especificaciones Generales de Mantenimiento de carreteras. Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías, 2016.



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

Al instalar una señal cuyo símbolo resulte nuevo en un área, localidad, comuna, municipio o región, se recomienda adosar una placa educativa inmediatamente bajo la señal, que exprese con un texto lo que representa la señal. La placa deberá ser usada por un período máximo de tres años a partir de la instalación de la nueva señal.

1.10.7. Prohibición de señalización comercial o publicitaria

Los dispositivos de control de tránsito y sus soportes no podrán mostrar ningún elemento que no tenga relación directa con la reglamentación del tránsito y la seguridad vial. Por lo tanto, queda totalmente prohibida la instalación de mensajes o cualquier tipo de publicidad en las señales verticales, horizontales o en cualquier otro dispositivo complementario para la regulación del tránsito descritos en este manual.

1.10.8. Remoción de dispositivos no necesarios

Todos los dispositivos de regulación de tránsito que no sean necesarios deben ser removidos oportunamente, teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 1.8.3. Responsabilidad en la desinstalación de señales ilegales, duplicadas, inconsistentes.

Cada vez que se reemplace o retire un dispositivo de regulación de tránsito de una vía con su pedestal o poste, si no es posible o es difícil eliminarla con su cimentación, se debe garantizar que el material del pedestal no sobresalga del nivel de la cimentación o del nivel del andén y que no quede ningún borde saliente ni elemento corto-punzante que genere riesgo para los peatones o cualquier actor vial que circulen por estos sitios.

1.10.9. Tolerancia para fabricación e instalación de señalización y otros dispositivos

En los casos contemplados en este Manual que no se consideren rangos o tolerancias específicas para las dimensiones de la señalización y dispositivos, se aceptarán variaciones de las dimensiones en $\pm 2\%$ de la medida especificada.



1.11. Proyecto de señalización

Todos los dispositivos deben ser sustentados técnicamente en un proyecto de señalización vial, elaborado y firmado por un ingeniero con matrícula profesional vigente, debidamente habilitado por la ley colombiana para ejercer su profesión y que corresponda a especialidades de la ingeniería que dentro de sus actividades se contemplen las correspondientes a la señalización vial.

En términos generales, los resultados de un proyecto de señalización se deberán presentar en planos de planta o planta y perfil de señalización, según el requerimiento de cada entidad, elaborados a la misma escala de los planos en planta o planta perfil de la vía en consideración, acogiendo rigurosamente los contenidos del Anexo: Banco de señales y ABECEDARIO, que hace parte integral de este Manual. La información del proyecto de señalización vertical y horizontal, en lo posible, debe ser georreferenciada con el propósito de facilitar el cruce de información y actualizar la base de datos, en concordancia con los contenidos del Capítulo 2. Señales Verticales, de este Manual.

Todas las letras y números que sea necesario utilizar en las señales verticales, se harán de acuerdo con los tipos de alfabetos que para tal efecto se presentan en el anexo correspondiente de este Manual. En particular, se recomienda usar los alfabetos de las series B, C y D para señales reglamentarias y preventivas; mientras que, para señales informativas, se recomienda emplear las series E y F principalmente, con uso excepcional de la serie D.

Las líneas de borde de pavimento se deben dibujar con detalles a una escala mayor. El diseño de las líneas centrales se dibujará longitudinalmente, al lado del eje de la vía, definiéndose así las zonas en donde se prohíbe y permite adelantar.

Solo para efectos de visualización en planos, para la demarcación con doble línea se dibujarán separadas del eje de la vía; a una distancia impresa de 2 a 3 mm, sin importar la escala del plano. Si es una sola línea, se dibujará sobre el eje de la vía. Las distancias y especificaciones al respecto, se estipulan en el Capítulo 3. Demarcaciones, de este manual.



En el proyecto de señalización, se deberá incluir un cuadro resumen de longitudes de línea a demarcar, de líneas centrales, incluyendo la abscisa o PR de inicio y final de cada tramo de prohibido y permitido adelantar.

1.12. Especificaciones técnicas de la señalización vial

Para garantizar la funcionalidad y desempeño, del mensaje de las señales de tránsito, y demás dispositivos, a todos los usuarios de las vías, derivados de las características de calidad y propiedades de los materiales usados, se tendrán en cuenta, además de los requerimientos particulares incluidos en este Manual, las Normas Técnicas Colombianas NTC incluidas en el texto del mismo y compiladas en el Anexo correspondiente, que sean aplicables en cada caso, o aquellas que las complementen, sustituyan o actualicen.

Para los materiales utilizados en la señalización vial que no cuenten con Norma Técnica Colombiana, se deberá exigir el cumplimiento de las características establecidas en normas internacionales como la americana ASTM, Norma Europea EN u otras, las cuales deben estar previamente reconocidas por Colombia a través del Ministerio de Transporte.

1.12.1. Cumplimiento de requisitos

Para controlar el cumplimiento de los requisitos generales y los específicos establecidos en las Normas Técnicas Colombianas incluidas en este Manual u otras, reconocidas por Colombia para los materiales utilizados en señalización vial, la entidad competente deberá exigir al contratista o proveedor, la evaluación de conformidad o la declaración de conformidad del proveedor, expedido por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), o por un organismo de certificación de productos del país de origen, debidamente acreditado para certificar dichos materiales, aportado por las compañías fabricantes o lo que establezca la Superintendencia de Industria y Comercio, en materia de evaluación de la conformidad.

De manera particular, se debe considerar complementariamente al método de fabricación y las propiedades de los materiales, precisar y verificar el adecuado proceso de instalación y mantenimiento, con el fin de garantizar el desempeño de la señalización durante toda la vida útil.



Si es del caso, promover por parte del Ministerio de Transporte y la ANSV, la normalización de nuevos materiales referentes que, mediante un amplio espectro de propiedades, permita la implementación de nuevas tecnologías, promueva mayores funcionalidades y desempeño de los mensajes de las señales y demás dispositivos, en pro de la seguridad en las vías, a todos los usuarios.

Por último, promover la actualización normativa, en la medida en que se requiera, de manera ágil, en cuanto a ensayos en laboratorio confiables, para que los estándares se midan una vez estén debidamente instalados y en etapa de operación y uso de los materiales, mediante indicadores de seguimiento y control, periódicos.

2



Señales
verticales



Tabla de contenido

Capítulo 2. Señales Verticales	8
2.1. Generalidades de las señales verticales	8
2.1.1. Función	9
2.1.2. Clasificación	9
2.1.3. Características básicas	10
2.1.3.1. Mensaje	10
2.1.3.2. Tipografía	11
2.1.3.3. Forma y color	12
2.1.3.4. Tamaño	16
2.1.3.5. Visibilidad y Retrorreflexión	16
2.1.4. Ubicación	19
2.1.4.1. Ubicación longitudinal	20
2.1.4.2. Ubicación Lateral	22
2.1.4.3. Altura	24
2.1.4.4. Orientación	25
2.1.5. Sistema de Soporte	25
2.1.5.1. Sistema tipo H	29
2.1.5.2. Sistema dúplex	29
2.1.5.3. Sistema Móvil	30
2.1.5.4. Sistema de soporte lateral	31
2.1.5.5. Sistema con postes abatibles	32
2.1.5.6. Sistema elevado	33
2.1.6. Materiales para tableros	34
2.1.6.1. Lámina en poliéster reforzado con fibra de vidrio	34
2.1.6.2. Lámina de acero galvanizado	36
2.1.6.3. Lámina de Aluminio	37
2.1.7. Mantenimiento de señales verticales (Limpieza, reposición y desinstalación)	38
2.2. Señales reglamentarias	39
2.2.1. Clasificación	39
2.2.2. Características	45
2.2.2.1. Forma y Color	45
2.2.2.2. Mensaje	45
2.2.2.3. Ubicación	46
2.2.3. Señales de Prioridad	46



2.2.4.	Señales de Prohibición	55
2.2.4.1.	Prohibición de maniobras y giros	56
2.2.4.2.	Prohibición de circulación por tipo de vehículo	60
2.2.4.3.	Otras prohibiciones	65
2.2.5.	Señales de restricción	67
2.2.6.	Señales de obligación	73
2.2.7.	Señales de Autorización.....	78
2.3.	Señales preventivas.....	79
2.3.1.	Clasificación.....	79
2.3.2.	Clasificación.....	87
2.3.2.1.	Forma	87
2.3.2.2.	Colores y dimensiones.....	87
2.3.3.	Ubicación de las señales preventivas	88
2.3.4.	Señales Preventivas sobre Características Geométricas de la Vía	93
2.3.4.1.	Señales Preventivas relacionadas con la Curvatura Horizontal.....	93
2.3.4.2.	Señales Preventivas relacionadas con las Pendientes longitudinales	97
2.3.5.	Señales Preventivas relacionadas con la Superficie de Rodadura	99
2.3.6.	Señales preventivas sobre Restricciones Físicas de la Vía.....	102
2.3.7.	Señales Preventivas de Intersecciones con Otras Vías	105
2.3.8.	Señales Preventivas sobre Características Operativas de la Vía.....	110
2.3.9.	Señales Preventivas sobre Situaciones Especiales	119
2.4.	Señales informativas	122
2.4.1.	Objeto	122
2.4.2.	Clasificación.....	123
2.4.3.	Características	124
2.4.3.1.	Forma y Color	124
2.4.3.2.	Tamaño de letras.....	127
2.4.3.3.	Orla.....	128
2.4.3.4.	Flechas	129
2.4.3.5.	Diagramación de Señales Informativas	134
2.4.3.6.	Ubicación.....	142
2.4.3.7.	Sistemas de soporte elevados.....	143
2.4.4.	Señales de dirección, de posición o de indicación	146
2.4.4.1.	Señales de Preseñalización	148



2.4.4.2. Señales de Dirección	151
2.4.4.3. Señales de Confirmación	155
2.4.4.4. Señales de Identificación Vial	156
2.4.4.5. Nombre de calles y Nomenclatura Urbana	157
2.4.4.6. Señales de Localización.....	158
2.4.4.7. Señales Postes de Referencia - SI-04	159
2.4.5. Esquema de Señalización para guiar al usuario a su destino	160
2.5. Señales informativas de servicios generales y especiales	164
2.6. Señales informativas turísticas.....	177
2.6.1. Clasificación.....	179
2.6.2. Señales Turísticas de Información de Destino	179
2.6.3. Señales informativas de identificación y localización turística o patrimonial,	182
2.6.4. Señales informativas para Biciturismo	192
2.7. Paneles de mensaje variable	197
2.7.1. Posibles Usos de los PMV	201
2.7.2. Factores operativos de los PMV	202
2.7.3. Distancia Mínima de Visibilidad y Lectura	203
2.7.4. Características del diseño de los PMV	205
2.7.5. Diseño de los Mensajes	206
2.7.6. Tipos de PMV	207
2.7.6.1. PMV Tipo A.....	207
2.7.6.2. PMV Tipo B.....	208
2.7.6.3. PMV Tipo C.....	208
2.7.6.4. PMV Tipo portátil	208
2.7.7. PMV Tipo Aspa-Flecha	209
2.7.8. Localización Longitudinal de los PMV	211
2.7.9. Definición del Mensaje	212
2.7.10. Librería de Mensajes Informativos	213
2.7.10.1. Informativos	213
2.7.10.2. Instructivos.....	215
2.7.10.3. De prueba	215
2.7.11. Abreviaturas.....	216
2.8. Señalización de túneles	216
2.8.1. Requisitos generales.....	217



2.8.2.	Señalización obligatoria en la zona de advertencia antes de la entrada al túnel	219
2.8.3.	Zona del túnel	224
2.8.3.1.	Salida de emergencia a la izquierda SIT-01. Salida de emergencia a la derecha SIT-02	225
2.8.3.2.	Rutas de Escape a Salidas de Emergencia: SIT-03 y SIT-04	225
2.8.3.3.	Nichos de auxilio o Estaciones de Seguridad	226
2.8.3.4.	Aparcaderos o Bahías de Estacionamiento para Emergencia SIT-08	227
2.8.3.5.	Sistema de Radio Dedicado SIT-09.....	228
2.8.3.6.	Señalización obligatoria en el túnel	228
2.8.4.	Señalización vertical obligatoria a la salida del túnel	230



Listado de Figuras

Figura 2-1. Coordenadas cromáticas(de día) NTC 4739	14
Figura 2-2. Retrorreflexión de señales verticales.	19
Figura 2-3. Ubicación longitudinal.....	21
Figura 2-4. Ubicación lateral.....	23
Figura 2-5. Orientación.....	25
Figura 2-6. Dimensiones sugeridas para postes de señales verticales	27
Figura 2-7. Esquema de sistema tipo H	29
Figura 2-8. Esquema de sistema dúplex.	30
Figura 2-9. esquema de soporte móvil.....	31
Figura 2-10. Esquema de sistema de soporte	32
Figura 2-11. Esquema de sistema abatible	33
Figura 2-12. Señales reglamentarias	41
Figura 2-13. Ejemplo de señal reglamentaria rectangular con leyenda	46
Figura 2- 14. Recomendación de prioridad en intersecciones sin señalización	47
Figura 2-15. Ubicación de señales de prioridad (PARE y CEDA EL PASO)	49
Figura 2-16. Ubicación típica de señal SR-01 PARE	52
Figura 2-17. Dimensiones señales reglamentarias	55
Figura 2-18. Dimensiones señales reglamentarias (con leyenda)	56
Figura 2-19. Utilización en rampas de salida en vías de doble calzada y autopista	57
Figura 2-20. Utilización en intersecciones en Y	57
Figura 2-21. Utilización señal No adelantar.....	60
Figura 2-22. Señales preventivas	81
Figura 2-23. Formas señales preventivas	87
Figura 2-24. Dimensiones de señal preventiva.....	88
Figura 2-25. Dimensiones de placa de señales preventivas	88
Figura 2-26. Esquema señales preventivas de restricción.....	92
Figura 2-27. Señal preventiva con placa	93
Figura 2-28. Señalización para resalto.....	100
Figura 2-29. Señalización para reductor trapezoidal/pompeyano	101
Figura 2-30. Señales preventivas en cruce ferroviario	110
Figura 2-31. Opciones a la señal cruce escolar	115
Figura 2-32. Tipos de señales informativas	124
Figura 2-33. Esquema general de las lamas.	126
Figura 2-34. Ancho y radio de orlas en señales informativas	129
Figura 2-35. Utilización de flechas en señales informativas.....	130
Figura 2 36. Tipos de flecha de destino.....	131
Figura 2-37. Dimensiones de flecha en señales elevadas.....	131
Figura 2-38a. Diagrama flecha a 45.....	132
Figura 2-39a. SI-05B Diagrama flechas de destino en señal de glorieta	136
Figura 2-40. Ubicación de señales informativas	139
Figura 2-41. Ubicación de señales informativas en intercambiador tipo trébol	140
Figura 2-42. Ubicación de señales informativas en intercambiador tipo diamante.....	141
Figura 2-43. Sistema de soporte tipo bandera	144
Figura 2-44. Sistema de soporte tipo doble bandera.....	145
Figura 2-45. Sistema de soporte tipo pórtico	146
Figura 2-46. Ubicación de señales informativas en intercambiador tipo glorieta	148
Figura 2-47. SI-05D Señales de preseñalización	149
Figura 2-48. Señal Ruta alternativa	150
Figura 2-49. Señales SOLO SALIDA	151



Figura 2-50. SI-05 Señales de dirección	152
Figura 2-51. Señal de dirección SALIDA	153
Figura 2-52. SI-05A Señales de dirección /Salida inmediata	154
Figura 2-53. Señales de dirección / balizas de acercamiento	154
Figura 2-54. SI-06 Señales de confirmación.....	155
Figura 2-55. Señales de identificación vial	156
Figura 2-56. SI-26 Nombre de calles y nomenclatura urbana	157
Figura 2-57. Señales de localización	158
Figura 2-58. Señales postes de referencia	159
Figura 2-59. Esquema 1.Señalización informativa en autopistas y vías de doble calzada.....	161
Figura 2-60. Esquema 2. Señalización informativa en vías rurales.....	162
Figura 2-61. Esquema 3.Señalización informativa en vías urbanas utilizando señales de preseñalización y de dirección	163
Figura 2-62. Señales informativas de servicios generales	165
Figura 2-63. Dimensiones para señales de servicios generales.....	167
Figura 2-64. Representación de la dirección o distancia, del servicio indicado en las señales informativas	167
Figura 2-65. Panel de señales de servicios generales.....	167
Figura 2-66a. Señal turística de información de destino	180
Figura 2-67. Panel de señalización turística	183
Figura 2-68. Dimensiones de señal turística y patrimonial	183
Figura 2-69. Señales informativas turísticas y patrimoniales	184
Figura 2-70. Dimensiones de la baliza de señalización.....	193
Figura 2-71. Señales de biciturismo.....	195
Figura 2-72. Dimensiones y disposición franja direccional.....	196
Figura 2- 73. Dimensiones y disposición franja complementaria.....	197
Figura 2-74. PMV de una línea de información con 12 y 16 caracteres	199
Figura 2-75. PMV de tres líneas de información	200
Figura 2-76. Símbolo en PMV	200
Figura 2-77. Dos aspectos de un mensaje	203
Figura 2-78a. Elementos compatibles	207
Figura 2-79. Aspectos de PMV tipo aspa - flecha	210
Figura 2 80. Señalización previa con esquema limitado.....	220
Figura 2-81. Señalización previa a túnel, con esquema mínimo	220
Figura 2-82. Señalización previa a túnel, con esquema básico	221
Figura 2-83. Señalización previa a túnel con esquema extendido	221
Figura 2-84. Esquema de señalización dentro del túnel.....	229



Listado de Tablas

Tabla 2-1. Ejemplo de tipografía para señales verticales	12
Tabla 2-2. Colores para señales verticales	14
Tabla 2-3. Coordenadas cromáticas(de día) NTC 4739	15
Tabla 2-4. Coordenadas cromáticas(de noche) NTC 4739	15
Tabla 2-5. Niveles mínimos de retrorreflexión(Lámina tipo IV)	18
Tabla 2-6. Niveles mínimos de retrorreflexión (Láminas tipo XI ^A)	18
Tabla 2-7. Distancia longitudinal mínima entre señales verticales	22
Tabla 2-8. Dimensiones internas sugeridas en soportes monolíticos	27
Tabla 2-9. Ubicación de señal, según velocidad	49
Tabla 2-10. Guía para ubicación de señales preventivas.....	89
Tabla 2-11. Señalización de pendientes fuertes.....	98
Tabla 2-12. Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas	128
Tabla 2-13. Ancho de orla de señales informativas.....	129
Tabla 2-14. Altura mínima de la letra para señales de calle.....	157
Tabla 2-15. Categorización de dificultad de las rutas de biciturismo	194
Tabla 2-16. Distancia mínima de lectura PMV	204
Tabla 2-17. Dimensiones mínimas de señales reglamentarias o preventivas mostradas en una PMV.....	205
Tabla 2-18. Dimensiones mínimas de los PMV tipo aspa-flecha.....	210
Tabla 2-19. Abreviaturas de mensaje variable	216
Tabla 2-20. Clasificación túneles para Colombia.....	218
Tabla 2-21. Esquemas a implementar en fusión de la clase de túnel	219



Capítulo 2. Señales Verticales

En este capítulo del Manual, se abordan específicamente el conjunto de las señales verticales de tránsito destinadas a los usuarios de la vía, describiéndose la función, clasificación, propósito, características de cada una de ellas, ubicación, sistemas de soporte, sistemas de identificación y mantenimiento.

Dichas señales tienen como objetivo, informar, advertir a los usuarios de las vías, así como ordenar o reglamentar su comportamiento ante determinadas condiciones reinantes en la vía, de manera consistente, coherente y complementaria con los contenidos de demarcación y con otros dispositivos como lo son los luminosos y sonoros, reforzando la condición de que el mensaje sea fácilmente entendible por todos los usuarios, tanto en jornadas diurnas como nocturnas, o en condiciones climáticas adversas.

2.1. Generalidades de las señales verticales

Las señales verticales descritas en este capítulo, tienen prelación sobre las señales horizontales descritas en el referido Capítulo 3. Demarcaciones; de igual modo, las indicaciones generadas por semáforos, señales transitorias, y señales y órdenes emitidas por los agentes de tránsito, tienen prelación sobre las indicaciones generadas por las señales verticales descritas en el presente capítulo.

Las señales verticales podrán ser instaladas, siempre y cuando cuenten con la debida anuencia del profesional idóneo, la autorización del administrador vial y, ante todo, de la autoridad de tránsito competente. En ningún caso la señal o su soporte, podrán llevar mensajes diferentes a los previstos en este Manual.

Siempre que se retire una señal vertical, ya sea por disposición de la autoridad de tránsito competente o por deterioro de la misma, el encargado de la vía deberá garantizar la nivelación de la superficie dispuesta para la señal, eliminando hundimientos, puntas o elementos sobrantes de la señal, que puedan constituir un obstáculo o riesgo para la circulación segura de todos los usuarios.



La retrorreflexión de las señales se ve afectada por el polvo que se adhiere a ellas, por lo que para mantener los niveles mínimos de retrorreflexión especificados en el presente capítulo, se requiere de un programa de limpieza acorde con las condiciones climáticas de cada zona en particular.

2.1.1. Función

La función de las señales verticales es reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos puntos donde los riesgos no son de por sí evidentes.

Debe tenerse cuidado de no instalar un número excesivo de señales verticales en un tramo de vía corto, ya que esto puede ocasionar contaminación visual y la pérdida de efectividad de las mismas. Por otra parte, es conveniente que se usen con frecuencia las señales informativas de identificación y de destino, con el fin de que los usuarios de la vía conozcan siempre su ubicación y rumbo.

2.1.2. Clasificación

De acuerdo con la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

- **Señales Reglamentarias:** tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito.
- **Señales Preventivas:** su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales suelen denominarse también Advertencia de Peligro.
- **Señales Informativas:** tienen como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa



posible. También informan acerca de distancias a ciudades y localidades, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, servicios al usuario, entre otros.

Adicionalmente, y teniendo en cuenta la temporalidad de eventos en las vías, los tipos de señales descritos anteriormente podrán adquirir una condición de transitoriedad, cuando modifican temporalmente el régimen normal de utilización de la vía. Éstas pueden ser estáticas o dinámicas, indicando mensajes reglamentarios, preventivos o informativos. Ambas se caracterizan por entregar mensajes que tienen aplicación acotada en el tiempo, siendo las segundas –también denominadas señales de mensaje variable– capaces de entregarlo en tiempo real.

2.1.3. Características básicas

2.1.3.1. Mensaje

- Toda señal debe transmitir un mensaje inequívoco al usuario del sistema vial, lo que se logra a través de símbolos y/o leyendas. Estas últimas se componen de palabras y/o números.
- Las condiciones similares deben siempre anunciarse con el mismo tipo de señal, independientemente de dónde ocurran.
- Dado que los símbolos se entienden más rápidamente que las leyendas, se recomienda dar prioridad al uso de ellos, lo cual debe corresponder siempre a los especificados en este Manual.
- Si el mensaje está compuesto por un símbolo y una leyenda, ambos deben ser concordantes.
- Siempre que se usen abreviaturas para unidades de medida, éstas deben corresponder a lo dispuesto por el Sistema Internacional de Unidades (SI)
- Cuando se utilizan leyendas, las letras y números deben corresponder a la tipografía detallada en el Anexo del presente Manual denominado Banco de señales; no siendo



aceptable el uso de otros tipos de letras o números, ni espaciamentos menores que los allí mencionados. Esta normalización asegura y optimiza la legibilidad de las señales.

- En señales reglamentarias y preventivas, las leyendas inscritas en ellas, así como las contenidas en los letreros o placas que las complementan, deben estar siempre en letras mayúsculas, con la excepción de las señales, PESO MÁXIMO BRUTO VEHICULAR PERMITIDO SP-38, y LONGITUD MÁXIMA PERMITIDA SP-76. En señales informativas, el uso de mayúsculas o minúsculas está determinado por el tamaño de la letra, como se especifica en la sección 2.4. Señales informativas del presente capítulo.
- Al instalar una señal cuyo símbolo resulte nuevo en un área, localidad, comuna, municipio o región, se recomienda adosar una placa educativa inmediatamente bajo la señal, que exprese con un texto lo que representa la señal. La placa deberá ser usada por un período máximo de tres años a partir de la instalación de la nueva señal.
- Se podrán usar placas adosadas en la parte inferior o superior para complementar el mensaje de algunas señales como se indica en este Manual.
- Todas las placas que se adicionen, según lo descrito anteriormente, deben ser rectangulares, su ancho debe ser igual al ancho de la señal y su combinación de colores debe corresponder a la de ésta.

2.1.3.2. Tipografía

Todas las letras y números que sea necesario utilizar en las señales verticales, se hará de acuerdo con los tipos de alfabetos que para tal efecto se presentan en el anexo correspondiente de este Manual. En particular, se recomienda usar los alfabetos de las series B, C y D para señales reglamentarias y preventivas; mientras que, para señales informativas, se recomienda emplear las series E y F principalmente, con uso excepcional de la serie D.



A continuación, se presentan algunas especificaciones particulares de uso de tipografía para señales específicas.

Tabla 2-1. Ejemplo de tipografía para señales verticales

Serie de Alfabeto	Señal
B	SR-01 PARE
	SR-02 CEDA EL PASO
C	SR-04 NO PASE
	SR-31 PESO MÁXIMO BRUTO PERMITIDO
	SR-32 ALTURA MÁXIMA PERMITIDA
	SP-38 PESO MÁXIMO BRUTO VEHICULAR PERMITIDO
	SP-50 ALTURA LIBRE
	SP-51 ANCHO LIBRE
D	SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA
	SR-30A VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA
	SR-30B VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA SALIDA
	SR-34 ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE TAXIS

Fuente: Elaboración propia

2.1.3.3. Forma y color

La forma y color que caracterizan a cada señal, facilita que sean reconocidas y comprendidas por los usuarios de la vía. El color de cualquier señal se puede lograr mediante el color del material retrorreflectivo, aplicación de tintas traslúcidas, tintas de transferencia térmica por impresión digital o mediante un sobre laminado traslúcido coloreado o mediante una sobre capa transluciente. En términos generales, las señales verticales tienen las siguientes formas geométricas y colores:

- a. **Señales Reglamentarias:** su forma es circular y eventualmente se aceptan de forma rectangular si se inscribe la señal misma en un rectángulo, con una leyenda adicional como es el caso de fin de prohibiciones, entre otras. Se exceptúan las señales PARE SR-01, CEDA EL PASO SR-02, SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN SR-38 Y SENTIDO DE CIRCULACIÓN DOBLE SR-39. Sus colores son blanco, rojo, negro y excepcionalmente gris, para aquellas que indican fin de prohibiciones.



- b. **Señales Preventivas:** tienen la forma de un rombo con la excepción del PASO A NIVEL (CRUZ DE SAN ANDRÉS) SP-54, DELINEADOR DIRECCIONAL SP-75, ZONA ESCOLAR SP-47, PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR SP-47A y UBICACIÓN DE CRUCE ESCOLAR SP-47B; su símbolo y leyenda son negros. Sus colores son amarillo o amarillo verde-fluorescente y negro, con las excepciones de las señales PREVENCIÓN DE PARE SP-29 Y PREVENCIÓN DE CEDA EL PASO SP-33.
- c. **Señales Informativas:** son rectangulares o cuadradas; cuando son rectangulares, su lado mayor puede colocarse tanto horizontal como verticalmente. Se exceptúan de dichas formas las señales que indican la numeración de rutas y la SALIDA INMEDIATA, cuando ésta se usa en forma de flecha. Sus colores de fondo son azul o verde, y excepcionalmente marrón cuando se trata de señales turísticas.

Las señales verticales se deben construir con los colores especificados para cada una de ellas. Los colores se definirán sobre la base de coordenadas cromáticas y deben estar dentro de los polígonos correspondientes, formados por cuatro vértices definidos en el Diagrama Cromático CIE 1931 según se establece en la norma NTC 47391. Ver Figura 2-1 Coordenadas Cromáticas de día y la Tabla 2-3 Coordenadas Cromáticas (de día) NTC-4739 y Tabla 2-4 Coordenadas Cromáticas (de noche) NTC-4739. Ver Norma Técnica Colombiana 47392, vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

Particularmente, y sin perjuicio de no cumplir con las demás disposiciones técnicas especificadas en la NTC 4739 , vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice; para el color gris, se recomienda que sea definido sobre la base de coordenadas cromáticas (x, y) y que este dentro del polígono, formado por los cuatro vértices definidos en el Diagrama Cromático CIE 1931 a saber, (0.350,

¹ Norma Técnica Colombiana 4739. Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito.

² *Ibíd*em



0.360); (0.300, 0.310); (0.290, 0.320); (0.340, 0.370); y para el cual se debe considerar un factor de luminancia de mínimo 20% y de máximo 35%.

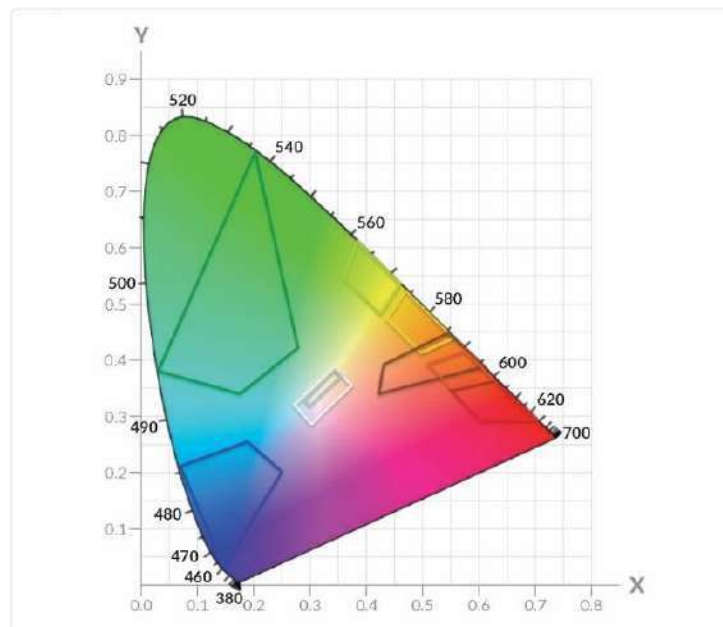
Se establece el uso de los colores y su aplicación para las señales verticales como se muestra a continuación.

Tabla 2-2. Colores para señales verticales

Rojo	Señales reglamentarias
Amarillo	Señales preventivas
Verde	Señales informativas
Azul	Señales informativas de servicios generales
Marrón	Señales informativas turísticas
Naranja	Señales de obra
Rosa fluorescente	Señalización por eventos especiales

Fuente: Norma NTC 4739

Figura 2-1. Coordenadas cromáticas(de día) NTC 4739



Fuente: Norma NTC-4739



Tabla 2-3. Coordenadas cromáticas(de día) NTC 4739

Color	1		2		3		4		5	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329		
Amarillo	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472		
Anaranjado	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404		
Verde	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771		
Rojo	0,565	0,346	0,629	0,281	0,735	0,265	0,648	0,351		
Azul	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216		
Purpura	0,302	0,064	0,468	0,140	0,380	0,255	0,310	0,210		
Marrón / café	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390		
Amarillo / verde fluorescente	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540		
Amarillo fluorescente	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442		
Anaranjado fluorescente	0,583	0,416	0,535	0,400	0,595	0,351	0,645	0,355		
Rosado fluorescente	0,600	0,340	0,450	0,332	0,430	0,275	0,536	0,230	0,644	0,290

A. Los cuatro pares (cinco pares para el Rosado fluorescente) de coordenadas de cromaticidad determinan el color aceptable en términos del sistema colorimétrico estándar CIE 1931 medio con el iluminante estándar D65

B. El límite de saturación de verde y azul se puede ampliar hasta el punto límite de cromaticidad CIE para colores espectrales

Fuente: Norma NTC-4739

Tabla 2-4. Coordenadas cromáticas(de noche) NTC 4739

Color	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0,475	0,452	0,360	0,415	0,392	0,370	0,515	0,409
Amarillo	0,513	0,487	0,500	0,470	0,545	0,425	0,572	0,425
Anaranjado	0,595	0,405	0,565	0,405	0,613	0,355	0,643	0,355
Verde	0,007	0,570	0,200	0,500	0,322	0,590	0,193	0,782
Rojo	0,650	0,348	0,620	0,348	0,712	0,255	0,735	0,265
Azul	0,091	0,133	0,230	0,240	0,180	0,370	0,033	0,370
Purpura	0,355	0,088	0,635	0,221	0,500	0,350	0,385	0,288
Marrón / café	0,595	0,405	0,540	0,405	0,570	0,365	0,643	0,355
Amarillo / verde fluorescente	0,480	0,520	0,473	0,490	0,523	0,440	0,550	0,449
Amarillo fluorescente	0,554	0,445	0,526	0,437	0,569	0,394	0,610	0,390
Anaranjado fluorescente	0,625	0,375	0,589	0,376	0,636	0,330	0,669	0,331

A. Los cuatro pares de coordenadas de cromaticidad determinan el color aceptable en términos del sistema colorimétrico estándar CIE 1931, medido con el iluminante estándar A.

Fuente: Norma NTC-4739



2.1.3.4. Tamaño

El tamaño de las señales se determina en función de la velocidad máxima permitida, ya que ésta identifica las distancias mínimas a las que la señal debe ser vista y leída, como se describe en el numeral 2.1.4.1. Ubicación longitudinal. Por ello, las dimensiones mínimas de cada señal reglamentaria, preventiva e informativa a nivel que se detallan más adelante, se han definido según los siguientes cuatro rangos de velocidades máximas:

- a. Menor o igual a 50 km/h
- b. 60 o 70 km/h
- c. 80 o 90 km/h
- d. Mayor a 90 km/h

No obstante, cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señal, tales dimensiones mínimas pueden ser aumentadas, siempre y cuando se mantenga la proporción entre todos sus elementos.

En el caso de las señales informativas, el tamaño de la señal depende del tamaño de letra seleccionado, de la leyenda y demás elementos a inscribir en ella. De acuerdo con el tamaño de letra que corresponda a la velocidad máxima y a las características geométricas del tramo vial, la señal se diagrama horizontal y verticalmente con los espacios pertinentes entre todos sus elementos: leyenda, símbolo, orla, flechas, etcétera.

2.1.3.5. Visibilidad y Retrorreflexión

Las señales deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello se construyen o elaboran con materiales apropiados y se someten a procedimientos que aseguran su retrorreflexión. Esta propiedad permite a las señales ser más visibles en la noche o en condiciones de baja luminosidad al ser iluminadas por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.



Por lo anterior, los colores de una señal deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión que se entregan en la Tabla 2-5 Niveles mínimos de retrorreflexión (Láminas tipo IV) , en la que los ángulos corresponden a los definidos en la Norma NTC 47393, vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice; para lámina tipo IV o en la Tabla 2-6 Niveles mínimos de retrorreflexión (Láminas tipo XI), en la que los ángulos corresponden a los definidos en la Norma NTC 47394, vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, para láminas tipo XI, según se exija en el presente Manual.

El nivel de retrorreflexión requerido para una señal depende fundamentalmente de su localización, y los valores indicados en las Tablas 2-5 y 2-6, corresponden a las señales ubicadas a la derecha de la vía. Para señales ubicadas a la izquierda, se debe aumentar el valor por un factor de 1,5 y para las elevadas por un factor de 3.

Se debe garantizar el mismo nivel de retrorreflexión tanto en el fondo como en el texto, flechas y pictogramas, excepto para el color negro. Así mismo, no se permiten traslapos o uniones del material retrorreflectivo, excepto en las señales elevadas cuyo tamaño supere las dimensiones del papel retrorreflectivo, garantizando el menor número de uniones.

La instalación de señales verticales se debe dar posterior a la presentación ante el administrador vial o la autoridad de tránsito competente, por parte del instalador de la señalización, de la “declaración de conformidad de primera parte” emitida por el proveedor, según lo especificado en la NTC-ISO-IEC 17050⁵ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, con lo que se verifique la atestación según la norma⁶ que define los parámetros de las láminas retrorreflectivas a emplear.

³Norma Técnica Colombiana. NTC 4739. Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito

⁴Norma Técnica Colombiana. NTC 4739. Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito

⁵ NTC-ISO-IEC 17050: Evaluación de la conformidad. Declaración de conformidad del proveedor.

⁶ NTC 4739. Láminas retrorreflectivas para el control de tránsito, vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.



Tabla 2-5. Niveles mínimos de retrorreflexión (Lámina tipo IV)

Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Púrpura	Marrón /Café	Amarillo verde fluorescente	Amarillo fluorescente	Anaranjado fluorescente
0,20°	-4°	360	270	145	50	65	30	14	18	290	220	105
0,20°	+30°	170	135	68	25	30	14	6,8	8,5	135	100	50
0,50°	-4°	150	110	60	21	27	13	6,0	7,5	120	90	45
0,50°	+30°	72	54	28	10	13	6	2,9	3,5	55	40	22

^A Coeficiente mínimo de retrorreflexión (RA) cd. lx⁻¹ m⁻² (cd/ft²/pies²)

Fuente: Norma NTC 4739

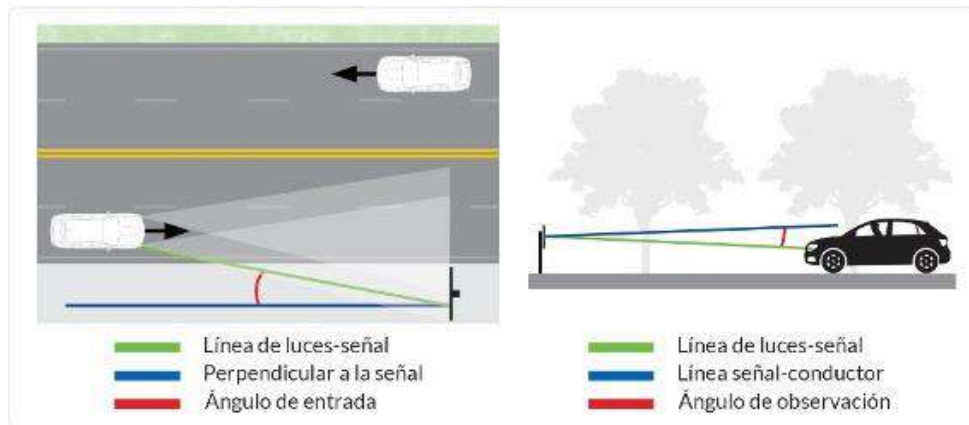
Tabla 2-6. Niveles mínimos de retrorreflexión (Láminas tipo XI^A)

Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Blanco	Amarillo	Anaranjado	Verde	Rojo	Azul	Púrpura	Marrón /Café	Amarillo verde fluorescente	Amarillo fluorescente	Anaranjado fluorescente
0,20°	-4°	580	435	200	58	87	26	23	17	460	350	175
0,20°	+30°	220	165	77	22	33	10	8,8	7,0	180	130	66
0,50°	-4°	420	315	150	42	63	19	17	13	340	250	125
0,50°	+30°	150	110	53	15	23	7,0	6,0	5,0	120	90	45
1,00°	-4°	120	90	42	12	18	5,0	4,8	4,0	96	72	36
1,00°	+30°	45	34	16	5,0	7,0	2,0	1,8	1,0	36	27	14

^A Coeficiente mínimo de retrorreflexión (RA) cd. lx⁻¹ m⁻² (cd/ft²/pies²)

Fuente: Norma NTC 4739

Figura 2-2. *Retroreflexión de señales verticales.*



Fuente: Elaboración propia

Existen situaciones como las presentadas en zonas comerciales, donde la mayor iluminación de otros elementos del entorno de la vía, justifica utilizar señales con materiales o procedimientos que superen los niveles mínimos de retroreflexión especificados en las Tabla 2-s anteriores. En otros casos, la ubicación de la señal, por ejemplo, cuando se encuentran elevadas sobre la vía, hace que la luz de los vehículos incida débilmente en ella, lo que justifica la provisión de iluminación propia para ellas. En zonas urbanas y/o rurales donde la vía cuenta con iluminación, las señales elevadas pueden ser iluminadas.

En sitios donde se determine riesgo de vandalismo con uso de tintas, aerosoles, marcadores, etc., se recomienda usar materiales retroreflectivos con una lámina transparente sobrepuesta, que no afecte la retroreflectividad del material y permita la fácil remoción de dichos productos.

2.1.4. Ubicación

Para asegurar la eficacia de una señal, su localización debe considerar:

- a. Distancia entre la señal y la situación a la cual ella se refiere o ubicación longitudinal
- b. Distancia entre la señal y la calzada o ubicación lateral
- c. Altura de la señal



d. Orientación del tablero

A continuación, se detallan los requisitos que deben cumplir las señales verticales que se instalan al costado de la calzada; para las señales elevadas, su ubicación sobre la calzada se analiza en el numeral 2.4. Señales informativas de este Manual.

2.1.4.1. Ubicación longitudinal

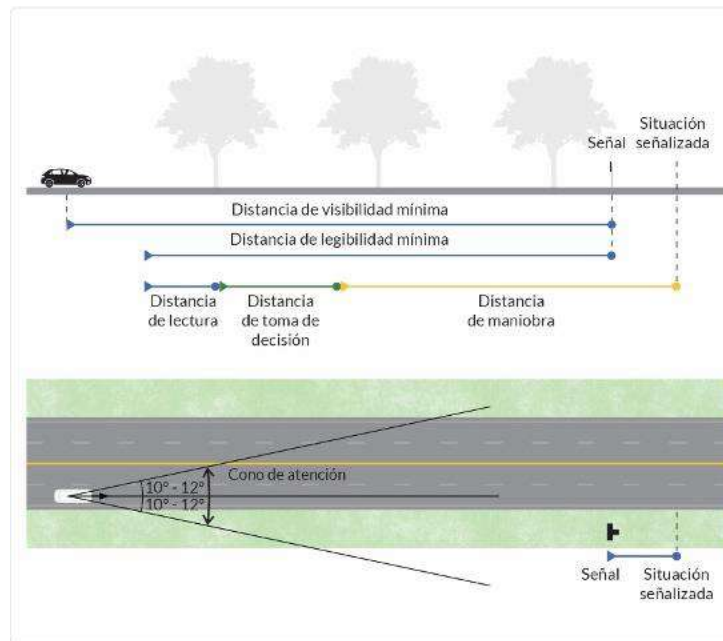
La ubicación longitudinal de cada señal debe ser tal que garantice al conductor que circula a la velocidad máxima permitida en la vía, ver, leer y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, satisfaciendo uno de los siguientes objetivos:

- a. Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- b. Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

Las etapas del proceso descrito definen las siguientes distancias, que se muestran en la Figura 2-3 Ubicación longitudinal:

- a. Distancia de visibilidad mínima
- b. Distancia de legibilidad mínima
- c. Distancia de lectura
- d. Distancia de toma decisión
- e. Distancia de maniobra
- f. Ubicación longitudinal

Figura 2-3. Ubicación longitudinal



Fuente: Elaboración propia

Para evitar la saturación de señales que generen confusión u omisión de los mensajes transmitidos por éstas, situación que no contribuye a que el mensaje sea claro, simple, uniforme, y fácilmente entendible por todos los usuarios, se recomienda tener en cuenta las distancias mínimas entre señales indicadas en la Tabla 2-7, para las cuales en función del tipo de señal de precedencia se establecen dos distancias:

- **Mínima Absoluta:** distancia mínima de separación longitudinal, que no debe ser alterada y se usa para condiciones de restricción de espacio.
- Para uso de distancias menores a la absoluta, debe ser evaluada por el profesional idóneo encargado, teniendo en cuenta las condiciones especiales del entorno de la vía (urbana o rural); sustentando dicho cambio técnicamente ante el administrador vial o autoridad de tránsito competente.
- **Mínima Recomendada:** distancia a emplear sin condiciones restrictivas de espacio.



Tabla 2-7. Distancia longitudinal mínima entre señales verticales

Distancia mínima para la colocación de señales verticales (m)	Velocidad máxima permitida							
	120-110		100-90		80-60		50-30	
	Minima absoluta	Minima recomendada	Minima absoluta	Minima recomendada	Minima absoluta	Minima recomendada	Minima absoluta	Minima recomendada
Reglamentaria o preventiva	50	80	50	65	30	50	20	30
Reglamentaria o preventiva informativa	90	120	80	105	60	80	40	50
Informativa	60	90	50	75	40	60	30	40
Reglamentaria o preventiva	110	140	90	115	70	90	50	60
Informativa								
Informativa								

Fuente:

Elaboración propia, según Manual de Carreteras, V-6 Seguridad Vial (Chile)

Fuente: Elaboración propia, a partir del Manual de Carreteras, V-6 Seguridad Vial (Chile)

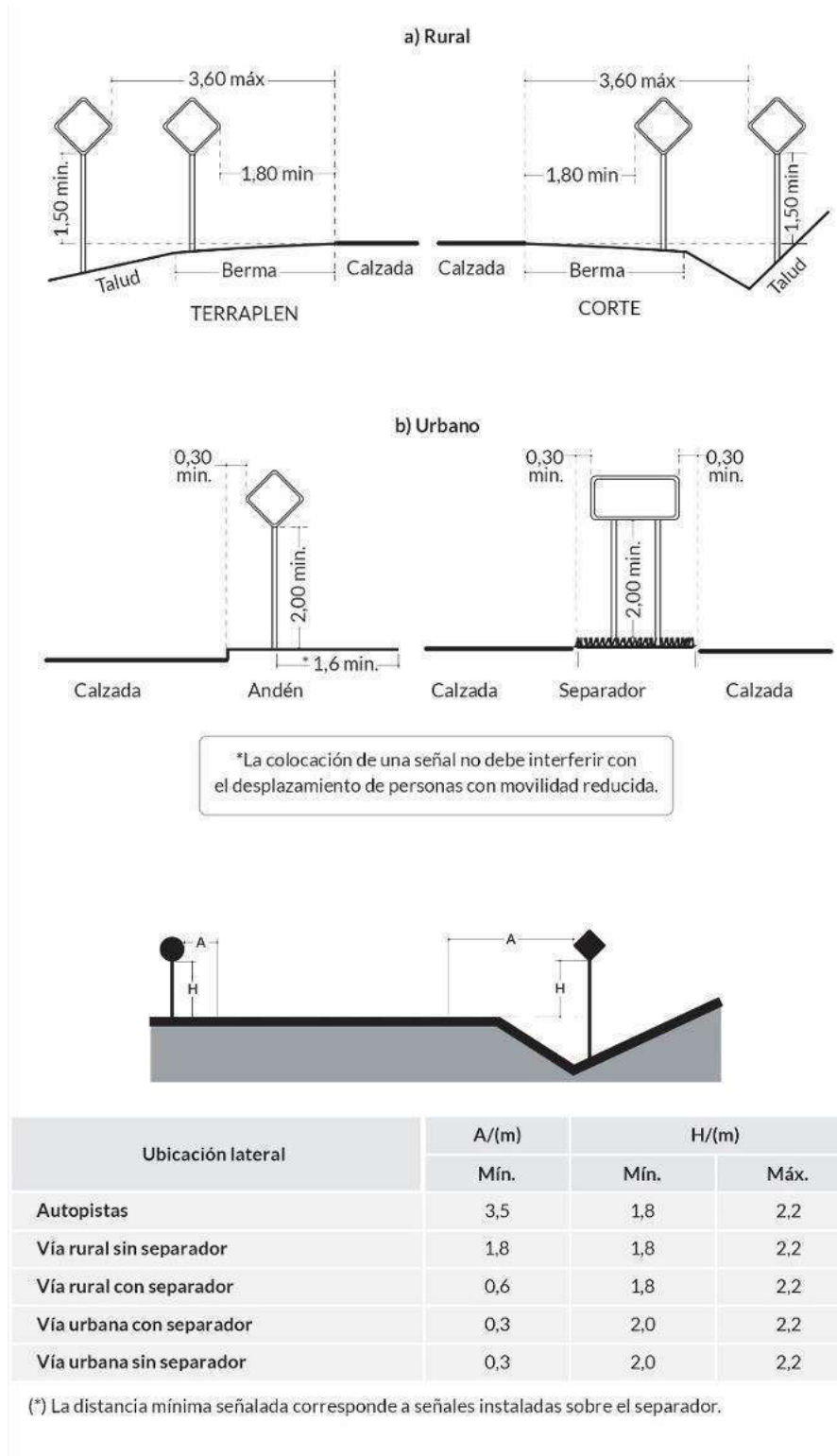
En casos especiales, en donde coincida la ubicación de dos señales, se podrán emplear sistemas de soporte dúplex (Ver numeral 2.1.5 Sistemas de Soporte), en los cuales se pueden instalar dos señales en un mismo soporte; para este caso, se tendrá en cuenta la ubicación longitudinal de la señal más restrictiva para la instalación del soporte.

2.1.4.2. Ubicación Lateral

Para que las señales puedan ser percibidas por los conductores, es preciso que éstas se ubiquen dentro de su cono de atención, esto es, dentro de 10° respecto de su eje visual, evitando instalarlas alejadas de la calzada, demasiado elevadas o muy abajo respecto del nivel de ésta. Ver Figura 2-4. Ubicación lateral.

Para lograr una buena visibilidad nocturna de las señales, se recomienda ubicarlas en lugares donde puedan ser adecuadamente iluminadas por los focos de los vehículos.

Figura 2-4. Ubicación lateral



Fuente: Elaboración propia



En general, los conductores están acostumbrados a encontrar las señales al lado derecho de la vía, por lo tanto, es allí donde deben estar ubicadas. Sin embargo, cuando existen movimientos vehiculares complejos, vías de un sentido con dos o más carriles de circulación o zonas de prohibido adelantar, o dificultad de visibilidad al lado derecho, es conveniente reforzar la señal instalando otra idéntica al lado izquierdo.

Las bermas, pavimentadas o no, se construyen para emergencias vehiculares, por lo que nunca se debe colocar en ellas una señal permanente (se pueden permitir solo señales transitorias por obras en la vía o eventos especiales), debiendo evitarse además que cualquier elemento de éstas se encuentre sobre las mismas.

Por otra parte, los postes y demás elementos estructurales de las señales pueden representar un riesgo para los usuarios que eventualmente los impacten. Por ello, teniendo presente la ubicación de las señales dentro del cono de atención, es conveniente situarlas alejadas del borde de calzada, disminuyendo así las probabilidades de que sus soportes sean embestidos por vehículos o generen obstrucción a la circulación de los usuarios especialmente en zonas urbanas; en este sentido, en ningún caso se deben instalar sistemas de soporte sobre franjas de circulación podotáctiles. Las distancias laterales mínimas mostradas en la Figura 2-4. Ubicación lateral, han dado un resultado satisfactorio, por lo que deben servir como guía.

2.1.4.3. Altura

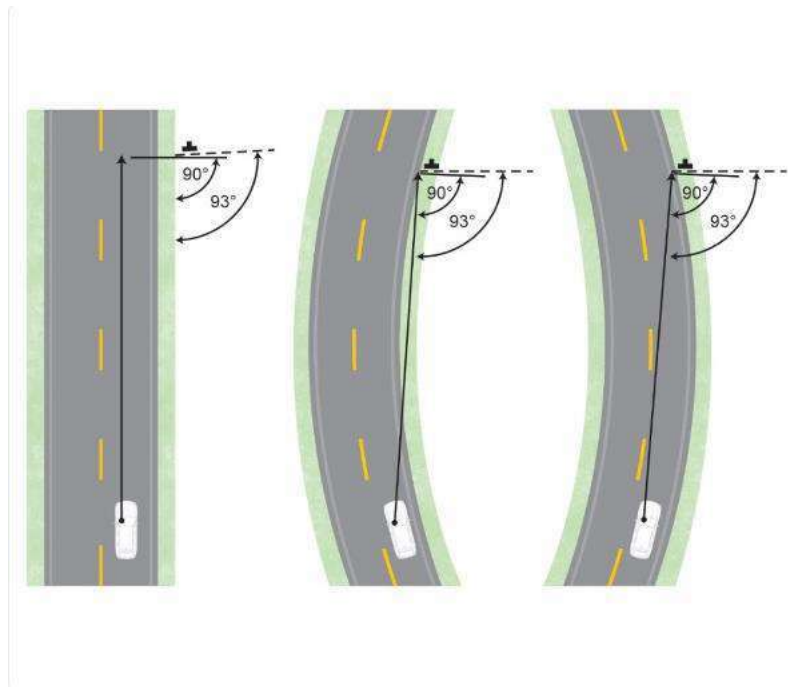
La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello, la elevación correcta queda definida, en primer lugar, por los factores que podrían afectar dicha visibilidad, como altura de vehículos en circulación o estacionados, crecimiento de la vegetación existente, o la presencia de cualquier otro obstáculo. En segundo lugar, debe considerarse la geometría horizontal y vertical de la vía. Las señales

elevadas se colocan sobre estructuras adecuadas en forma tal que presenten una altura libre mínima de 5,0 m, sobre el punto más alto de la rasante de la vía.

2.1.4.4. Orientación

Cuando un haz de luz incide perpendicularmente en la cara de una señal, se produce el fenómeno de reflexión especular que deteriora su nitidez. Para minimizar dicho efecto, se deben orientar las señales de modo que la cara de éstas y una línea paralela al eje de calzada, formen un ángulo como el que se muestra en la Figura 2-5 Orientación.

Figura 2-5. Orientación



Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Sistema de Soporte

El sistema de soporte debe asegurar que la señal se mantenga en la posición correcta ante cargas de viento y movimientos sísmicos y, que adicionalmente no representen un riesgo grave al ser impactado por un vehículo u otro usuario de la vía y, adicionalmente, que no genere superficies cortantes, agujas o esquirlas.



Se podrán utilizar distintos materiales y sistemas de soporte, para tal fin, se deberá presentar ante la autoridad de tránsito competente a cargo de la vía o administrador vial, el soporte documental con el sustento técnico y de ensayos de laboratorio certificados que demuestren que la resistencia del material y de la estructura cumplen con los requisitos ante cargas vivas y muertas propias de la señal y, de la zona a las que estará sometida la estructura, así como las condiciones de ser sistemas abatibles o quebradizos que no generen superficies cortantes o punzantes.

En caso contrario, se deben utilizar sistemas de soporte constituidos por poste monolítico y brazos, elaborados en tubo galvanizado redondo, donde la sección transversal del soporte debe ser circular; en todo caso, no debe presentar elementos angulares que puedan agravar el impacto en caso de siniestro⁷ vial. El diámetro interno de la sección circular del soporte deberá ser de dos pulgadas (2") y dos milímetros (2 mm) de espesor, todos los extremos expuestos deben estar sellados con su respectiva tapa metálica soldada en todo su perímetro para evitar la penetración de agua.

En caso excepcional, debidamente determinado por un profesional idóneo y por la autoridad de tránsito competente, se podrá utilizar poste monolítico y brazos, elaborados en perfil en ángulo de hierro de dos pulgadas (2") por dos pulgadas (2") por un cuarto de pulgada (1/4"), de espesor para el elemento vertical y un octavo de pulgada (1/8") de espesor para los elementos horizontales, con límite de fluencia mínimo de 25 kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm²)

El material para la elaboración de los sistemas de soporte debe ser de primera clase, no permitiéndose hormigueo en ninguna parte de su longitud. Los postes, crucetas y anclajes serán de color blanco y su material debe ser inoxidable o ser tratado con materiales anticorrosivos, ser recubiertos con pintura anticorrosiva y electrostática.

⁷ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero,, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

A continuación, se referencian como sugerencia, las dimensiones para sistemas de soporte constituidos por poste monolítico y brazos, como los detallados anteriormente. Para los demás sistemas de soporte, referenciados en los sub numerales siguientes, se debe cumplir con lo establecido en este numeral como referencia para su implementación.

Tabla 2-8. Dimensiones internas sugeridas en soportes monolíticos

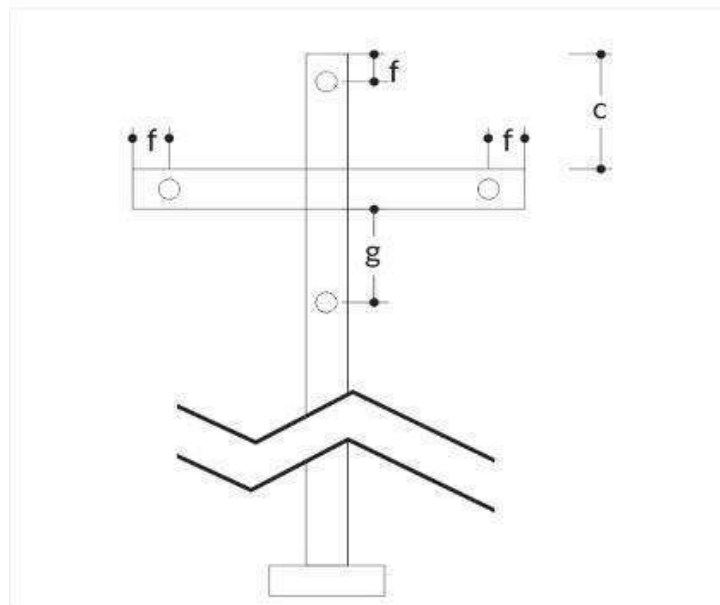
Altura del tablero de la señal (cm)	C (cm)	F (cm)	G (cm)
60	26,5	2	24,5
75	34	3	31
90	41,5	4	37,5
120	56,5	5	51,5

Notas:

1. Dimensiones con base a siguiente figura
2. El poste no deberá tener traslapos ni añadiduras
3. Todo elemento soldado al poste, deberá estar apoyado en sus dos caras
4. En señales dobles se adosará en la parte superior del poste una cruceta sin añadiduras, cuyo elemento vertical deberá tener una longitud que garantice una separación entre tableros de 5 cm

Fuente: Elaboración propia

Figura 2-6. Dimensiones sugeridas para postes de señales verticales



Fuente: Elaboración propia



- **Fijación del tablero al sistema de soporte**

Se deberá garantizar la rigidez de las láminas de los tableros correspondientes a las señales verticales, fijándolas a una cruceta formada entre el poste y sus brazos, los cuales deberán formar un perfecto plano de apoyo para el tablero, el cual debe aislarse con materiales que eliminen el efecto rocío en la señal cuando esté en contacto con la lámina del tablero, en los casos que éstos se construyan con materiales que produzcan dicho efecto.

Se deben adoptar medidas que dificulten el robo u otras acciones vandálicas que alteren la correcta posición de las señales. Entre otros, se puede fijar el tablero de la señal con remaches, usar pernos con tuerca antivandálicas o doblar los pernos, aplicar soldadura o epóxico a los pernos para dificultar el robo de las señales.

- **Anclaje de pedestal o sistema de soporte al terreno**

Los sistemas de soporte deben ser anclados en hormigón de suficiente resistencia para evitar el robo del sistema total y así mismo garantizar la verticalidad del mismo; adicionalmente, se deberá garantizar que se obtenga la altura libre indicada desde el borde inferior del tablero hasta el borde de la cimentación.

- **Sistema de información e identificación de las señales**

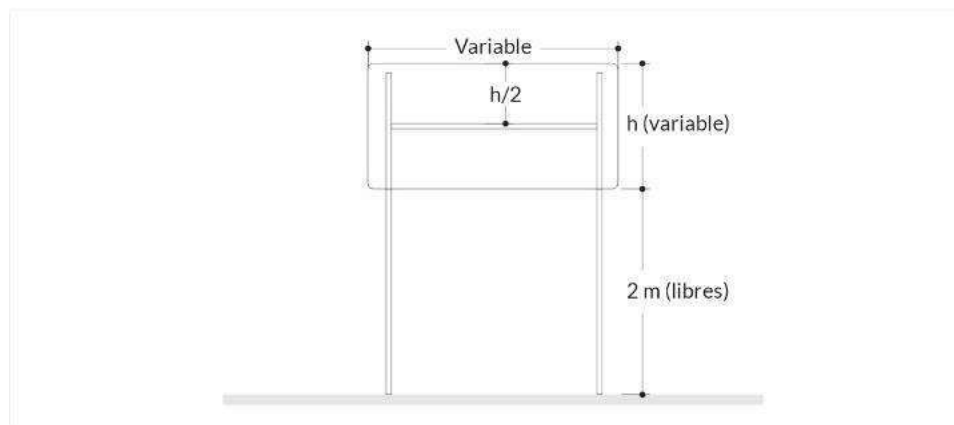
Una vez instalada la señal vertical, en la parte posterior de todos los tableros de las señales deberá ubicarse un sistema de etiquetado para la identificación o marcación de activos, en el cual se deberá incluir la información y datos de su instalación, entidad contratante, número de contrato, día, mes y año de instalación y/o reemplazo. Además, debe contener la información y la ubicación espacial de la señal vertical. Dicha información debe estar consignada en una base de datos, que podrá ser verificada y consultada en tiempo real, y será responsabilidad del administrador vial o autoridad de tránsito competente generar y mantener la información actualizada en el sistema dispuesto por las

entidades de tránsito, infraestructura o seguridad vial competente; para tal fin, se debe tener en cuenta la Guía para la conformación y actualización de inventarios de señalización vial, emitida por la ANSV.

2.1.5.1. Sistema tipo H

Con el fin de garantizar la estabilidad de la señal, el espaciamiento entre los postes verticales deberá estar en función del ancho de las señales, y el poste que une a éstos será ubicado a una distancia $H/2$ (H: Altura del tablero). Se recomienda usar este tipo de sistema de soporte en señales que por sus dimensiones y/o cargas de viento, hagan que el sistema de poste monolítico y brazo genere inestabilidad de la señal vertical; todas las especificaciones adicionales deberán estar dadas en función del material del soporte y el diseño realizado conforme a lo establecido en este capítulo. Bajo ninguna circunstancia se recomienda emplear este tipo de soporte, en áreas donde afecte la circulación de otros usuarios en condiciones de seguridad. La configuración de este tipo de sistema de soporte se muestra en la Figura 2-7. Esquema sistema tipo H.

Figura 2-7. Esquema de sistema tipo H



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.2. Sistema dúplex

En condiciones especiales, en donde no exista la distancia longitudinal suficiente que permita colocar dos señales verticales individuales separadas, se podrán adosar hasta dos tableros de señales verticales en un solo soporte, en tal caso los dos tableros deben tener la misma altura (60, 75, 90 o 120



cm), en función de la velocidad máxima permitida. Cuando se instale una señal preventiva y una reglamentaria para una misma situación, la señal preventiva se debe adosar en la parte superior del soporte.

La separación vertical entre los tableros debe ser de 5 cm y siempre se debe conservar la altura libre establecida en este capítulo, medida al borde inferior de la señal más baja.

En señales dobles, la rigidez se deberá garantizar con dos crucetas (2) del mismo tipo citado anteriormente, debidamente soldadas.

Figura 2-8. Esquema de sistema dúplex.



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.3. Sistema Móvil

Este sistema generalmente podrá ser tipo caballete con base de trípode. Como variación podrá contar con una base con dos puntos de apoyo y barras transversales para hacer la base más estable; en todo caso deberá proporcionar un mecanismo horizontal de soporte entre los postes del trípode, además de uno que garantice la sujeción y soporte de la señal. Podrá ser empleado para señalización de obra y de eventos especiales, garantizando la estabilidad del soporte ante las cargas de viento generadas por las condiciones propias de la vía y del entorno.



Figura 2-9. esquema de soporte móvil



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.4. Sistema de soporte lateral

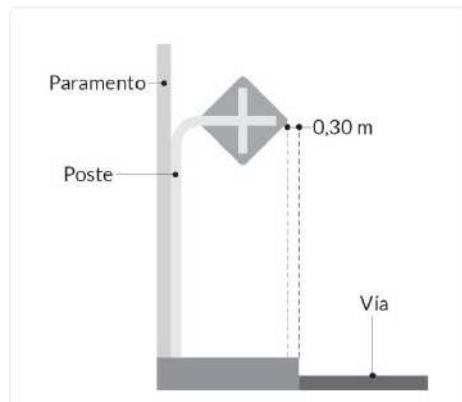
Sistema de soporte monolítico y brazos, el cual, dada la ubicación de la base del mismo más alejada del borde de la calzada, requiere generar una curvatura o soporte lateral que garantice la unión entre el plano vertical de la base del soporte, con el plano horizontal sobre el que se fija el tablero de la señal; las dimensiones del soporte para el plano vertical, podrán ser mayores a las del plano horizontal, conforme a los diseños estructurales que la validen. Este sistema deberá cumplir con las especificaciones de ubicación lateral y de altura libre, así como con las demás especificaciones descritas previamente en este capítulo.

La señalización vertical no puede convertirse en un riesgo para la libre circulación, por lo cual, cuando por condiciones donde el ancho efectivo del andén sea tal que la instalación de un soporte tradicional en la sección transversal del andén impida la circulación segura de los peatones, o genere interferencia en las franjas de circulación podotáctiles, se recomienda usar este sistema de soporte.

Esto generalmente aplica en andenes con un ancho menor a 1.50 m, en zonas patrimoniales o de centros históricos, que, por los altos flujos peatonales, la instalación de otro tipo de sistema disminuye el nivel de servicio de la infraestructura peatonal.



Figura 2-10. Esquema de sistema de soporte



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.5. Sistema con postes abatibles

Este sistema es aquel que, por su disposición y emplazamiento, no se configura como un objeto contundente u obstáculo que genere riesgo en el caso de ser impactado. Se consideran como soportes que cuentan con sistemas deslizantes, quebradizos, de bisagras apernadas o pernos con cabeza rompible, entre otros, ubicados en la base de los postes, lo cual permite que, ante impactos contundentes se rompan, permitiendo que el vehículo continúe su movimiento, sin generar daños de consideración a los usuarios. Estos sistemas se recomiendan para uso generalizado como contribución a la seguridad vial; sin embargo, su uso se impone para aquellas señales que por las condiciones del entorno no pueden cumplir las distancias laterales seguras desde el borde de la calzada, expuestas en este capítulo.

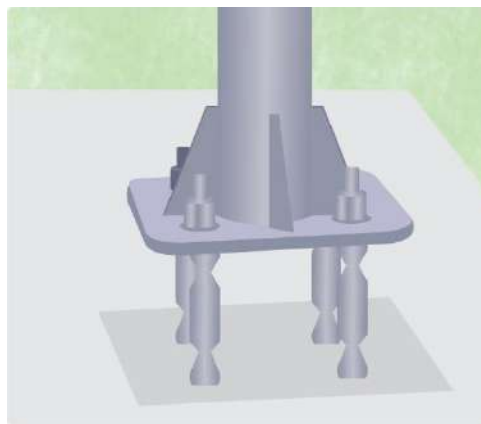
El uso de estos soportes deberá ser avalado por el administrador vial o autoridad competente encargada, siendo como condición para este aval, ser postes abatibles certificados, es decir aquellos que hayan sido ensayados ante impactos, conforme a las normas NCHRP-350 o NTPEP (ASSHTO), o EN 12767⁸, vigentes, o aquellas que las modifique, sustituya o reemplace; adicionalmente, por parte del

⁸ UNE -EN - 12767: Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.



señalizador se deberá contar con las especificaciones técnicas del sistema ensayado y la norma de ensayo. La autoridad competente deberá verificar que la instalación del sistema cumpla en su totalidad con las características, calidad de materiales y sea exactamente igual al prototipo certificado y ensayado; complementando lo anterior se deberá contar con la documentación que garantice la calidad de los materiales instalados, las dimensiones de materiales y elementos, así como con una guía de instalación óptima, que permita verificar toda la trazabilidad del sistema.

Figura 2-11. Esquema de sistema abatible



Fuente: Elaboración propia

2.1.5.6. Sistema elevado

El sistema de soporte de las señales elevadas deberá diseñarse estructuralmente de tal forma que se garantice su estabilidad ante todas las cargas a las que pueda estar sometida la estructura y acorde con el tamaño de los tableros. También se debe garantizar la posición correcta de los tableros según lo especificado en el numeral 2.4 Señales informativas; adicionalmente, cuando la estructura no represente un peligro grave al ser impactada. Para tal efecto, se debe cumplir con lo establecido en la norma sismo resistente NSR-10⁹ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

⁹ Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. NSR-10.



2.1.6. Materiales para tableros

Los tableros para todas las señales, delineadores y demás dispositivos mencionados en este Manual, deberán estar contruidos en materiales que garanticen resistencia a cargas de viento e impacto, durabilidad, resistencia a la oxidación y, que adicionalmente no representen un peligro grave al ser impactados. Se podrán usar láminas de acero galvanizado, aluminio, poliéster reforzado con fibra de vidrio modificada con acrílico y estabilizador ultravioleta u otro material que garantice las condiciones y propiedades descritas en este numeral.

Los tableros de las señales instaladas a nivel deben ser de color blanco, uniforme en todas las partes expuesta que no lleven materiales retrorreflectivos; sus bordes deben ser pulidos para que no sean superficies cortantes, adicionalmente, se recomienda que cuenten con bordes biselados o doblados para aumentar la rigidez y disminuir el riesgo de superficie cortante.

Para determinar el tipo de material a utilizar se deben tener en cuenta las condiciones atmosféricas y ambientales de la zona donde se instalarán las señales, y las siguientes consideraciones:

- En lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio o aluminio, para vías en zonas aledañas a áreas marinas o, en zonas que por sus condiciones ambientales sean propensas a generar problemas acentuados de oxidación de los materiales.
- En lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, galvanizada o aluminio, para los otros casos no contemplados en el párrafo anterior.

2.1.6.1. Lámina en poliéster reforzado con fibra de vidrio

Este material deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- **Espesor:** deberá ser de tres milímetros y cuatro décimas más o menos cuatro décimas de milímetro (3,4 mm \pm 0,4 mm), el cual se verifica como el promedio de las medidas en cuatro sitios del borde de cada lámina con una separación entre ellos, igual a la cuarta parte del



perímetro de ésta. La lámina no deberá contener grietas visibles ni arrugas en las superficies, que puedan afectar su comportamiento y alterar las dimensiones. Por lo menos una de las caras de la lámina debe ser completamente lisa.

- **Color:** el color deberá ser blanco uniforme.
- **Pandeo:** una lámina de 75 cm de lado se cuelga suspendida de sus cuatro (4) vértices. La deflexión máxima medida por el sitio de cruce de sus diagonales perpendicularmente al plano de la lámina no deberá ser mayor a 12 mm. Luego se coloca la lámina suspendida en las mismas condiciones en un horno a ochenta y dos grados Celsius (82°C) durante 48 horas. La máxima deflexión no deberá exceder de 12 mm. Todas las medidas se deberán tomar cuando la lámina se encuentre a temperatura ambiente.
- **Resistencia al impacto:** láminas cuadradas de 75 cm de lado, deberán resistir fuerzas de impacto que podrían agrietar otros plásticos o deformar metales. La lámina apoyada en sus extremos y a una altura de 20 cm del piso, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de cuatro mil quinientos gramos (4.500 g) en caída libre desde una altura de tres y medio metros (3,5 m), sin resquebrajarse.
- **Estabilidad térmica:** las características de resistencia no deberán ser apreciablemente afectadas en un rango de temperaturas entre menos dieciocho y más cien grados Celsius (-18°C y +100°C).
- **Resistencia al fuego:** los componentes de la lámina deberán contener aditivos que la hagan menos propensa a prender y propagar llamas.
- **Protección ante la intemperie:** las láminas deberán estar fabricadas con protección ante la intemperie por ambas caras. Deberán poseer una superficie uniforme químicamente pegada, recubrimiento gelatinoso (Gel-Coat) que no se pueda separar. Para comprobarlo, se sumergirá una muestra de diez centímetros (10 cm) por dos centímetros (2 cm) en una



probeta que contenga cloruro de metileno, durante 13 minutos, después de lo cual se seca, no debiendo aparecer fibra de vidrio por ninguna de las dos caras.

- **Estabilización:** las láminas deberán estar fabricadas de tal manera, que no liberen constituyentes migrantes (solventes, monómeros, etc.) con el tiempo. No deberán contener residuos de agentes desmoldeantes en la superficie del laminado, que pudieran interferir en la adherencia de la lámina retrorreflectiva.
- **Tratamiento de la cara frontal:** previamente a la aplicación del material retrorreflectivo, la lámina deberá ser limpiada, desengrasada y secada de toda humedad.

2.1.6.2. Lámina de acero galvanizado

Este material deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- **Material:** lámina de acero galvanizado calibre 16, revestida por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente o por electrólisis.

Cuando se use este material para señales verticales de destino, de información en ruta, señales elevadas y señales de obra, se deben elaborar en lámina calibre 20, como mínimo. A los tableros de las señales elevadas se les pueden hacer dos (2) dobleces o pestañas de dos centímetros (2 cm) cada una, en sus cuatro bordes, con el objeto de darle mayor rigidez. Los tableros deben ser montados sobre una estructura que garantice su estabilidad y rigidez, la cual debe ser fijada al sistema de soporte.
- **Material Base:** lámina de acero laminado en frío.
- **Espesor:** de un milímetro y cinco décimas de milímetro, con una tolerancia de más o menos quince centésimas de milímetro ($1,5 \pm 0,15$ mm). La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de diez milímetros (10 mm) del borde.



- **Resistencia al doblez:** una probeta cuadrada de cinco centímetros (5 cm) de lado no sometida a tratamientos térmicos previos, no deberá presentar desprendimiento de zinc, cuando se dobla girando 180°, con una luz igual al espesor de la lámina.
- **Tratamiento de la cara frontal:** previamente a la aplicación del material retrorreflectivo, la lámina galvanizada deberá ser limpiada, desengrasada y secada de toda humedad; además, estar libre de óxido blanco. El galvanizado deberá tener una superficie de terminado producida con abrasivo grado 100, o más fino.
- **Tratamiento cara posterior:** una vez cortada y pulida la lámina, se deberá limpiar y desengrasar, aplicándose seguidamente una pintura base (wash primer o epoxipoliamida), para finalmente colocar una capa de esmalte sintético blanco.

2.1.6.3. Lámina de Aluminio

Este material deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- **Material:** lámina de aluminio de aleaciones 6061-T6, 5052-H38 o extrusiones similares.
- **Espesor:** dos milímetros de espesor, medidos con una tolerancia de más o menos dos décimas de milímetro ($2 \pm 0,2$ mm). La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de diez milímetros (10 mm) del borde.
- **Tratamiento cara frontal:** previamente a la aplicación del material retrorreflectivo, la lámina deberá ser limpiada, desengrasada y secada de toda humedad; además, estar libre de óxido blanco. El aluminio deberá tener una superficie de terminado producida con abrasivo grado 100 o más fino.
- **Tratamiento cara posterior:** una vez cortada y pulida la lámina, se deberá limpiar y desengrasar, aplicándose seguidamente una pintura base (wash primer o epoxipoliamida), para finalmente colocar una capa de esmalte sintético blanco.



2.1.7. Mantenimiento de señales verticales (Limpieza, reposición y desinstalación)

La retroreflexión de las señales se ve muy afectada por el polvo que se adhiere a ellas, así como la visibilidad de las indicaciones de la misma, 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, el cual se recomienda con una periodicidad no mayor a seis meses; se podrá aumentar la frecuencia de ejecución de la limpieza en los casos en los que se identifique a través de inspecciones rutinarias que la señal se encuentra ilegible. Éste debe estar debidamente liderado por la autoridad de tránsito correspondiente, de conformidad con el Parágrafo 1 del art. 115 de la Ley 769.

Los materiales utilizados para realizar la limpieza deben ser:

- Agua: limpia y libre de cualquier contaminante que afecte el comportamiento de los materiales de la señal o el medio ambiente. Su pH se deberá encontrar entre 6 y 8.
- Detergente: se empleará un detergente común no abrasivo o un jabón neutro. No se podrán utilizar solventes, ni productos que los contengan.
- Trapos no abrasivos, esponjas o cepillos de cerdas suaves, para impedir que se rayen.

Al realizar el procedimiento, es importante evitar que el equipo de agua a presión apunte hacia las orillas de la película reflectiva, pues puede desprenderla afectando la durabilidad de la señal. Para los casos en los que después de haber limpiado el tablero, persisten en él residuos de aceite, material asfáltico o pintura en aerosol, entre otros, se podrán emplear productos de limpieza más fuertes y procedimientos recomendados por el fabricante de los elementos retroreflectantes, para garantizar que la señal no pierda su apariencia ni su reflectividad.

La parte dorsal de la señal y la estructura soportante también se deberán lavar; finalmente, se deberán enjuagar con agua limpia los elementos limpiados y, una vez eliminados todos los residuos, se dejarán secar.



Si durante la ejecución del trabajo, los materiales o procedimientos que utiliza el contratista provocan daño a las señales, a sus estructuras de soporte, al pavimento, al entorno o a los usuarios, las labores se suspenderán de inmediato hasta que se reemplacen los materiales y/o los procedimientos inadecuados y se reparen los daños causados, como parte de esta actividad.

Durante las actividades de mantenimiento y limpieza, se debe realizar medición de los niveles mínimos de retrorreflectividad, antes y después de la limpieza del tablero, con el objeto de identificar si se encuentran dentro de los valores mínimos requeridos según lo establece el numeral 2.1.3.5 Visibilidad y Retrorreflexión, y determinar si la señal requiere limpieza o reposición por estar debajo de los niveles mínimos establecidos en este Manual.

De requerirse sustitución o desinstalación de los sistemas de soporte de las señales verticales, por deterioro, pérdida de funcionalidad o daños estructurales por choques contundentes, se debe garantizar, por parte del administrador vial o autoridad de tránsito correspondiente, la restitución de las condiciones seguras del entorno de la señal, nivelando la superficie dispuesta para la señal, eliminando cualquier elemento sobrante, saliente, puntiagudo, contundente, y eliminando los posibles hundimientos, huecos u orificios generados por la instalación del sistema de soporte, que puedan generar un riesgo para la seguridad vial de cualquier usuario.

2.2. Señales reglamentarias

Las señales reglamentarias tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes.

Su violación acarrea las sanciones previstas en el Código Nacional de Tránsito Terrestre vigente.

2.2.1. Clasificación

De acuerdo con su función, las señales reglamentarias se clasifican en:



1. De prioridad
2. De prohibición
 - Prohibición de maniobras y giros
 - Prohibición de paso por clase de vehículo
 - Otras prohibiciones
3. De restricción
4. De obligación
5. De autorización

Para facilitar el uso de este Manual, las señales reglamentarias se muestran en la Figura 2-12.



Figura 2-12. Señales reglamentarias





Prohibida
circulación de
cabalgaduras



Prohibida
circulación de
bicicletas y motociclos



Prohibida
circulación de
motocicletas



Prohibida
circulación de
maquinaria agrícola



Prohibida
circulación de
vehículos de
tracción animal



Prohibida
circulación de
carros de mano



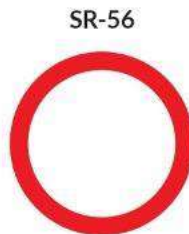
Prohibida
circulación
de buses



Prohibida
circulación de
motocarros



Prohibida
circulación de
cuatrimotos



Prohibido circulación
vehicular en los dos
sentidos -Prioridad
peatonal

Otras Prohibiciones



Prohibido
circulación
de peatones



Prohibido
parquear



Prohibido
parquear o
detenerse



Prohibido
pitar



Señales de restricción





Señales de obligación

<p>SR-03</p>  <p>Dirección obligada o siga de frente</p>	<p>SR-05</p>  <p>Giro a la izquierda solamente</p>	<p>SR-07</p>  <p>Giro a la derecha solamente</p>	<p>SR-09</p>  <p>Giro en "U" solamente</p>
<p>SR-17</p>  <p>Vehículos pesados a la derecha</p>	<p>SR-19</p>  <p>Peatones a la izquierda</p>	<p>SR-35</p>  <p>Circulación con luces bajas</p>	<p>SR-36</p>  <p>Retén</p>
<p>SR-38</p>  <p>Sentido único de circulación</p>	<p>SR-39</p>  <p>Circulación en ambos sentidos</p>	<p>SR-44</p>  <p>Conservar espaciamiento</p>	<p>SR-45</p>  <p>Indicación de separador en tránsito a la izquierda</p>
<p>SR-46</p>  <p>Indicación de separador en tránsito a la derecha</p>	<p>SR-57</p>  <p>Indicación de uso de cinturón de seguridad</p>	<p>SR-58</p>  <p>Carril exclusivo</p>	<p>SR-59</p>  <p>Distancia lateral de seguridad con ciclistas</p>

Señales de autorización

<p>SR-34</p>  <p>Zona de estacionamiento de taxi</p>	<p>SR-40</p>  <p>Zona exclusiva de paradero</p>	<p>SR-42</p>  <p>Zona de cargue y descargue</p>
---	--	---

Fuente: Elaboración propia



2.2.2. Características

2.2.2.1. Forma y Color

La mayoría de las señales reglamentarias tienen forma circular, pero se acepta que se inscriban en un rectángulo cuando llevan leyenda adicional, la cual debe ser clara y concisa. Se exceptúan las señales PARE SR-01, CEDA EL PASO SR-02, SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN SR-38 y TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS SR-39.

Su color de fondo es blanco y excepcionalmente rojo; su orla es roja y excepcionalmente negra, y su símbolo y leyenda negro, blanco y excepcionalmente rojo o gris.

En el caso en que se requiera adosar placas informativas que las complementen, éstas deben ser de forma rectangular, fondo blanco, orlas rojas y textos, flechas y números de color negro, y con su ancho no superior al de la señal.

2.2.2.2. Mensaje

Además de comunicar a los usuarios sobre limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones a través de símbolos, puede ser necesario complementar el mensaje de las señales reglamentarias con una leyenda. Es el caso de prohibiciones o restricciones que aplican solo para ciertos días, o períodos. Cuando ello ocurra, el símbolo debe complementarse con una leyenda que indique el horario y/o días en que rige la reglamentación, señalando, en lo posible, horas enteras del código horario de 24 horas. A modo de ejemplo, es preferible “21 A 6 h”, en lugar de “21:30 A 6:15 h”.

En otros casos es más conveniente complementar el mensaje de la señal mediante una placa que indique el límite de la prohibición o restricción. A continuación, se presenta de manera esquemática la forma como se pueden inscribir este tipo de señales. Por ejemplo, se pueden complementar con leyendas como “EN ESTA CUADRA” o “EN AMBOS COSTADOS”. Igualmente, se puede informar el punto de inicio o de terminación de la prohibición o restricción acompañándolas de flechas indicativas de sentidos viales, como se muestra a continuación:

Figura 2-13. Ejemplo de señal reglamentaria rectangular con leyenda



Fuente: Elaboración propia

2.2.2.3. Ubicación

Las señales reglamentarias deben ser colocadas en el lugar donde se requiera establecer la regulación, y si las condiciones del tránsito o de la vía lo hacen necesario, pueden ser repetidas al costado izquierdo, a fin de garantizar su observación y respeto.

2.2.3. Señales de Prioridad

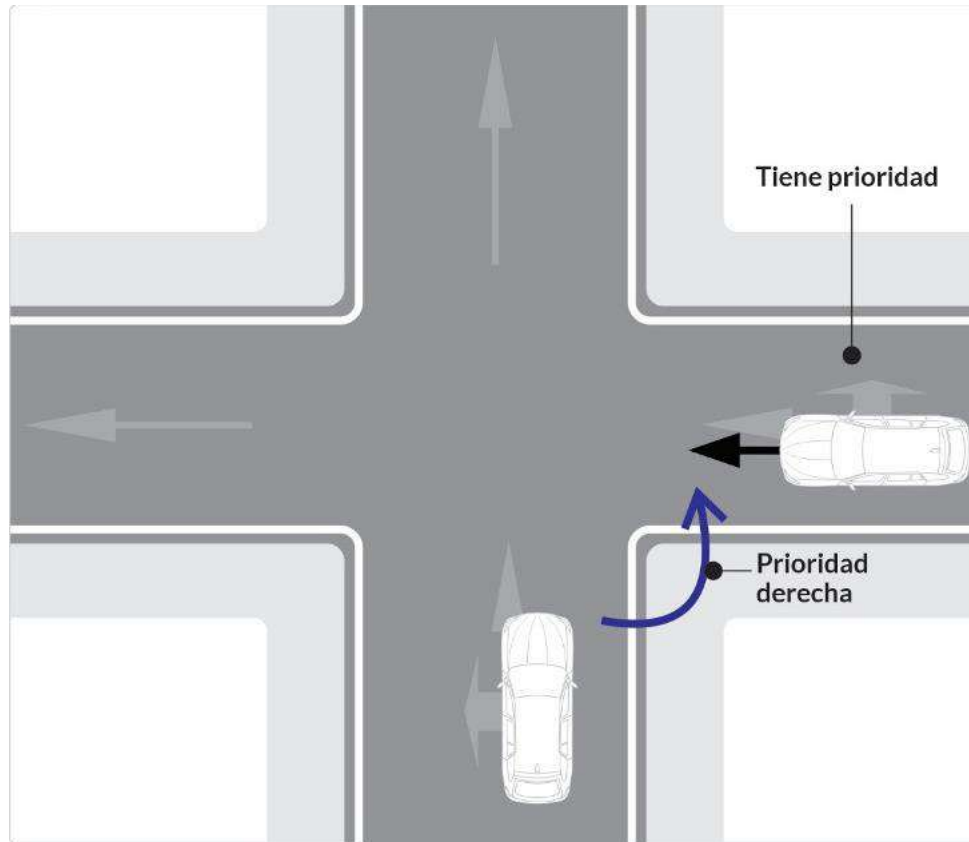
Son aquellas que regulan el derecho preferente de paso y circulación, además del semáforo tratado en el capítulo 4 Semaforización de este Manual, y son las siguientes tres señales:

- PARE SR-01,
- CEDA EL PASO SR-02 y
- PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO SR-49.

Siempre que el volumen vehicular que converge a una intersección, considerando todas sus ramas, supere en algún período del día los 100 vehículos por hora en zonas urbanas y 50 vehículos por hora en zonas rurales, debe regularse la circulación vehicular en la intersección mediante una señal de prioridad, cuya ubicación debe quedar determinada por las condiciones de visibilidad en el cruce.

En condiciones contrarias o ante la carencia de señales de prioridad, se recomienda tener en cuenta para la prioridad la denominada “prioridad de la derecha”, la cual se basa en recomendar que en una intersección la prioridad de paso, estará dada por el vehículo que viene por el ramal de la derecha.

Figura 2- 14. Recomendación de prioridad en intersecciones sin señalización



Fuente: Elaboración propia

Se emplea la señal CEDA EL PASO SR-02 cuando la visibilidad en la intersección permite al conductor del vehículo que transita por la vía de menor prioridad distinguir fácilmente cualquier vehículo que circule por la vía de mayor prioridad, disponiendo del tiempo y la distancia necesaria para cederle el paso antes de entrar a la intersección. En caso contrario, debe emplearse la señal PARE SR-01.

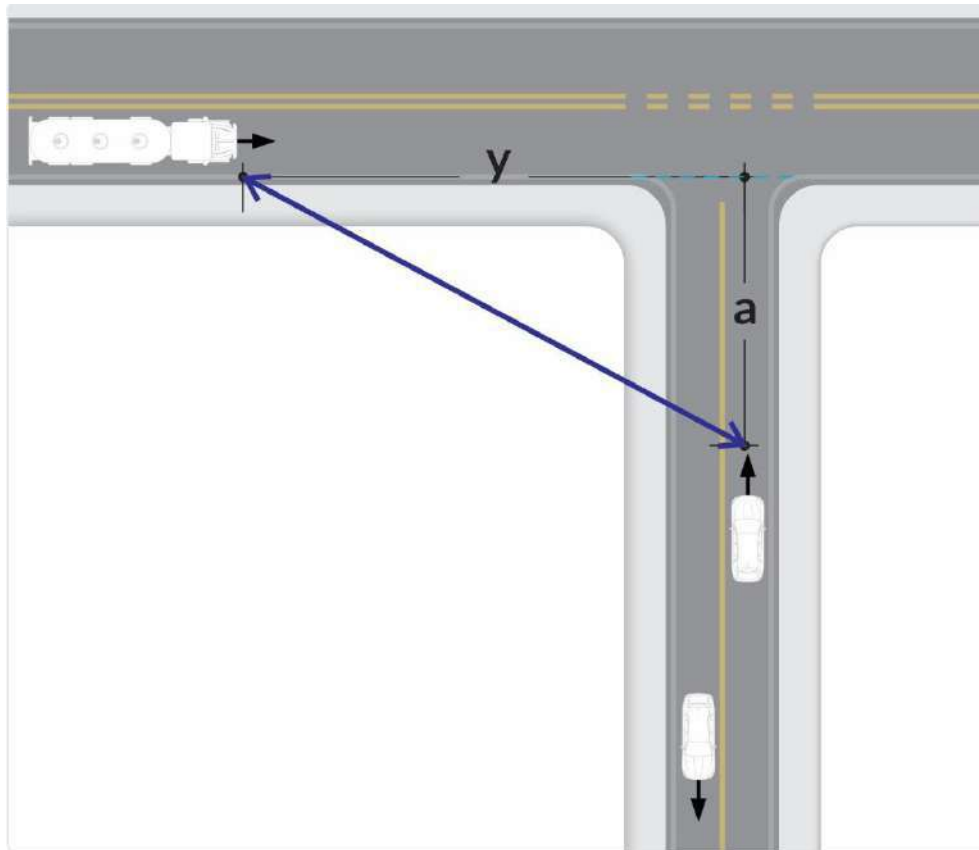
En general, la señal PARE SR-01 debe emplearse en ocasiones donde su uso sea requerido de manera indispensable y bajo fundamentos técnicos. Su uso indiscriminado afecta negativamente su credibilidad y, en consecuencia, cuando realmente se requiere, en lugar de ayudar a la seguridad en la



intersección puede generar inseguridad. El procedimiento para determinar el tipo de control en una intersección regulada por señal de prioridad, se presenta en detalle en la Figura 2-15 Ubicación de señales de prioridad (PARE Y CEDA EL PASO), y es el siguiente:

- a. Se traza una línea imaginaria “a” de 3,0 m. de largo, localizada a lo largo de la línea central de la calle no prioritaria, y que se extiende a partir de la continuación del borde de calzada de la vía prioritaria.
- b. Se traza una línea “y”, cuya longitud está dada por la Tabla 2-9, sobre el borde de la calzada de la vía prioritaria, a partir del eje central de la vía no prioritaria, y desarrollada en la dirección contraria al tránsito.
- c. Se instala la señal CEDA EL PASO SR-02 cuando al realizar un recorrido sobre toda la longitud de la línea “a” se tiene visibilidad no interrumpida por tramos de más de un metro, de la totalidad de la línea “y”. De lo contrario, se instalará la señal PARE SR-01.
- d. Si la vía prioritaria tiene doble sentido de tránsito, se debe realizar este procedimiento para cada sentido separadamente, correspondiendo instalar la señal PARE SR-01 si a lo menos en un sentido se justifica.

Figura 2-15. Ubicación de señales de prioridad (PARE y CEDA EL PASO)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-9. Ubicación de señal, según velocidad

Velocidad máxima vía prioritaria (km/h)	Distancia mínima de visibilidad (y) metros
> 90	Usar señal PARE SR-01
90	180
80	140
70	120
60	90
50	70

Fuente: Elaboración propia



SR-01 PARE

Esta señal se emplea para notificar al conductor que debe detener completamente el vehículo, y solo reanudar la marcha cuando pueda hacerlo en condiciones que eviten totalmente la posibilidad de siniestro¹⁰ vial. Se debe utilizar en intersecciones donde la visibilidad de los vehículos que circulan por el acceso que está regulado por la señal durante una distancia “a”, se ve interrumpido en tramos de más de un metro, de la totalidad de la distancia “y” (Ver Figura 2-15 Ubicación de señales de prioridad (PARE Y CEDA EL PASO)). Su objetivo es generar una detención en el punto de la vía que le permita tener total visibilidad para la incorporación segura la intersección.

Dada su prevalencia e importancia en la seguridad vial, esta señal debe cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión que se establecen en la Tabla 2-6 Niveles mínimos de retrorreflexión (Laminas tipo XI)

Cuando existen vías unidireccionales de dos o más carriles o cuando la visibilidad de la señal se ve obstaculizada, ésta debe ser reforzada, instalándola también al costado izquierdo, o bien utilizando una de mayor tamaño.

La dimensión de esta señal se establece en función de la velocidad máxima permitida, como se muestra en el Banco de Señales, del presente Manual; sin embargo, si las condiciones de circulación, volúmenes de tránsito, composición vehicular, características del entorno, ameritan darle a dicha señal

¹⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



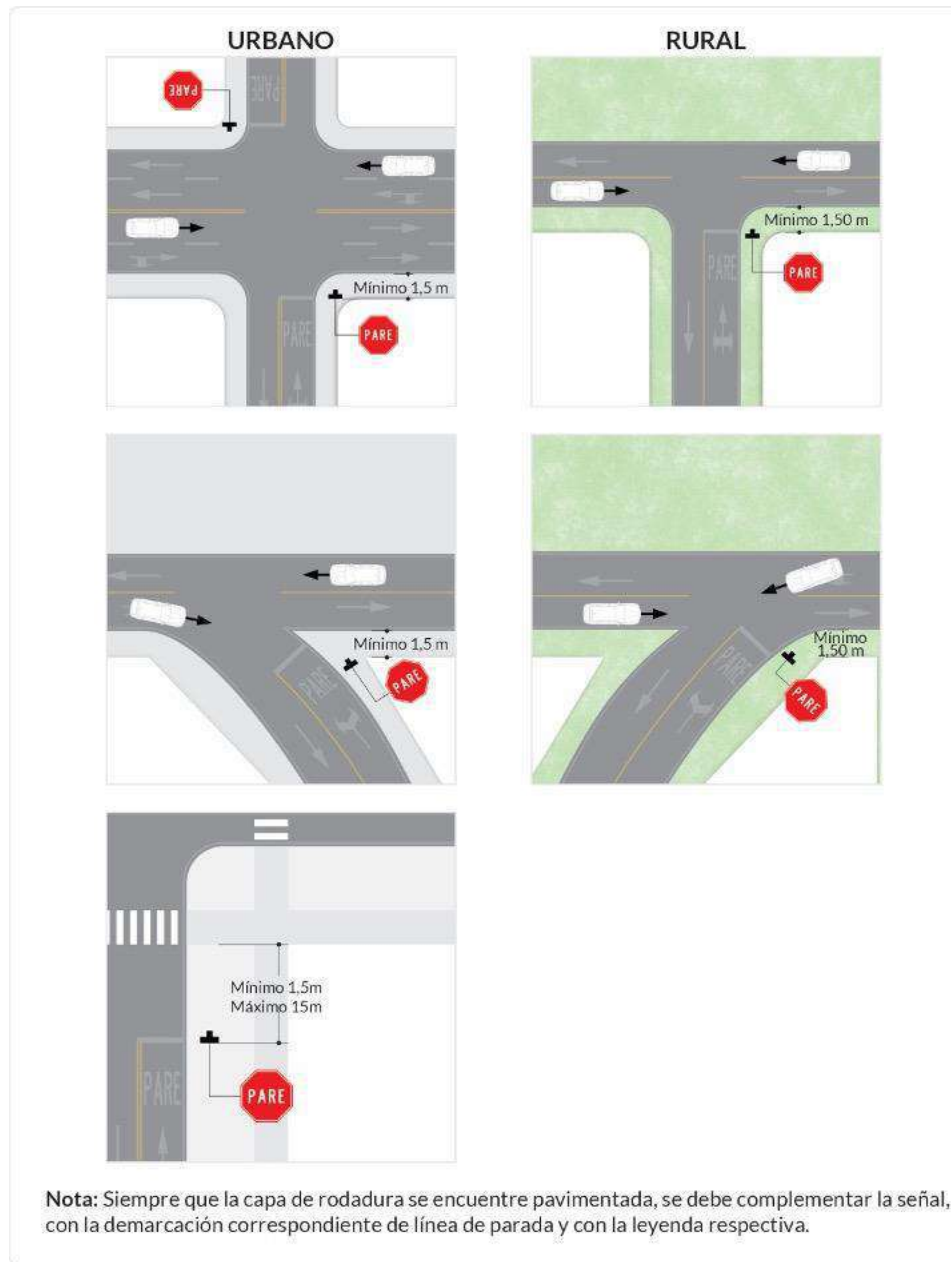
mayor visibilidad; se recomienda emplear un mayor tamaño, indistintamente de la velocidad máxima señalizada.

Adicionalmente, en todos los casos que se requiera y especialmente en aquellos en donde la vía prioritaria tiene una velocidad máxima permitida mayor a 90 km/h, se recomienda emplear la señal de gran tamaño o GRAN PARE, especificada en el Banco de Señales.

Teniendo en cuenta la línea imaginaria “y” descrita anteriormente y esquematizada en la Figura 2-15 Ubicación de señales de prioridad (PARE Y CEDA EL PASO) , la instalación de la señal PARE SR-01, debe realizarse al lado derecho de la calzada y a una distancia mínima de 1,5 m y máxima de 15 m, de dicha línea, o del paso peatonal que exista en el lugar, siempre garantizando la visibilidad de la vía priorizada, como mínimo en una distancia “y”.

En zonas urbanas su ubicación lateral debe estar a mínimo 0.30 m y máximo 2.0 m del borde de calzada, mientras que en zonas rurales se deberá cumplir lo dispuesto en el numeral 2.1.4.2 Ubicación Lateral (mínimo 1.8 m y máximo 3.6 m). En intersecciones donde el ángulo formado entre las dos vías sea agudo, se recomienda ajustar la ubicación de la señal, a fin de evitar su visibilidad por parte de los usuarios que circulan en la vía priorizada.

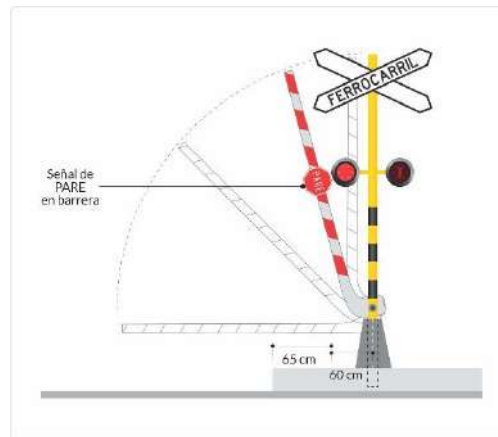
Figura 2-16. Ubicación típica de señal SR-01 PARE



Principalmente la señal PARE SR-01, se puede emplear en los siguientes casos:

- a. En la intersección con una vía de mayor jerarquía
- b. En la intersección de una calle con una carrera

- c. En la intersección de cualquier vía vehicular de circulación mixta o exclusiva, con una vía férrea, siempre y cuando no cuente con semáforo. Si la intersección cuenta con semáforo, la señal de PARE SR-01, debe ser instalada en la barrera que restringe el paso por la vía férrea, de modo que aplique únicamente con la entrada en operación de la barrera.



Fuente: Elaboración propia

- d. En intersecciones en donde aplicando la “prioridad de la derecha”, descrita anteriormente y esquematizada en la Figura 2-14 Recomendación de prioridad en intersecciones sin señalización se genere confusión o riesgo.
- e. Cuando en la intersección se han presentado tres o más siniestros¹¹ por año, en los últimos tres años, y otras medidas de intervención como iluminación, demarcación o la instalación de la señal SR 02 CEDA EL PASO, entre otros, no han sido efectivos.
- f. En cualquier tipo de intersección donde la combinación de altas velocidades, distancia de visibilidad, y en especial la presencia de flujos o intersecciones con pasos peatonales y/o de bicicletas, hace necesario detener los vehículos para evitar colisiones.

¹¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



En ningún caso se debe implementar la señal PARE SR-01, en todos los accesos de una intersección; con el fin de generar siempre una prioridad clara y evitar confusiones en los usuarios, que generen riesgos y conflictos en la intersección.

SR-02 CEDA EL PASO



Indica a los conductores que deben “ceder el paso” a los vehículos o usuarios en general, especialmente peatones, que circulan por la vía a la cual se aproximan, sin necesidad de detenerse si en el flujo por dicha vía existe un espacio suficiente para cruzarla o para incorporarse a éste con seguridad.

Esta señal debe ser instalada en todos los casos en que la visibilidad no esté restringida, según el criterio antes descrito.

Cuando existen vías unidireccionales de dos o más carriles o, cuando la visibilidad de la señal esté obstaculizada, ésta debe ser reforzada, instalándola también al costado izquierdo, o bien utilizando una de mayor tamaño.

En el caso de glorietas, se debe instalar cuando un carril de incorporación no posee una distancia de aceleración adecuada.

SR-49 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO



Esta señal se utiliza para indicar a los conductores que los vehículos que circulan en sentido opuesto tienen prioridad. Se instala en puentes vehiculares estrechos y angostamientos de calzada, entre otros lugares. Debe complementarse el mensaje en una señal con leyenda “PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO”. En vías en terreno montañoso con calzadas angostas se puede usar con la leyenda “PRIORIDAD AL TRÁNSITO QUE SUBE”, para asignar el derecho preferente de vía a los vehículos que suben.



2.2.4. Señales de Prohibición

Se usan para prohibir o limitar la circulación de cierto tipo de usuarios o determinados movimientos. La prohibición se representa mediante un círculo con fondo blanco, con orla roja, cruzado por una franja diagonal también roja, descendente desde la izquierda, la cual forma un ángulo de 45° con la horizontal. Son excepciones a esta regla la señal SR-14A PROHIBIDO EL CAMBIO DE CALZADA DERECHA A IZQUIERDA donde la diagonal baja de derecha a izquierda y la señal SR 28A NO PARQUEAR NI DETENERSE, en la cual hay dos diagonales.

Cuando una prohibición afecta solo a un tipo de vehículo, se debe agregar una leyenda que lo identifique claramente. A modo de ejemplo, si la prohibición afecta únicamente a buses, la señal se compone del símbolo correspondiente y la leyenda “BUSES” adosada inmediatamente debajo.

Cuando se trate de prohibiciones a la circulación que apliquen a uno o más tipos de vehículos, o a vehículos y peatones, las correspondientes señales pueden presentarse agrupadas en una misma placa de color blanco de fondo.

Figura 2-17. Dimensiones señales reglamentarias



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-18. Dimensiones señales reglamentarias (con leyenda)



Fuente: Elaboración propia

2.2.4.1. Prohibición de maniobras y giros

SR-04 NO PASE

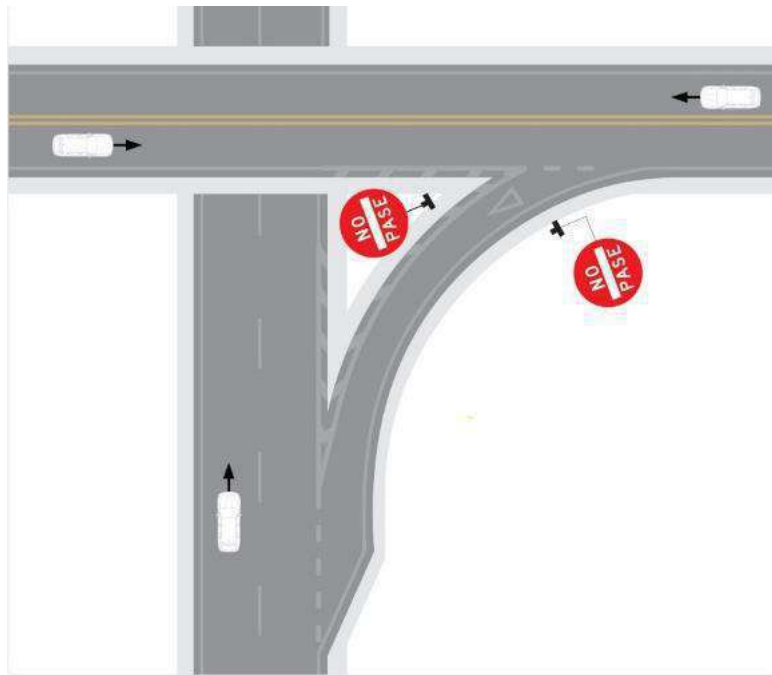
Esta señal se emplea para notificar a los usuarios la prohibición de ingreso a una zona restringida o donde la circulación esté asignada para el contraflujo. Se debe ubicar donde el conductor pueda comprender fácil e inequívocamente cuál es la vía con prohibición de entrar.



Se debe usar en rampas de salida de autopistas o vías de doble calzada, al llegar a la conexión con otras vías, para evitar la entrada en contra del sentido de circulación, como se muestra en la Figura 2-19 Utilización en rampas de salida en vías de doble calzada y autopistas y se recomienda su uso en intersecciones en "Y" de ramales con sentidos únicos de circulación, ver Figura 2-20.



Figura 2-19. Utilización en rampas de salida en vías de doble calzada y autopista



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-20. Utilización en intersecciones en Y



Fuente: Elaboración propia

SR-06 PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA



Esta señal se emplea para indicar al conductor que no está permitido girar a la izquierda, en el sitio donde ella se encuentra.

Adicionalmente, de requerirse, se puede adosar una placa precisando a qué tipo de vehículo aplica la restricción, horarios de la prohibición, o acompañado de otros elementos del diseño vial para no interferir con otros movimientos importantes o de usuarios vulnerables, como es el caso de ciclistas.

SR-08 PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA



Esta señal se emplea para indicar al conductor que no puede girar a la derecha, en el sitio donde ella se encuentra.

Adicionalmente, de requerirse, se puede adosar una placa precisando a qué tipo de vehículo aplica la restricción, horarios de la prohibición, o acompañado de otros elementos del diseño vial para no interferir con otros movimientos importantes o de usuarios vulnerables, como es el caso de ciclistas.

Dado que normalmente los giros a la derecha no representan conflictos, su uso debe ser sumamente restringido, colocándose la señal solamente donde existan conflictos para el paso de los peatones, o en zonas donde no se desee incrementar los flujos de la vía hacia la cual se gira.

SR-10 PROHIBIDO GIRAR EN "U"



Esta señal indica al conductor que no puede girar en "U" o realizar el retorno. Se emplea cuando, el giro en "U" puede ocasionar entorpecimiento a los flujos de tránsito, el radio de giro sea pequeño o, la maniobra constituya un factor de riesgo.



SR-14 PROHIBIDO CAMBIO DE CALZADA IZQUIERDA A DERECHA



Esta señal se emplea para notificar al conductor la prohibición de cambiar la calzada por la cual está circulando; se usará en vías con separador central y un solo sentido de circulación, en donde resulte peligrosa la maniobra del cambio de calzada

SR-14A PROHIBIDO CAMBIO DE CALZADA DERECHA A IZQUIERDA



Esta señal se emplea para notificar al conductor la prohibición de cambiar la calzada por la cual está circulando; se usará en vías con separador central y un solo sentido de circulación, en donde resulte peligrosa la maniobra del cambio de calzada.

SR-26 NO ADELANTAR



Esta señal se utiliza para indicar al conductor la prohibición de efectuar la maniobra de adelantamiento, mediante la cual un vehículo se sitúa delante de otro u otros que le anteceden traspasando el eje de la calzada.

En vías pavimentadas se debe complementar con una línea amarilla continua al borde izquierdo del carril en donde se prohíbe la maniobra, como se especifica en el Capítulo 3 Demarcaciones.

Siempre se debe colocar esta señal a ambos lados de la calzada, como se muestra en la Figura 2.-
21 Utilización de la señal “No adelantar”, ya que los conductores que desean efectuar dicha maniobra dirigen su visión hacia la izquierda buscando la oportunidad de realizarla.

-En caso de tramos largos con prohibición de adelantar, se debe considerar la repetición de esta señal.

Figura 2-21. Utilización señal No adelantar



Fuente: Elaboración propia

SR- 50 PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA



Esta señal se emplea para indicar a los conductores que acceden a una intersección controlada con semáforos, que no está permitido el giro hacia la derecha con luz roja, Solo se debe instalar previo estudio técnico realizado por la autoridad local competente, que demuestre que dicho giro a la derecha si constituye riesgo de accidentes.

2.2.4.2. Prohibición de circulación por tipo de vehículo

En general, cuando se prohíbe la circulación a cierto tipo de vehículos, debe considerarse la instalación de señalización informativa oportuna que indique la ruta alternativa para los vehículos afectados por la prohibición.



Según lo especificado en el numeral 2.2.2. Características de las señales reglamentarias, este tipo de señales podrán, si es del caso, y posterior a la aprobación del administrador vial o la autoridad de tránsito competente, acompañarse por leyendas que especifiquen la prohibición de circulación, ya sea por tipo de vehículo, horarios de la prohibición, tipo de carga restringida, o zona de prohibición.

SR-56 PROHIBIDO CIRCULACIÓN VEHICULAR EN LOS DOS SENTIDOS - PRIORIDAD PEATONAL



Esta señal se emplea para prohibir la circulación de vehículos en ambos sentidos viales. Su uso se restringe a áreas exclusivamente peatonales. Y debe estar acompañada por una leyenda que especifique la preferencia peatonal y los horarios en los que aplica la restricción, de ser necesario.

SR-16 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES



Esta señal se emplea para prohibir la circulación de toda clase de vehículos motorizados. Su uso se puede restringir a vías para vehículos de tracción animal, peatones, y/o bicicletas.

SR-18 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos de carga que está prohibida la circulación de este tipo de vehículos en el tramo de vía que sigue a la señal.

Cuando se establezca esta restricción por el peso, altura o largo de dichos vehículos, debe complementarse con las señales preventivas y reglamentarias de peso máximo bruto permitido, altura máxima permitida y longitud máxima permitida. Cuando la restricción se deba a la congestión vehicular o peatonal, o a las molestias ocasionadas a los residentes, u otra situación que genere la restricción por franjas horarias, se debe complementar con una placa adosada que establezca las horas o días de la prohibición o bien con una leyenda dentro de una señal rectangular.



Cuando la restricción se deba a remolques o ejes adicionales, se puede complementar con una placa informativa que establezca las especificaciones de la prohibición (“CON EJE ADICIONAL”); si la restricción además es por peso de eje adicional, la cantidad deberá estar dada en toneladas en números enteros, acompañado por la abreviatura (“t”) de la unidad dada por el sistema internacional de unidades.

SR-18 A PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS CON EJE ADICIONAL



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos, en especial los de carga, que está prohibida la circulación con remolques o ejes adicionales en el tramo de vía que sigue a la señal. En los casos que la restricción sea solamente para ciertos horarios, se podrá inscribir una leyenda dentro de la señal rectángula o bien adosar una placa, que establezca las franjas horarias o si la restricción es por peso de eje adicional, la cantidad deberá estar dada en toneladas por un número entero, acompañado por la abreviatura (“t”) de la unidad correspondiente.

SR-18 B PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos, en especial los de carga, que está prohibida la circulación de mercancías peligrosas. Esta podrá estar acompañada de una leyenda dentro de la señal rectángula o bien adosar una placa que especifique el tipo de mercancía con restricción acompañada del símbolo de la misma, según lo establecido por la NTC- 169¹² vigente o aquella que la modifique, sustituya o reemplace

¹² NTC 1692: Transporte: transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado

SR-21 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE CABALGADURAS



Esta señal se emplea para notificar a los jinetes que está prohibido cabalgar sobre la vía.

SR-22 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS



Esta señal se usa para prohibir la circulación de bicicletas y motocicletas. Se debe instalar en vías donde sea probable la presencia de ciclistas y el tránsito de vehículos motorizados haga riesgosa su circulación. Se debe instalar siempre en los accesos a autopistas, troncales, arterias y túneles. Se podrá complementar con leyendas en una señal rectangular o una placa adosada que indique la zona o infraestructura donde aplica la restricción, como por ejemplo “EN TÚNEL”

SR-23 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de motocicletas que está prohibida la circulación de estos vehículos sobre la vía. Su uso debe obedecer a circunstancias especiales que estime la autoridad de tránsito respectiva.

SR-24 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA



Esta señal se usa para prohibir la circulación de maquinaria agrícola. Se debe instalar en vías donde sea probable la presencia de estos vehículos y su circulación genere riesgo de siniestros¹³. En zonas agrícolas se debe ubicar en los accesos a autopistas, vías rurales, túneles y puentes largos.

¹³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



SR-25 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL



Esta señal se emplea para prohibir la circulación de toda clase de vehículos de tracción animal. Se puede ubicar en las zonas en donde sea probable la circulación de este tipo de vehículos en los accesos a vías de doble calzada, autopistas y vías primarias.

Su instalación también es recomendable antes de túneles y puentes largos.

SR-51 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE CARROS DE MANO



Esta señal prohíbe la circulación de toda clase de vehículos de tracción humana. Se puede instalar en las zonas en donde sea probable la circulación de este tipo de vehículos en los accesos a vías de doble calzada, autopistas y vías principales. También es recomendable su instalación antes de túneles y puentes largos.

SR-52 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE BUSES



Esta señal se emplea para prohibir la circulación de buses. Su uso debe obedecer a circunstancias especiales que estime la autoridad de tránsito respectiva.

SR-53 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MOTOCARROS



Esta señal se emplea para prohibir la circulación de motocarros. Su uso debe obedecer a circunstancias especiales que estime la autoridad de tránsito respectiva.

SR-54 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE CUATRIMOTOS



Esta señal se emplea para prohibir la circulación de cuatrimotos. Su uso debe obedecer a circunstancias especiales que estime la autoridad de tránsito respectiva.

2.2.4.3. Otras prohibiciones

SR-20 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE PEATONES



Esta señal se emplea para notificar a los peatones que está prohibida su circulación sobre la vía. Se usa en aquellos lugares en los que el flujo vehicular, haga peligrosa la circulación de peatones por la vía, como en accesos a túneles donde se decida implementar esta restricción.

SR-28 PROHIBIDO PARQUEAR



Esta señal se usa para indicar la prohibición de parquear a partir del sitio mismo donde ella se encuentra hasta la siguiente intersección. La prohibición debe ser limitada a determinados horarios, tipos de vehículo y tramos de vía, salvo por razones de seguridad debidamente justificadas que avalen la prohibición permanente; de igual forma puede abarcar el espacio comprendido entre la intersección que la precede y la siguiente, casos en los cuales debe agregarse la leyenda respectiva “EN TODA LA CUADRA”.

SR-28A PROHIBIDO PARQUEAR O DETENERSE



Esta señal se usa para indicar la prohibición de parquear o detenerse a partir del sitio mismo donde ella se encuentra hasta la siguiente intersección.

La prohibición debe ser limitada o regir para determinados horarios, tipos de vehículo y tramos de vía, para lo cual debe agregarse la leyenda respectiva; salvo por razones de seguridad debidamente justificadas que avalen la prohibición permanente. Esta señal debe usarse en vías rápidas cuando la detención de un vehículo pueda ocasionar siniestros¹⁴, en arterias urbanas con alto volumen de tránsito en las que la detención de un vehículo pueda ocasionar congestión en uno o varios carriles, en las entradas y salidas de emergencia, donde en ningún momento debe existir un vehículo que obstruya su normal funcionamiento y en sitios en los que por razones de seguridad se hace necesaria esta restricción. La señal puede instalarse del lado izquierdo de la vía cuando sea necesario establecer la restricción en dicho costado.

SR-29 PROHIBIDO PITAR



Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de hacer uso de aparatos sonoros o de generar niveles de ruido elevados. Se instala próxima a hospitales, clínicas, centros educativos, bibliotecas y edificios dotacionales que requieren bajo nivel de ruido, y en general cerca de recintos en los que la naturaleza de las actividades en ellos desarrolladas así lo aconsejan. Se debe ubicar aproximadamente 50 m antes del lugar donde comience el recinto a proteger del ruido.

SR-41 PROHIBIDO EL ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos de servicio público o de cualquier otro tipo, que les está prohibido detener el automotor para el ascenso o descenso de pasajeros en los sitios aledaños a la señal. Se debe usar especialmente en el ingreso y salida de puentes, túneles, y cualesquiera otros sitios en donde resulte riesgosa la detención de un vehículo.

¹⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



Su no colocación no autoriza a los conductores de servicio público para recoger o dejar pasajeros fuera de los paraderos predeterminados por las autoridades.

SR-43 PROHIBIDO EL CARGUE Y DESCARGUE



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos de carga, la prohibición de estacionar y/o cargar y descargar mercancías en una zona determinada.

SR-47 NO BLOQUEAR INTERSECCIÓN



Esta señal indica la prohibición de quedar detenido dentro de una intersección por cualquier razón. Se instala en intersecciones que presentan altos niveles de congestión, con el propósito de facilitar la circulación de vehículos procedentes de la vía perpendicular, cuando el flujo al cual se muestra esta señal está detenido.

Se debe ubicar inmediatamente antes de la intersección, a no más de 20 m de ésta. En vías de un sentido de tránsito con dos o más carriles es recomendable la instalación de esta señal en ambos lados de la calzada. Se complementa con el achurado en la calzada que se especifica en la sección Intersección con restricción de bloqueo, del Capítulo 3 Demarcaciones
Se podrá complementar con una placa adosada con el texto “NO BLOQUEAR INTERSECCIÓN”.

2.2.5. Señales de restricción

Se usan para restringir o limitar el tránsito de vehículos debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción. Se exceptúa la señal FIN PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN.



SR-11 CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS



Esta señal se emplea en vías unidireccionales para notificar a los conductores que el tramo siguiente a la señal, es de circulación bidireccional, sin separador central.

SR-12 CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES (UNO EN CONTRAFLUJO)



Esta señal se emplea para indicar el inicio de un tramo de tres carriles, en vías sin separador central, operando uno de los carriles en contraflujo. Esta señal debe complementarse con la señal SP-41 TRES CARRILES DE TRÁNSITO, UNO EN CONTRAFLUJO.

SR-13 CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES (DOS EN CONTRAFLUJO)



Esta señal se emplea para indicar el inicio de un tramo de tres carriles, en vías sin separador central, operando dos de los carriles en contraflujo. Esta señal debe complementarse con la señal SP-43 TRES CARRILES DE TRÁNSITO, DOS EN CONTRAFLUJO.

SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA



Esta señal se utiliza para indicar la velocidad máxima a la que pueden circular los vehículos a partir del lugar donde esté instalada. Debe ser repetida con un espaciamiento entre dos y cinco km de no haber un cambio de velocidad.

Además, se debe colocar en los primeros 300 metros después de cada incorporación de otra vía con características operativas y de diseño diferentes. Para vías en las cuales se presenten retornos, carriles exclusivos o segregados de circulación y por ende se requiera indicar en los carriles de circulación mixta, velocidades diversas, se podrá adosar una placa en la parte superior de la



señal, con la indicación “RETORNO” o “CARRIL EXCLUSIVO”; el tamaño de las letras, se fijará según la velocidad máxima permitida del tramo de la vía principal.

Su instalación requiere de un estudio previo de dicho tramo, que considere entre otros, el tipo de vía y su uso, su velocidad de diseño y de operación, la siniestralidad registrada, el uso del suelo del sector adyacente, el diseño y características de operación de las vías y las condiciones ambientales predominantes. Dicho estudio debe elaborarse conforme a los criterios establecidos en el “Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas” o aquel que lo modifique, sustituya o reemplace, para vías rurales. Para vías urbanas según los criterios del método equivalente adoptado, o, a falta de este, según criterio del ingeniero diseñador. En todo caso teniendo como principio lo establecido por la normativa referente a velocidades máximas en vías nacionales.

También se utiliza esta señal para restituir los límites de velocidad de una vía. Las dimensiones de esta señal deben ser siempre las correspondientes a las de la velocidad máxima de la vía, para vías o carriles exclusivos o segregados, en donde por las dimensiones de los vehículos, se requiera aumentar el tamaño de la señal, sin tener en cuenta la velocidad máxima del tramo; se podrá hacer hasta el tamaño máximo permitido en este manual.

Los límites máximos de velocidad deben ser expresados en múltiplos de 10.

Cuando se reduzca la velocidad máxima permitida, ello debe efectuarse de manera gradual, debiendo existir entre dos señales de límite de velocidad máxima permitida consecutiva una diferencia de 20 km/h como máximo.

En los diseños de señalización, siempre que se refiera a la señal SR-30, se debe indicar en números entre paréntesis la velocidad máxima permitida en kilómetros por hora. Por ejemplo, Señal Velocidad Máxima SR-30 (70).



Está documentado en la literatura sobre seguridad de tránsito, que las velocidades máximas arbitrariamente bajas tienen poco efecto en la velocidad de operación y en la seguridad de la vía, por lo que la sola instalación de una señal de velocidad máxima sin modificar el diseño de la vía, no produce variaciones significativas en la velocidad de operación. Al contrario, se genera falta de respeto para con los dispositivos oficiales; por ello, las restricciones de velocidad, las características de la vía y de su entorno deben ser coherentes.

SR-30A VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA



Esta señal se emplea para notificar a los conductores la velocidad mínima a la que se puede circular expresada en múltiplos de 10 y en km/h, con el fin de impedir que se conduzca un vehículo a una velocidad tan baja que entorpezca el desplazamiento del resto de los vehículos, lo que genera condiciones de riesgo. Su uso se restringe a autopistas, vías multicarril, túneles y puentes.

En los diseños de señalización, siempre que se refiera a la señal SR-30A, se debe indicar en números entre paréntesis la velocidad mínima permitida en kilómetros por hora. Por ejemplo, Señal Velocidad Mínima SR-30A (30).

SR-30B VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA SALIDA



En los carriles de salida de una vía de alta velocidad, se puede colocar una señal de VELOCIDAD MÁXIMA, con una placa que indique que dicho límite se aplica solamente al ramal de salida; el tamaño de las letras y números se fijarán según la velocidad máxima permitida en el tramo de la vía principal.



En los diseños de señalización, siempre que se refiera a la señal SR-30B se debe indicar en números entre paréntesis la velocidad máxima permitida en kilómetros por hora. Por ejemplo, Señal Velocidad Máxima Salida SR-30B (50).

SR-31 PESO MÁXIMO BRUTO PERMITIDO



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos de carga el máximo peso bruto vehicular (vehículo más carga) permitido para la circulación en la vía, expresado en toneladas.

Se debe instalar en puentes, en obras de arte civiles o en otros lugares de la vía en donde sea necesario limitar el peso de los vehículos por la capacidad de soporte de las estructuras. Debe ser el complemento de la señal SP-38, preventiva de PESO MÁXIMO BRUTO VEHICULAR PERMITIDO y ser concordante con el peso expresado en ésta.

SR-32 ALTURA MÁXIMA PERMITIDA



Esta señal se emplea para notificar a los conductores la altura máxima total permitida a los vehículos con su carga, para la circulación segura por la vía. Debe expresarse en metros y aproximarse a la décima inferior; por ejemplo 4,55 m, se indica en la señal 4,50 m. Debe ser complementada con la señal SP-50 –ALTURA LIBRE (X-xx)– y ser concordante con la dimensión expresada en ésta. Cuando la altura libre sea menor a 4,30 m, siempre debe instalarse la señal.

Esta señal se ubicará antes de la alternativa de desvío más próxima a la situación reglamentada y se repetirá en el sitio mismo de la restricción.



SR-33 ANCHO MÁXIMO PERMITIDO



Esta señal se emplea para notificar a los conductores el ancho máximo total permitido a los vehículos y a su carga, expresado en metros. Esta dimensión debe corresponder al 90% del espacio total de la estructura, aproximada a la décima menor. Esta señal debe ser complementada con la señal preventiva SP-51 –ANCHO LIBRE (X-xx)– y ser concordante con la dimensión allí expresada.

Esta señal se ubicará antes de la alternativa de desvío más próxima a la situación reglamentada y se repetirá en el sitio mismo de la restricción.

SR-55 LONGITUD MÁXIMA PERMITIDA



Esta señal se emplea para notificar a los conductores la longitud máxima total permitida para los vehículos con su carga, expresada en metros. Esta dimensión debe corresponder al 90% del espacio requerido por el vehículo tipo para el cual se diseñan los radios de giro. Esta señal debe ser complementada con la señal preventiva SP-76 –LONGITUD MÁXIMA PERMITIDA (X-xx)– y ser concordante con la dimensión allí expresada.

Esta señal se ubicará antes de la alternativa de desvío más próxima a la situación reglamentada y se repetirá en el sitio mismo de la restricción.

SR-48 FIN PROHIBICIÓN



Esta señal indica al conductor la terminación de una prohibición o restricción. Dentro de la orla negra se dispone el símbolo de la señal reglamentaria para la cual se le quiere dar la indicación de finalización de la restricción o prohibición en color gris, sobrepuesta por cuatro franjas diagonales de color negro, acompañado por la leyenda “FIN DE RESTRICCIÓN”. Se empleará en casos en donde sea necesario generar el final de una regulación determinada por las señales reglamentarias de prohibición y señales reglamentarias de restricción, principalmente.

2.2.6. Señales de obligación

SR-03 DIRECCIÓN OBLIGADA O SIGA DE FRENTE



Esta señal se utiliza para notificar al conductor la obligación de circular solo en la dirección y sentido indicado por la flecha. Se puede usar con su flecha apuntando hacia arriba para indicar la obligación de continuar de frente.

SR-05 GIRO A LA IZQUIERDA SOLAMENTE



Esta señal se emplea para notificar al conductor que el único sentido de circulación permitido de uno o más carriles es el de un giro a la izquierda.

Puede ser colocada al lado exterior del carril o por encima del carril, y se empleará en intersecciones en donde se requiera indicar que uno o varios carriles deben usarse exclusivamente para ese movimiento, y no deben ser ocupados por vehículos que sigan de frente.

Se debe complementar con demarcación consistente que incluya, una flecha y el texto SOLO en cada carril al cual se aplican.

SR-07 GIRO A LA DERECHA SOLAMENTE



Esta señal se emplea para notificar al conductor que el único sentido de circulación permitido de uno o más carriles es el de un giro a la derecha.

Pueden ser colocadas al lado exterior del carril o por encima del carril, y se empleará en intersecciones en donde se requiera indicar que uno o varios carriles deben usarse exclusivamente para ese movimiento, y no deben ser ocupados por vehículos que sigan de frente.



Se debe complementar con demarcación consistente que incluya una flecha y el texto SOLO en cada carril al cual se aplican.

SR-09 GIRO EN “U” SOLAMENTE



Esta señal se emplea para notificar al conductor que el único sentido de circulación permitido desde el carril izquierdo es un giro en “U”.

SR-17 VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos pesados de carga y buses que deben circular por el carril derecho, con el objeto de dejar libres los carriles restantes para el tránsito de vehículos livianos. Se usa exclusivamente en tramos de vías con dos o más carriles por sentido de circulación, incluyendo los carriles especiales de ascenso. Esta señal debe ubicarse en el costado izquierdo de la calzada.

SR-19 PEATONES A LA IZQUIERDA



Esta señal se emplea para notificar a los peatones la obligación de circular, por el lado izquierdo de la calzada, enfrentando al flujo vehicular que se aproxima, a fin de contribuir con su seguridad vial. Su uso no se recomienda en zonas urbanas.

SR-35 CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS



Esta señal se emplea para notificar al conductor la obligación de circular con las luces bajas del vehículo. Debe ubicarse, en entrada a túneles y pasos urbanos con iluminación artificial y, en vías rurales de terreno plano donde se puede encandilar al conductor que transita en sentido contrario. La no colocación de esta señal no implica la autorización del uso de las luces altas de los vehículos.



SR-36 RETÉN

Esta señal se emplea para indicar al conductor la presencia de un retén de tránsito, policía o aduana, en donde el vehículo puede ser obligado a detenerse. Puede ser complementada con una señal informativa que indique la distancia en metros, a la cual se encuentra ubicado el retén u otro tipo de información útil para el conductor.

SR-38 SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN



Esta señal se utiliza para indicar el sentido de circulación autorizado en una vía en intersecciones en donde los sentidos viales no estén previamente definidos con señalización pertinente.

Se utiliza en zonas urbanas y se puede complementar con la señal NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLE, o una placa adosada que indique la nomenclatura o nombre de la vía. En intersecciones donde no sea posible su instalación, podrá instalarse en la parte inferior de la señal de prioridad que regule la intersección, o eventualmente y por disposición de la autoridad de tránsito competente, en las fachadas de las edificaciones, enfrentada al flujo de circulación.

SR-39 CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS



Esta señal se utiliza para indicar que en una vía la circulación puede fluir en dos direcciones. Se utiliza en zonas urbanas en intersecciones en donde los sentidos viales no estén previamente definidos con señalización pertinente; se puede complementar con la señal NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLE, o una placa adosada que indique la nomenclatura o nombre de la vía. En intersecciones donde no sea posible su instalación, podrá emplearse en la parte inferior de la señal de prioridad que regule la intersección, o eventualmente y por disposición de la autoridad de tránsito competente, en las fachadas de las edificaciones, enfrentada al flujo de circulación.



SR-44 CONSERVAR ESPACIAMIENTO



Esta señal se usa para notificar a los conductores que deben guardar una distancia mínima de seguridad para evitar colisiones, debido a que las velocidades que se desarrollan en el tramo de vía son altas. La señal se debe usar en tramos de vías rurales respecto de los cuales, a través de estudios de siniestralidad, se demuestre la ocurrencia frecuente de siniestros¹⁵ por alcance; y así como en la zona previa e interna de túneles. Puede adosarse una placa en la parte inferior que indique la distancia mínima segura que se debe conservar con el vehículo que lo precede.

Se debe complementar con demarcación de espaciamientos denominados distanciadores, según se ilustra en el Capítulo 3 Demarcaciones.

Las cabezas de flecha deben estar separadas de acuerdo con las distancias indicadas en el artículo 108 del Código Nacional de Tránsito Terrestre, para el distanciamiento entre vehículos.

SR-45 INDICACIÓN DE SEPARADOR EN TRÁNSITO A LA IZQUIERDA



Estas señales se usan para indicar a los conductores que deben continuar circulando por el lado izquierdo de la calzada.

Se instalan al inicio de islas de canalización, medianas, separadores y otros, frente al flujo que se quiere encauzar. No deben instalarse en glorietas.

¹⁵ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



SR-46 INDICACIÓN DE SEPARADOR DE TRÁNSITO A LA DERECHA



Estas señales se usan para indicar a los conductores que deben continuar circulando por el lado derecho de la calzada.

Se instalan al inicio de islas de canalización, medianas, separadores y otros frente al flujo que se quiere encauzar. No deben instalarse en glorietas

SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD



Esta señal se emplea para notificar al conductor y a los pasajeros de todo tipo de vehículos motorizados, el uso obligatorio del cinturón de seguridad dentro del vehículo, siempre que éste, esté en movimiento. Debe ubicarse de manera preferencial, en las salidas a entornos rurales e ingresos a zonas urbanas, y debe repetirse cuantas veces sea necesario, según consideración de la autoridad de tránsito competente o el administrador vial.

SR-58 CARRIL EXCLUSIVO



Esta señal se emplea para notificar a los conductores la exclusividad en la circulación para vehículos de transporte masivo, en el tramo siguiente a la señal. El pictograma podrá variar para indicar el tipo de transporte masivo, BRT o tranvía, al cual aplica la preferencia.



SR-59 DISTANCIA LATERAL DE SEGURIDAD CON CICLISTAS



Esta señal se emplea para indicar a los conductores, la distancia mínima lateral de seguridad a la que deben circular los vehículos motorizados de los ciclistas. Se debe instalar en lugares respecto de los cuales estudios de tránsito demuestren la presencia frecuente de estos usuarios, en las vías de uso compartido.

2.2.7. Señales de Autorización

Estas señales se caracterizan por el color rojo del círculo en el que se inscribe el símbolo o leyenda, autorizando algunas acciones a determinados vehículos, lo que constituye una excepción dentro de las señales reglamentarias.

SR-34 ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE TAXI



Esta señal se emplea para indicar el sitio reglamentado por las autoridades de tránsito para el estacionamiento exclusivo de taxis. Se puede complementar con una placa que indique el número de cupos autorizados.

SR-40 ZONA EXCLUSIVA DE PARADERO



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos de servicio público o de cualquier otro tipo de vehículo, los sitios reglamentados por las autoridades de tránsito para el ascenso y descenso de pasajeros. Se puede complementar con la demarcación que se muestra en el capítulo 3 Demarcaciones.

SR-42 ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE



Esta señal se emplea para notificar a los conductores que está permitido el cargue y descargue de mercancías en el sitio donde se encuentra. Puede complementarse con una señal informativa que indique tanto la zona como el horario en que es posible realizar dicha actividad, o con una placa adosada a la parte inferior de la señal, que informe los horarios permitidos para el cargue y descargue.

2.3. Señales preventivas

Las señales preventivas tienen como propósito advertir a los usuarios de la vía la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

Estas señales ayudan a que los conductores tomen las precauciones del caso, ya sea, reduciendo la velocidad, o, realizando maniobras necesarias para su propia seguridad y la del resto de los usuarios de la vía. Su uso debe reducirse al mínimo posible, dado que la instalación innecesaria de ellas para prevenir riesgos aparentes, tiende a disminuir el respeto y obediencia a todas las señales; por tanto, deben instalarse únicamente las señales que a juicio del profesional idóneo, con la anuencia de la autoridad de tránsito, se consideren necesarias para prevenir a los usuarios sobre los riesgos que se presenten en la vía y, que requieran ser percibidos a tiempo para evitar maniobras intempestivas y peligrosas.

2.3.1. Clasificación

De acuerdo con el origen de los riesgos que previenen, las señales preventivas se clasifican en:

- Preventivas sobre Características Geométricas de la Vía
 - Curvatura horizontal
 - Pendientes longitudinales
- Preventivas relacionadas con la Superficie de Rodadura



- Preventivas sobre Restricciones Físicas de la Vía
- Preventivas de Intersecciones con otras Vías
- Preventivas sobre Características Operativas de la Vía
- Preventivas sobre Situaciones Especiales

Para facilitar el uso de este Manual, las señales preventivas se muestran en la Figura 2-23., los detalles gráficos y dimensionales de cada una de las señales se encuentran contenidas en el denominado Banco de señales.



Figura 2-22. Señales preventivas





Señales preventivas relacionadas con las pendientes longitudinales

SP-27



Pendiente fuerte de descenso

SP-27A



Pendiente fuerte de ascenso

Señales preventivas relacionadas con la superficie de rodadura

SP-24



Superficie rizada

SP-25



Proximidad de resalto

SP-25A



Ubicación de resalto

SP-25B



Proximidad a reductor trapezoidal / pompeyano

SP-25C



Ubicación de reductor trapezoidal / pompeyano

SP-26



Depresión

SP-57



Final de pavimento

SP-57A



Cambio de textura en superficie rodadura



Señales preventivas sobre restricciones físicas de la vía

SP-28



Reducción de calzada a ambos lados

SP-30



Reducción de calzada a la izquierda

SP-31



Reducción de calzada a la derecha

SP-32



Ensanchamiento simétrico de la calzada

SP-34



Ensanchamiento de la calzada a la izquierda

SP-35



Ensanchamiento de la calzada a la derecha

SP-36



Puente angosto

SP-38



Peso máximo bruto vehicular permitido

SP-50



Altura libre

SP-51



Ancho libre

SP-76



Longitud máxima permitida

Señales preventivas de intersecciones con otras vías

SP-11



Intersección de vías

SP-12



Vía lateral izquierda

SP-13



Vía lateral derecha

SP-14



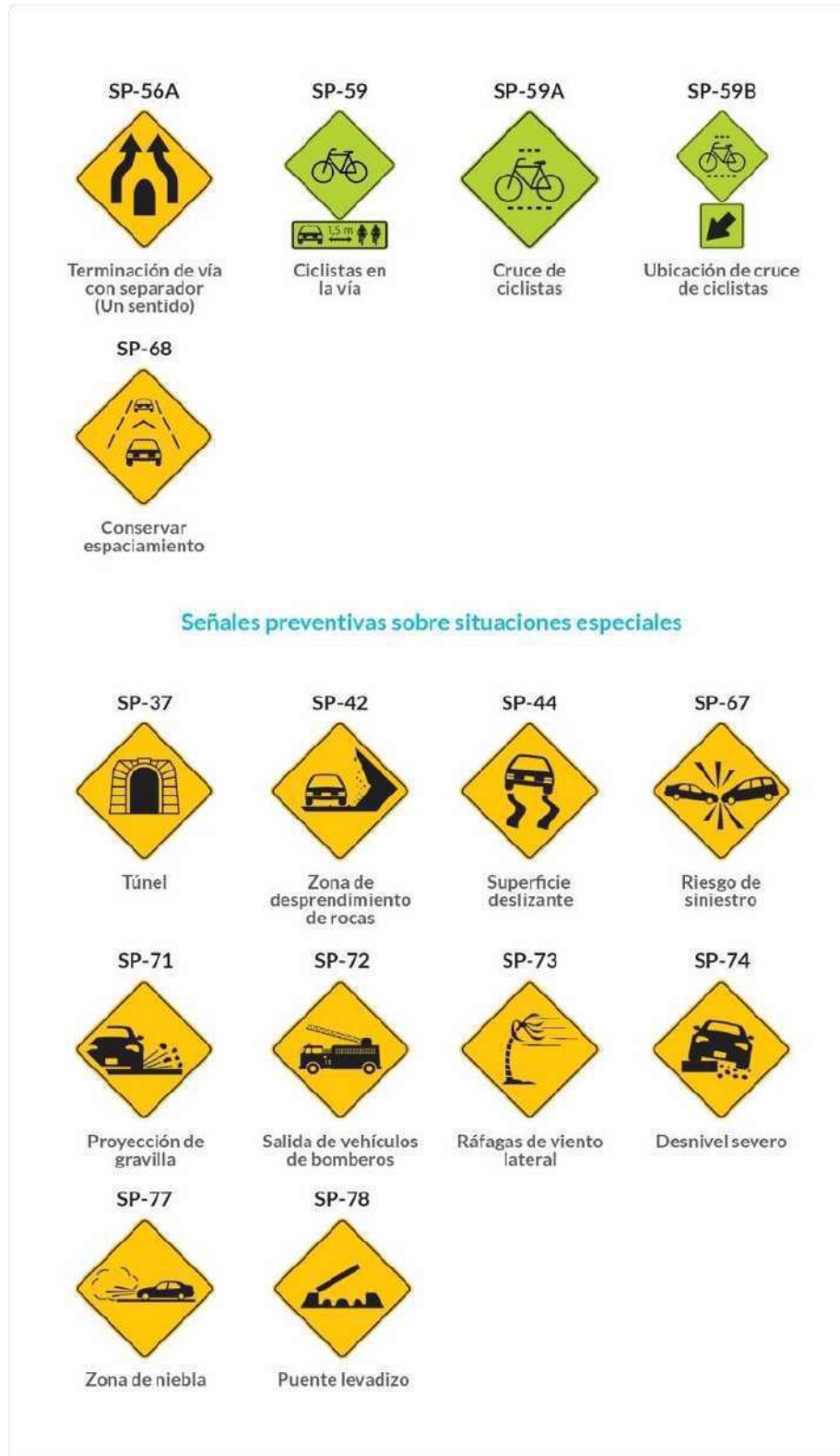
Intersección en "T"



SP-15 Bifurcación en "Y"	SP-16 Bifurcación a la izquierda	SP-17 Bifurcación a la derecha	SP-18 Intersección escalonada primera a la izquierda
SP-19 Intersección escalonada primera a la derecha	SP-20 Glorieta	SP-21 Incorporación de tránsito desde la izquierda	SP-22 Incorporación de tránsito desde la derecha
SP-52 Cruce ferroviario a nivel sin barrera	SP-52A Cruce ferroviario a nivel con barrera	SP-53 Barrera	SP-54 Cruz de San Andrés
Señales preventivas sobre características operativas de la vía			
SP-23 Proximidad de semáforo	SP-29 Proximidad a señal de "PARE"	SP-33 Proximidad de señal "CEDA EL PASO"	SP-39 Dos sentidos de tránsito



<p>SP-41</p>  <p>Tres carriles de tránsito (Uno en contraflujo)</p>	<p>SP-43</p>  <p>Tres carriles de tránsito (Dos en contraflujo)</p>	<p>SP-45</p>  <p>Maquinaria agrícola en la vía</p>	<p>SP-46</p>  <p>Zona de peatones</p>
<p>SP-46A</p>  <p>Proximidad de cruce peatonal</p>	<p>SP-46B</p>  <p>Ubicación de cruce peatonal</p>	<p>SP-46C</p>  <p>Zona con prioridad peatonal</p>	<p>SP-47</p>  <p>Zona escolar</p>
<p>SP-47A</p>  <p>Proximidad de cruce escolar</p>	<p>SP-47B</p>  <p>Ubicación de cruce escolar</p>	<p>SP-48</p>  <p>Niños jugando</p>	<p>SP-49</p>  <p>Presencia de animales en la vía</p>
<p>SP-49A</p>  <p>Cruce de animales en la vía</p>	<p>SP-55</p>  <p>Iniciación de separador (Dos sentidos)</p>	<p>SP-55A</p>  <p>Iniciación de separador (Un sentido)</p>	<p>SP-56</p>  <p>Terminación de vía con separador (Dos sentidos)</p>



Fuente: Elaboración propia

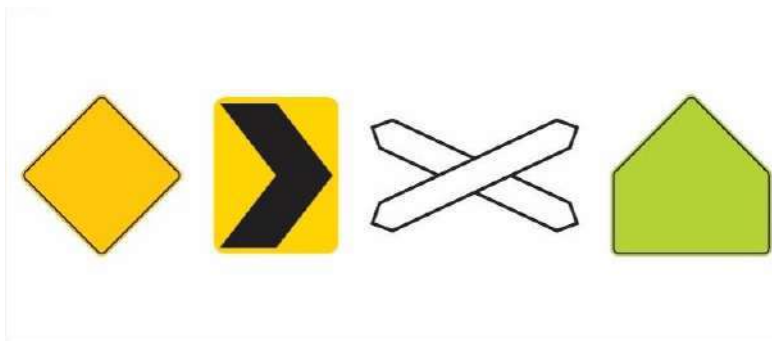


2.3.2. Clasificación

2.3.2.1. Forma

Se utiliza el cuadrado con diagonal vertical (rombo). Las excepciones de aplicación de esta forma son las señales ZONA ESCOLAR SP-47, PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR SP-47A, UBICACIÓN DE CRUCE ESCOLAR SP-47B, DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL SP-75 y CRUZ DE SAN ANDRÉS SP-54.

Figura 2-23. Formas señales preventivas



Fuente: Elaboración propia

2.3.2.2. Colores y dimensiones

Los colores utilizados en estas señales son: el amarillo para el fondo, y el negro para orlas, símbolos, letras y/o números. Las excepciones a esta regla son:

1. SP-23. Semáforo (amarillo, negro, rojo y verde)
2. SP-29. Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
3. SP-33. Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)
4. SP-54. Paso a nivel (blanco y negro)

Para las señales SP-46, SP-46A, SP-46B, SP-47, SP-47A, SP-47B, SP-48, SP-59, SP59A y SP-59B debe utilizarse el color amarillo, verde fluorescente para el fondo, y el negro para las orlas, símbolos, letras y/o números. Dicho color se define en el numeral 2.1.3.2 Forma y Color; estas señales que entregan información acerca de usuarios vulnerables en la vía, podrán ser complementadas con luces tipo Led o

sistemas de iluminación similar, en su perímetro, sobre la orla, con lo que se garantice incrementar su visibilidad.

Las dimensiones de las señales, se encuentran en función de la velocidad máxima permitida de la vía, como se muestra a continuación de forma general, y se detalla en el BANCO DE SEÑALES, anexo del presente Manual.

Figura 2-24. Dimensiones de señal preventiva



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-25. Dimensiones de placa de señales preventivas



Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Ubicación de las señales preventivas

Las señales preventivas deben ubicarse con la debida anticipación del sitio del riesgo a prevenir, de tal manera que los conductores tengan el tiempo de percepción-respuesta (TP-R) adecuado para



percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. La distancia desde la señal preventiva al sitio en el que está ubicada la situación de riesgo que ésta advierte, debe estar en función de la velocidad máxima permitida en el tramo, de las características de la vía, de la complejidad de la maniobra a efectuar, y, del cambio de velocidad requerido para realizar la maniobra con seguridad, por todos los usuarios.

La Tabla 2-10, Guía para ubicación de Señales Preventivas, entrega recomendaciones para la localización de estas señales, debiendo estas distancias ser ajustadas por el diseñador o interventor, según cada situación en particular. Estas señales preventivas no deben ser instaladas con demasiada anticipación, ya que los conductores, por otras distracciones, pueden olvidar la situación señalizada.

Tabla 2-10. Guía para ubicación de señales preventivas

Límite actual o velocidad 85% (Km/h)	Distancia de de legibilidad y/o visibilidad ¹								
	Condición A: Reducción de velocidad y cambio de carril con alto volumen de tránsito ²	Condición B: Velocidad máxima segura de la situación señalizada							
		0 ³	20 ⁴	30 ⁴	50	60 ⁴	80 ⁴	100 ⁴	110 ⁴
30	70	30	N/A ⁵	–	–	–	–	–	–
40	100	30	N/A ⁵	N/A ⁵	–	–	–	–	–
50	140	30	N/A ⁵	N/A ⁵	–	–	–	–	–
60	200	35	30	30	N/A ⁵	–	–	–	–
70	235	50	40	30	30	N/A ⁵	–	–	–
80	270	75	60	50	35	30	–	–	–
90	300	100	80	70	60	35	N/A ⁵	–	–
100	365	145	135	120	105	80	60	30 ⁶	–
110	380	170	160	150	135	114	80	45	–

Fuente: Elaboración propia

¹En la condición A las distancias son ajustadas para una distancia de lectura de 55 m. Las distancias para la Condición B han sido ajustadas para una distancia de legibilidad de 80 m, lo que resulta apropiado para una señal de prevención. Para las condiciones A y B,



tratándose de señales de advertencia con más de cuatro palabras o con letras de altura menor a 15 cm, se debe agregar 30 m a la distancia recomendada.

²Se trata de situaciones complejas donde un conductor requiere de un tiempo adicional para ajustar la velocidad y cambiar de carriles en un tránsito de alto volumen. Señales típicas de estos casos son las de Convergencia y Fin de Carril Derecho. Estas distancias consideran para el conductor un tiempo de reacción de 14,0 a 14,5 segundos para maniobrar (2005 AASHTO Policy, Exhibit 3-3, Decision Sight Distance, Avoidance Maneuver) menos la distancia de legibilidad de 55 metros, normal para una señal preventiva.

³Se refiere a una señal preventiva que puede requerir la detención del vehículo, como son los casos de la Advertencia de PARE, CEDA EL PASO, SEMÁFORO e intersecciones. Las distancias que se recomiendan se basan en el 2005 AASHTO Policy, Exhibit 3-1, Distancia de Detención, y consideran un T-PR de 2,5 segundos, una desaceleración de 3 m/s menos la distancia de legibilidad de 55 m.

⁴Condiciones típicas son aquellas en las que el conductor debería reducir su velocidad para maniobrar con seguridad por la situación prevenida. La distancia ha sido determinada utilizando un TP-R de 2,5 segundos, una desaceleración de 3 m/s, menos la distancia de legibilidad de 55 m.

⁵No se sugieren distancias para estas velocidades, ya que el lugar de instalación depende, entre otras condiciones, de la existencia de otras señales en el lugar. Por ejemplo, una señal que prevenga de curva se podrá colocar a cualquier distancia hasta 30 m. antes de la curva. Sin embargo, la señal preventiva de curva debe ser instalada a una distancia mínima de 30 m. de otras señales.

⁶Se muestra una distancia de 30 m para asegurar un espacio mínimo adecuado entre señales

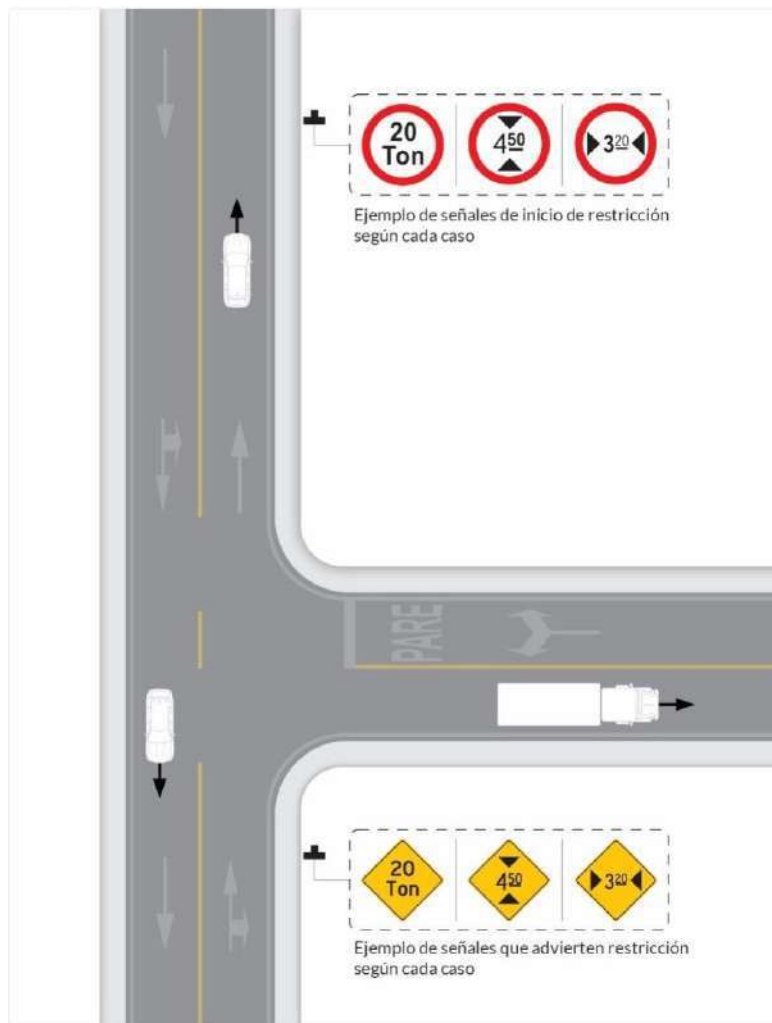


Cuando se realicen trabajos o mejoras de situaciones existentes que hagan innecesaria una señal preventiva instalada, ésta debe ser removida o cubierta por la entidad que adelanta los trabajos, de tal manera que no sea visible por los usuarios. Una vez finalizadas las mejoras de la situación existente que hagan innecesaria la señal preventiva instalada, ésta debe ser removida por la entidad encargada de la vía.

En el caso especial de las señales que advierten sobre restricciones en la vía, que afectan solamente a ciertos vehículos, ellas deben ubicarse antes del empalme con la ruta alternativa que evita la restricción o antes del lugar donde un vehículo afectado por la limitación pueda girar en “U”. Dicha ruta alternativa debe contar con señalización informativa que permita a los conductores retomar la vía original sin dificultad. En la Figura 2-26, se esquematiza esta situación para las señales SP-38 (Peso máximo bruto vehicular permitido), SP-50 (Altura libre) y SP-51 (Ancho libre).



Figura 2-26. Esquema señales preventivas de restricción

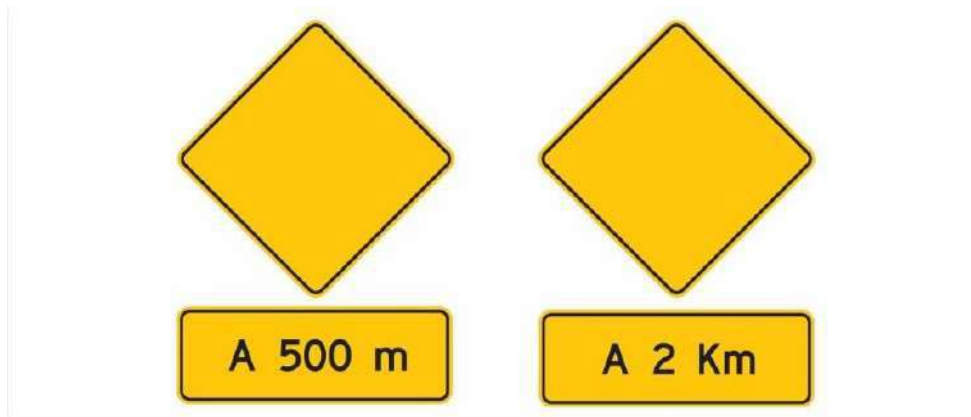


Fuente: Elaboración propia

Cuando la distancia entre la señal preventiva y el inicio de la condición peligrosa es superior a 300 m, se debe agregar a la señal una placa adicional que indique tal distancia, como lo muestra la Figura 2-27 Señal preventivas con placa. Si dicha distancia es menor a un kilómetro, la indicación se debe dar en múltiplos de 100 m y si es mayor, se redondea a kilómetros enteros.



Figura 2-27. Señal preventiva con placa



Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Señales Preventivas sobre Características Geométricas de la Vía

2.3.4.1. Señales Preventivas relacionadas con la Curvatura Horizontal

SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL



Se utiliza para guiar al usuario de forma segura en la circulación por una curva pronunciada, con respecto a la geometría predominante en un tramo de vía. Se deben usar siempre en grupos de tres o más, y se deben colocar siempre en el costado externo de la curva. Estas señales no deben ser utilizadas para indicar la presencia de una obstrucción o el inicio de una barrera de contención. Podrán ser de color amarillo o amarillo verde fluorescente; y eventualmente, color naranja en condiciones de obra

SP-01 CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA



Estas señales se deben utilizar para advertir a los usuarios la proximidad de una curva cuya velocidad de diseño es menor a 60 km/h, situación que obliga a los usuarios a agudizar la atención y disminuir la velocidad.

Pueden complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 y con señales SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, ubicadas dentro de la curva.



SP-02 CURVA CERRADA A LA DERECHA



Estas señales se deben utilizar para advertir a los usuarios la proximidad de una curva cuya velocidad de diseño es menor a 60 km/h, situación que obliga a los usuarios a agudizar la atención y disminuir la velocidad.

Pueden complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 y con señales SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, ubicadas dentro de la curva.

SP-03 CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios sobre la proximidad de una curva a la izquierda, cuya velocidad de diseño es menor que la velocidad máxima permitida o de operación del resto de la vía. También se deben usar cuando la velocidad de diseño es igual a la velocidad máxima permitida o de operación de la vía, pero existen limitaciones de visibilidad u otras complicaciones operacionales.

En todo caso, estas señales se deben usar solo en curvas cuya velocidad de diseño sea igual o superior a 60 km/h.

SP-04 CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de una curva a la derecha, cuya velocidad de diseño es menor que la velocidad máxima permitida o de operación del resto de la vía. También se deben usar cuando la velocidad de diseño es igual a la velocidad máxima permitida o de operación de la vía, pero existen limitaciones de visibilidad u otras complicaciones operacionales.

En todo caso, estas señales se deben usar solo en curvas cuya velocidad de diseño sea igual o superior a 60 km/h.



SP-05 CURVA Y CONTRA-CURVA CERRADA PRIMERA A LA IZQUIERDA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de dos curvas consecutivas y en sentido contrario, (siendo la primera a la izquierda) cuando al menos una de ellas es cerrada. Se deben usar siempre que la velocidad de diseño sea menor a 60 km/h, situación que obliga a los usuarios a agudizar la atención y disminuir la velocidad. Se aplican solo cuando la separación entre las curvas sea menor a 120 m.

Esta señal puede complementarse con la señal reglamentaria VELOCIDAD MÁXIMA SR-30 y con señales SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, ubicados en la curva.

SP-06 CURVA Y CONTRA-CURVA CERRADA PRIMERA A LA DERECHA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de dos curvas consecutivas y en sentido contrario, (siendo la primera a la derecha) cuando al menos una de ellas es cerrada. Se deben usar siempre que la velocidad de diseño sea menor a 60 km/h, situación que obliga a los usuarios a agudizar la atención y disminuir la velocidad. Se aplican solo cuando la separación entre las curvas sea menor a 120 m.

Esta señal puede complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 y con señales SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, ubicados en la curva.

SP-07 ZONA DE CURVAS SUCESIVAS LA PRIMERA A LA IZQUIERDA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de un sector con tres o más curvas consecutivas de sentidos opuestos (siendo la primera a la izquierda) y cuya velocidad de diseño es de 60 km/h o mayor, pero menor que la velocidad máxima permitida o de operación de la vía, y siempre que la distancia entre el fin de una curva y el inicio de la siguiente sea menor a 180 m.

Esta señal puede complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 y con delineadores de curva horizontal, ubicados dentro de la curva.



SP-08 ZONA DE CURVAS SUCESIVAS LA PRIMERA A LA DERECHA



Estas señales se usan para advertir a los usuarios la proximidad de un sector con tres o más curvas consecutivas de sentidos opuestos (siendo la primera a la derecha) y cuya velocidad de diseño es de 60 km/h o mayor, pero menor que la velocidad máxima permitida o de operación de la vía, y siempre que la distancia entre el fin de una curva y el inicio de la siguiente sea menor a 180 m. Esta señal puede complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 y con señales SP-70 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, ubicados en las curvas.

SP-09 CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA PRIMERA A LA IZQUIERDA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de dos curvas pronunciadas consecutivas y en sentido contrario (siendo la primera a la izquierda) cuya velocidad de diseño es menor que la velocidad máxima permitida o de operación de la vía, y mayor o igual a 60 km/h, siempre que la distancia entre el fin de la primera curva y el inicio de la siguiente sea menor a 180 m.

SP-10 CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA PRIMERA A LA DERECHA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de dos curvas pronunciadas consecutivas y en sentido contrario (siendo la primera a la derecha) cuya velocidad de diseño es menor que la velocidad máxima permitida o de operación de la vía, y mayor o igual a 60 km/h, siempre que la distancia entre el fin de la primera curva y el inicio de la siguiente sea menor a 180 m.



SP-69 CURVA MUY CERRADA A LA IZQUIERDA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de una curva a la izquierda, con una deflexión superior a 135°.

Esta señal debe complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 y con señales SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, ubicados en la curva.

SP-70 CURVA MUY CERRADA A LA DERECHA



Estas señales se deben instalar para advertir a los usuarios la proximidad de una curva a la derecha, con una deflexión superior a 135°.

Esta señal debe complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 y con señales SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, ubicados en la curva.

2.3.4.2. Señales Preventivas relacionadas con las Pendientes longitudinales

SP-27 PENDIENTE FUERTE DE DESCENSO



Esta señal se debe utilizar para advertir a los usuarios la proximidad de una pendiente fuerte de descenso, indicando en ella, en números enteros el porcentaje de dicha pendiente. Puede complementarse con una placa adosada a la parte inferior de la señal, que contenga en números enteros, la longitud del tramo en pendiente por ejemplo 4 km. En el evento de presentarse un descenso prolongado, estas señales deben repetirse cada tres (3) kilómetros, aproximadamente.

Se debe instalar cuando el tramo con pendiente iguale o exceda la longitud “A” de la Tabla 2-11 Señalización de pendientes fuertes. Cuando iguale o exceda la longitud “B”, es recomendable el uso de señales de tamaños especiales que incorporen la leyenda “FRENAR CON MOTOR”; en estas situaciones principalmente, y con el fin de incrementar la seguridad vial de los usuarios, se debe complementar con la instalación de rampas o lechos de frenado.



Para aumentar la eficacia de estas señales, se recomienda instalarlas también, en áreas de descanso ubicadas antes de los descensos. En estas áreas se puede entregar información adicional sobre rampas de emergencia, si las hubiere, y estrategias de conducción que evitan el recalentamiento de frenos.

Tabla 2-11. Señalización de pendientes fuertes

Pendiente (%)	Longitud "A" (m)	Longitud "B" (m)
6	$L \geq 500$	$L \geq 2.000$
7	$L \geq 300$	$L \geq 1.200$
8	$L \geq 200$	$L \geq 800$
9	$L \geq 150$	$L \geq 600$
10	$L \geq 130$	$L \geq 520$
11 o más	$L > 120$	$L \geq 480$

Fuente: Elaboración propia

SP-27A PENDIENTE FUERTE DE ASCENSO



Estas señales se deben utilizar para advertir a los usuarios, la proximidad de una pendiente fuerte de ascenso, indicando en ella, en números enteros el porcentaje de dicha pendiente. Puede complementarse con una placa adosada a la parte inferior de la señal, que contenga en números enteros, la longitud del tramo en pendiente, ejemplo: 4 km. En el evento de presentarse un ascenso prolongado, estas señales deben repetirse cada tres (3) km aproximadamente.

Se debe instalar cuando el tramo con pendiente iguale o exceda la longitud "A" de la Tabla 2-11 Señalización de pendientes fuertes.



2.3.5. Señales Preventivas relacionadas con la Superficie de Rodadura

SP-24 SUPERFICIE RIZADA



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios, la proximidad de irregularidades sucesivas en la superficie de la vía, las cuales pueden causar daños o desplazamientos peligrosos o incontrolables del vehículo, por tanto, se debe reducir la velocidad. Debe removerse cuando cesen las condiciones que obligaron a instalarla. En el caso de ser extenso el sector con esta condición, se podrá adosar una placa inferior indicando la longitud de la superficie rizada, ejemplo "600 m".

Esta señal, también puede ser utilizada para la señalización de reductores de velocidad del tipo sonorizadores o bandas sonoras, descritos en el Capítulo 5 Dispositivos Complementarios Para La Regulación Del Tránsito del presente Manual.

SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad de un resalto en la superficie de la calzada, instalado con el propósito de controlar velocidades excesivas en la vía. Ver Figura 2-28 Señalización para resalto.

Su instalación se restringe a vías donde la Velocidad Máxima permitida es de 60 km/h o menor; en estos casos se debe instalar a una distancia de 40 a 60 m del resalto.

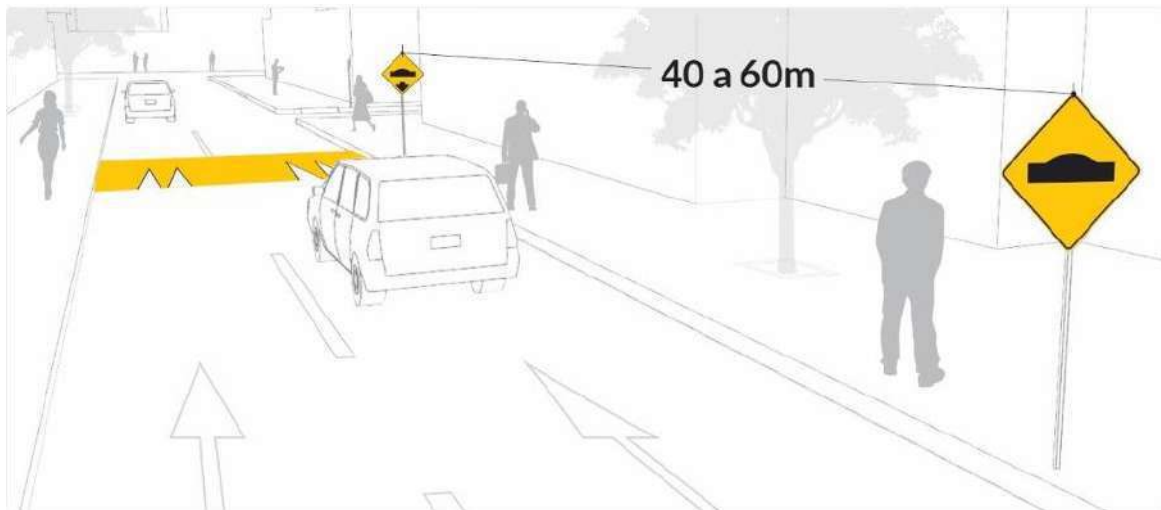
Esta señal debe complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30, para disminuir gradualmente la velocidad de operación, una vez se va acercando al resalto.

SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO



Esta señal se emplea para indicar a los usuarios, el sitio específico de ubicación de un reductor de velocidad.

Figura 2-28. Señalización para resalto



Fuente: Elaboración propia

SP-25 B PROXIMIDAD A REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad de un reductor de velocidad trapezoidal conocido como pompeyano, instalado como una medida de pacificación o tránsito calmado, en pro de la seguridad vial de los usuarios de la movilidad activa. Ver Figura 2-29 Señalización para reductor trapezoidal/pompeyano

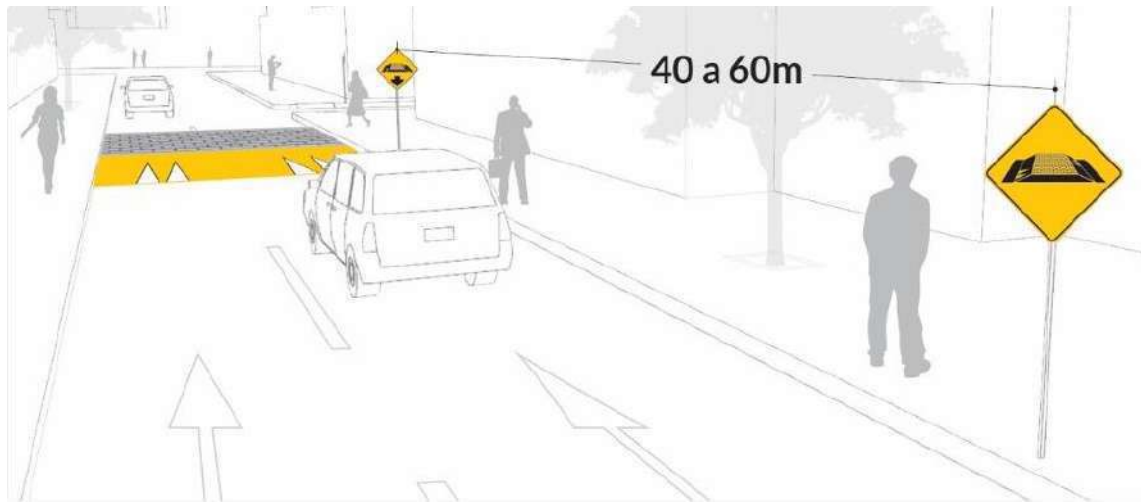
Su instalación se restringe a vías urbanas, en estos casos se debe instalar a una distancia de 40 a 60 m del pompeyano.

SP-25 C UBICACIÓN DE REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO



Esta señal se emplea para indicar a los usuarios, el sitio específico de ubicación de un reductor de velocidad trapezoidal o pompeyano, en donde la prelación de paso, la tienen los peatones y eventualmente otros usuarios de la movilidad activa.

Figura 2-29. Señalización para reductor trapezoidal/pompeyano



Fuente: Elaboración propia

SP-26 DEPRESIÓN

Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a un hundimiento brusco en la superficie de la vía, que puede causar daños o desplazamientos peligrosos o incontrolables del vehículo. Estos hundimientos pueden ser por diseño, como es el caso de un vado cuya señalización debe ser permanente, o por situaciones de asentamiento diferencial del terreno, en cuyo caso se debe programar la reparación inmediata de la falla.



Debe complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30, para disminuir gradualmente la velocidad de operación en la medida en que los usuarios se van acercando a la depresión.

SP-57 FINAL DEL PAVIMENTO

Esta señal se emplea para advertir a los usuarios que próximamente termina el tramo pavimentado, y se inicia una vía sin pavimento.





SP-57 A CAMBIO DE TEXTURA EN SUPERFICIE DE RODADURA



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios sobre la proximidad de un cambio de textura o de material en la capa de rodadura; esto puede o no necesariamente obedecer a medidas de tránsito calmado o de urbanismo táctico.

2.3.6. Señales preventivas sobre Restricciones Físicas de la Vía

SP-28 REDUCCIÓN DE CALZADA A AMBOS LADOS



Esta señal debe ser usada para advertir a los usuarios la proximidad a una reducción o un estrechamiento de la calzada a ambos lados conservando el mismo eje. La reducción puede ser del número de carriles o simplemente del ancho de la calzada; y, no necesariamente debe ser igual en ambos lados.

SP-30 REDUCCIÓN DE LA CALZADA A LA IZQUIERDA



Estas señales deben ser usadas para advertir a los usuarios sobre la proximidad de una reducción del ancho de la calzada con desplazamiento del eje a la derecha. Esta reducción puede ser del número de carriles o, simplemente de las dimensiones de la calzada.

SP-31 REDUCCIÓN DE LA CALZADA A LA DERECHA



Estas señales deben ser usadas para advertir a los usuarios, la proximidad de una reducción del ancho de la calzada con desplazamiento del eje a la izquierda. Esta reducción puede ser del número de carriles o simplemente de las dimensiones de la calzada.



SP-32 ENSANCHAMIENTO SIMÉTRICO DE LA CALZADA



Esta señal se utiliza para advertir a los usuarios sobre la proximidad de una ampliación transversal de la calzada a ambos lados, conservándose el eje. Esta ampliación puede ser del número de carriles o simplemente de las dimensiones de la calzada.

SP-34 ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA IZQUIERDA



Esta señal se utiliza para advertir a los usuarios la proximidad de una ampliación transversal de la calzada al costado izquierdo. Esta ampliación puede ser del número de carriles o simplemente de las dimensiones de la calzada.

SP-35 ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA DERECHA



Esta señal se utiliza para advertir a los usuarios sobre la proximidad de una ampliación transversal de la calzada al costado derecho. Esta ampliación puede ser del número de carriles o simplemente de las dimensiones de la calzada.

SP-36 PUENTE ANGOSTO



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios sobre la proximidad a un puente, alcantarilla u obra de similares características, cuyo ancho es inferior al ancho de corona de la vía. Debe complementarse con la señal reglamentaria Ancho máximo permitido SR-33, cuando éste sea inferior a tres cuartos del ancho de la calzada. El ancho total disponible considera la calzada y la berma, excluyendo andén y espacios destinados a la circulación y tránsito de bicicletas u otros usuarios no motorizados.



SP-38 PESO MÁXIMO BRUTO VEHICULAR PERMITIDO



Esta señal se debe utilizar para advertir que más adelante en la vía, existe un puente, viaducto u otra estructura vial en la que sólo se permite la circulación de vehículos cuyo peso bruto total no exceda de las toneladas indicadas en la señal. La señal debe indicar el peso total máximo permitido en toneladas y ser instalada de acuerdo a lo señalado en el numeral 2.3.3. Ubicación de las Señales Preventivas.

Esta señal debe complementarse con la señal reglamentaria Peso Máximo Total Permitido SR31, indicando la misma medida en toneladas.

SP-50 ALTURA LIBRE



Esta señal se usa para advertir a los usuarios que más adelante en la vía existe una restricción de altura en un túnel, puente, paso a desnivel, u otros. La cifra anotada debe aproximarse a la décima inferior; por ejemplo 4,55, se indica en la señal 4,50. La señal debe indicar la altura máxima permitida y ser instalada de acuerdo con lo señalado en el numeral 2.3.3. Ubicación de las Señales Preventivas.

Esta señal debe complementarse con la señal reglamentaria Altura Máxima Permitida SR-32, indicando la misma dimensión.

SP-51 ANCHO LIBRE



Esta señal se usa para advertir a los usuarios que más adelante en la vía existe una restricción de ancho que restringe a ciertos vehículos. La cifra anotada debe aproximarse a la décima inferior; por ejemplo 3,28, se indica en la señal 3,20. La señal debe indicar el ancho máximo que permite la restricción, debiendo ser instalada de acuerdo con lo señalado en el numeral 2.3.3. Ubicación de las Señales Preventivas.

Esta señal debe complementarse con la señal reglamentaria Ancho Máximo Permitida SR-33, indicando la misma dimensión.



SP-76 LONGITUD MÁXIMA PERMITIDA



Esta señal se usa para advertir a los usuarios que más adelante en la vía existe una restricción de ancho por longitud del vehículo y su carga, aplicable a ciertos vehículos. La cifra anotada debe estar dada en metros. La señal debe ser instalada de acuerdo con lo señalado en el numeral 2.3.3. Ubicación de las Señales Preventivas. Esta señal debe complementarse con la señal reglamentaria LONGITUD MÁXIMA PERMITIDA SR-55, indicando la misma dimensión.

2.3.7. Señales Preventivas de Intersecciones con Otras Vías

Las señales preventivas de Intersecciones con otras vías se instalan para advertir a los conductores la presencia de una intersección y la posible presencia de vehículos entrando a la vía o haciendo maniobras de giro. La diagramación de estas señales debe reflejar la geometría aproximada de cada intersección.

Dependiendo de la geometría, flujos vehiculares, distancia de visibilidad y otros factores, se deben seleccionar otras señales complementarias para cada intersección. En todo caso, cuando la visibilidad es limitada, la señal se debe complementar con una placa que indique la distancia aproximada a la intersección. En los símbolos, el flujo de mayor importancia debe indicarse con un trazo de mayor ancho (relación 4:3) que el o los que representan a los flujos secundarios, el cual tendrá prelación sobre los secundarios, y cuando los flujos son iguales los trazos serán similares.

Normalmente estas señales se aplican en zonas rurales.



SP-11 INTERSECCIÓN DE VÍAS



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad al cruce con otra vía.

SP-12 VÍA LATERAL IZQUIERDA o SP-13 VÍA LATERAL DERECHA



Estas señales se utilizan cuando es necesario advertir a los usuarios la proximidad a un empalme con otra vía, formando un ángulo de aproximadamente 90°.

SP-14 INTERSECCIÓN EN "T"



Esta señal se utiliza cuando es necesario advertir a los usuarios la proximidad de un cruce en forma de "T".

SP-15 BIFURCACIÓN EN "Y"



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a una bifurcación de vías en forma de "Y" no canalizada, en la cual hay giro a uno y otro lado.

SP-16 BIFURCACIÓN A LA IZQUIERDA



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a una bifurcación de la vía, por el costado izquierdo de la misma.



SP-17 BIFURCACIÓN A LA DERECHA



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a una bifurcación de la vía por el costado derecho de la misma.

SP-18 INTERSECCIÓN ESCALONADA PRIMERA IZQUIERDA



Esta señal se utiliza cuando es necesario advertir a los usuarios la proximidad a empalmes sucesivos de la vía, alternados, siendo el primero a la izquierda, y cuya distancia de escalonamiento es menor a 100 m.

SP-19 INTERSECCIÓN ESCALONADA PRIMERA DERECHA



Esta señal se utiliza cuando es necesario advertir a los usuarios la proximidad a empalmes sucesivos de la vía, alternados, siendo el primero a la derecha, y cuya distancia de escalonamiento es menor a 100 m.

SP-20 GLORIETA



Esta señal debe ser instalada para advertir a los usuarios la proximidad de una glorieta, complementada con la demarcación respectiva; lo que requiere reducir la velocidad y ceder el paso al ingresar a la misma, en especial a usuarios vulnerables.

SP-21 INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO DESDE LA IZQUIERDA



Esta señal se utiliza cuando es necesario advertir a los usuarios sobre la proximidad a una intersección con incorporación de vehículos por la izquierda. La diagramación del símbolo debe representar la geometría actual. Sin embargo, no es necesario mostrar ángulos precisos; a modo de ejemplo,



flujos que convergen a 20° y 35° pueden representarse de la misma manera.

SP-22 INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO DESDE LA DERECHA



Esta señal se utiliza cuando es necesario advertir a los usuarios sobre la proximidad a una intersección con incorporación de vehículos por la derecha. La diagramación del símbolo debe representar la geometría actual. Sin embargo, no es necesario mostrar ángulos precisos; a modo de ejemplo, flujos que convergen a 20° y 35° pueden representarse de la misma manera.

SP-52 CRUCE FERROVIARIO A NIVEL SIN BARRERA



Esta señal se debe utilizar para advertir a los usuarios la proximidad de un cruce ferroviario a nivel, en operación.

SP-52A CRUCE FERROVIARIO A NIVEL CON BARRERAS



Esta señal se debe utilizar para advertir a los usuarios la proximidad de un cruce ferroviario a nivel en operación, provisto de barreras accionadas manualmente o en forma automática.

SP-53 BARRERA



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a una barrera para detener la circulación, con el fin de hacer un control policial de tránsito o de recaudo de peaje.



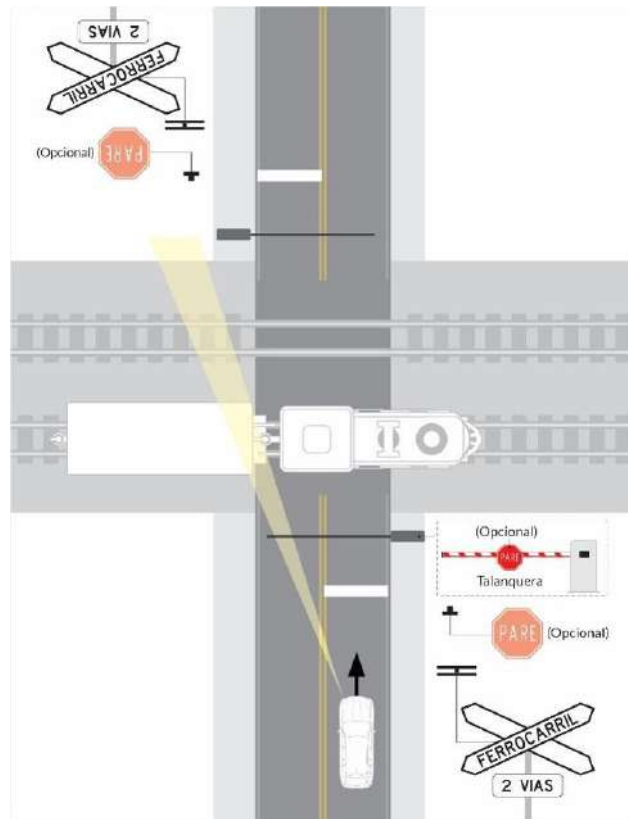
SP-54 CRUZ DE SAN ANDRES



Esta señal complementa a las de CRUCE FERROVIARIO A NIVEL SIN BARRERA SP-52 o CRUCE FERROVIARIO A NIVEL CON BARRERA SP-52A. Su función es indicar, para cada acceso, el lugar donde se ubica el cruce con la vía férrea, por lo que debe ser instalada lo más cerca posible de ésta. En cruces con más de una línea férrea se debe agregar una placa con la leyenda “X VÍAS” para indicar cuántas existen.

En el caso particular de esta señal, su cara posterior también debe ser retrorreflectiva, ya que, en condiciones de visibilidad reducida, por ejemplo, en la noche, al pasar un tren, dicha cara es vista en forma intermitente al ser alumbrada por las luces del vehículo. Ver Figura 2-30 Señales preventivas en cruce ferroviario. Esta señal dada la eventualidad de su instalación, prelación y riego a los demás usuarios de la vía, deberá estar acompañada por la señal SR-01 PARE y un semáforo de luz intermitente.

Figura 2-30. Señales preventivas en cruce ferroviario



Fuente: Elaboración propia

2.3.8. Señales Preventivas sobre Características Operativas de la Vía

SP-23 PROXIMIDAD DE SEMÁFORO

Esta señal se utiliza para advertir la proximidad de una intersección semaforizada, cuando ésta constituye una situación puntual, aislada en la vía, o cualquier lugar donde no exista suficiente distancia de visibilidad de la misma y, por lo tanto, constituye una situación inesperada para los usuarios.

Particularmente, se usa para:

- Advertir la primera intersección semaforizada al ingresar a una zona urbana.
- En vías urbanas después de un tramo largo o que incluya varias intersecciones no semaforizadas y se ubicará antes del siguiente semáforo instalado.





- Cuando la intersección semaforizada se encuentre después de una curva sin suficiente visibilidad a la entrada de la misma.

Al acercarse a una intersección semaforizada, los conductores deben ver a lo menos dos cabezales desde una distancia de 80 m. Si la velocidad es mayor a 60 km/h, dicha distancia debe ser de 200 m, sin la presencia de neblina. Si lo anterior no se puede lograr, la presencia del semáforo debe advertirse con esta señal.

Cuando se emplea esta señal no es necesario instalar una señal preventiva de intersecciones.

SP-29 PROXIMIDAD A SEÑAL DE “PARE”



Esta señal advierte a los usuarios la proximidad de una señal PARE SR-01, cuando ésta corresponde a una situación puntual y aislada en la vía y, por lo tanto, inesperada. Se justifica también en lugares donde, temporal o permanentemente, la distancia de visibilidad de dicha señal es inadecuada.

SP-33 PROXIMIDAD DE SEÑAL “CEDA EL PASO”



Esta señal advierte a los usuarios la proximidad de una señal CEDA EL PASO SR-02, cuando ésta corresponde a una situación puntual y aislada en la vía y, por lo tanto, inesperada. Se justifica también en lugares donde, temporal o permanentemente, la distancia de visibilidad de dicha señal es inadecuada.

SP-39 DOS SENTIDOS DE TRÁNSITO



Esta señal advierte a los usuarios que circulan por una vía unidireccional, que se aproximan a un tramo de vía sin separador central, en el cual la circulación se efectúa en los dos sentidos. En ciertos casos, por ejemplo, en vías con altos volúmenes de tránsito o de visibilidad reducida, puede ser conveniente colocar también esta señal antes del punto determinado según lo indicado en el numeral 2.3.3. Ubicación de las Señales Preventivas.



SP-41 TRES CARRILES DE TRÁNSITO (UNO EN CONTRAFLUJO)



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a un sector de vía que posee tres carriles, de los cuales dos serán por la derecha, en el sentido en que se observa la señal y uno en el sentido opuesto (en contraflujo). Advierte también, que habrá un espacio donde se puede realizar adelantamientos.

Debe ser complementada con la señal reglamentaria SR-12 – TRES CARRILES (uno en contraflujo). Antes de finalizar el sector de tres carriles, debe tenerse la precaución de colocar la señal SP-39 –CIRCULACIÓN EN DOS SENTIDOS.

SP-43 TRES CARRILES DE TRÁNSITO (DOS EN CONTRAFLUJO)



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a un sector de la vía que contiene tres carriles, de los cuales uno será por la derecha, en el sentido en que se observa la señal y los otros dos, en el sentido opuesto (en contraflujo). Debe ser complementada con la señal reglamentaria SR-13 – TRES CARRILES (dos en contraflujo). Antes de finalizar el sector de tres carriles, debe tenerse la precaución de colocarse la señal SP-39 – CIRCULACIÓN EN DOS SENTIDOS.

SP-45 MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LA VÍA



Esta señal se utiliza para advertir a los usuarios la probable presencia en la vía de maquinaria agrícola autorizada para circular por la vía, cuya lenta circulación o dimensiones pueden ser motivo de riesgo. Su uso debe limitarse a los lugares donde es frecuente la circulación de esta maquinaria. Su colocación no debe entenderse como una autorización tácita para la circulación de esta clase de vehículos, sino como la advertencia de un posible riesgo.

SP-46 ZONA DE PEATONES



Esta señal advierte al conductor y a todos los usuarios, la probable presencia de peatones en la vía. Para determinar la real necesidad de ella, se debe considerar tanto el flujo peatonal como el vehicular y la interacción entre ambos. La señal debe ser instalada cuando existe un número importante de conflictos y/o su gravedad es alta, por ejemplo, en vías rurales donde existe una alta probabilidad de encontrar peatones en la cercanía de la vía. A criterio del diseñador del proyecto de señalización, según el riesgo, podrá complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30.

SP-46A PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL



Esta señal advierte a todos los usuarios, la proximidad de un lugar con frecuente cruce de peatones. Esta señal no debe ser usada cuando el cruce peatonal forma parte de una intersección vehicular semaforizada. A criterio del diseñador del proyecto de señalización, según el riesgo, podrá complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30.

SP-46B UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL



Esta señal se debe emplear para indicar a los usuarios, el sitio mismo de ubicación de un cruce peatonal. A criterio del diseñador del proyecto de señalización, según el riesgo, podrá complementarse con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30.

SP-46C ZONA CON PRIORIDAD PEATONAL



Esta señal se debe emplear para indicar a los usuarios, la proximidad al sitio en donde por medidas de urbanismo táctico, con fines de incrementar la seguridad vial, se implementen condiciones de prevalencia o exclusividad de circulación a usuarios vulnerables. Esta señal se debe inscribir en un rectángulo con luces destellantes para dar mayor visibilidad e impacto al mensaje. Podrá contener en la parte inferior de la placa adosada, un código QR de enlace digital a la guía de urbanismo táctico que detalle la intervención específica a realizar.

SP-47 ZONA ESCOLAR



Esta señal advierte a los usuarios la posible presencia de estudiantes en la vía, debiendo ubicarse en las proximidades de establecimientos educativos. Solo debe ser instalada en vías donde la velocidad máxima es menor o igual a 30 km/h; de lo contrario, la velocidad debe ser previamente reducida gradualmente, modificando el diseño de señalización de la vía y debiéndose complementar con la señal reglamentaria Velocidad Máxima SR-30 (30); solo después de realizado lo anterior, se puede instalar la señal ZONA ESCOLAR. Esta señal debe complementarse con la demarcación de símbolos y leyendas.

De igual manera, se recomienda siempre y cuando se cuente con el criterio de un profesional idóneo, aumentar el tamaño de la señal en forma proporcional, en condiciones donde se requiera dar mayor relevancia y visualización a la señal y por ende a la zona escolar; dicho cambio en beneficio de la seguridad vial, debe ser presentado ante la autoridad de tránsito competente o administrador vial y avalado por estos mismos.



SP-47A PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR

Esta señal advierte la proximidad de un cruce escolar. Se instala antes de Cruces Escolares donde los estudiantes tienen siempre prioridad. De preferencia, esta señal debe tener una placa adosada en la parte inferior, indicando el horario durante el cual tiene aplicación predominante el cruce, generalmente 30 minutos antes y después del horario de entrada y salida de los estudiantes del establecimiento educativo.



Opcionalmente, esta señal se puede inscribir en un rectángulo con luces destellantes y el texto CUANDO ACTIVA tal como se muestra a continuación en la Figura 2-31. En entornos urbanos en donde por la ubicación de la zona escolar no sea posible instalar la señal en la misma cuadra, se recomienda instalar la señal en previa a la intersección, en todos los accesos a la vía en donde se ubica la zona escolar.

Figura 2-31. Opciones a la señal cruce escolar



Fuente: Elaboración propia

SP-47B UBICACIÓN DE CRUCE ESCOLAR



Esta señal se debe emplear para indicar a los usuarios el sitio mismo de ubicación de un cruce escolar.

SP-48 NIÑOS JUGANDO



Esta señal se debe emplear para advertir la proximidad a una zona destinada a sitios de juego y recreación, adyacentes a la vía. Cuando esta señal se usa para advertir a los usuarios la presencia de niños jugando en zonas aledañas a la vía y que eventualmente pueden incursionar en la calzada, previamente la velocidad máxima de la vía debe ser reducida a 20 km/h, modificando su diseño y colocando la señal reglamentaria VELOCIDAD MÁXIMA SR-30.

Esta señal no debe usarse indiscriminadamente. Por el contrario, debe instalarse con extrema cautela, teniendo presente que la seguridad de los niños no puede garantizarse solamente con señales, sino que se requieren otras medidas complementarias.

SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA



Esta señal se usa para advertir a los usuarios, la posible presencia de animales en la vía, sean estos domésticos, indómitos, silvestres o ganados; por ejemplo, zorro, semovientes, armadillos, venados, caimanes, pumas, tigrillos, culebras, chuchas u otros. El pictograma a incluir, debe corresponder a la silueta del animal que predominantemente puede hacer presencia en la vía.

Cuando se use en zonas de presencia de ganado, su colocación no debe entenderse como una autorización tácita para que el ganado sea arreado por las vías.

SP-49A CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA



Esta señal se debe usar para advertir a los conductores la presencia de un paso resuelto y seguro, de animales, ya sean estos domésticos, indómitos, silvestres o ganados; por ejemplo, zorro, semovientes, armadillos, venados, caimanes, pumas, tigrillos, culebras, chuchas u otros. Este paso puede ser por medios naturales como ramas o elementos conectores, o por medio de infraestructura como eco-ductos, viaductos, puente, puente de dosel, pontones, alcantarillas, zanjas abiertas, box culverten o cualquier otra infraestructura para el paso seguro de la fauna propia de la zona. El pictograma a incluir, debe corresponder a la silueta del animal que predominantemente cruce la vía; podrá incluirse hasta dos símbolos de los animales representativos del paso, si un diagnóstico de atropellamiento de fauna así lo requiere.

SP-55 INICIACIÓN DE SEPARADOR (DOS SENTIDOS)



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a un tramo de vía que contiene un separador central o isla que canaliza el tránsito en los dos sentidos.

SP-55A INICIACIÓN DE SEPARADOR (UN SENTIDO)



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la proximidad a un tramo de vía que contiene un separador central o isla que canaliza el tránsito en un sólo sentido.

SP-56 TERMINACIÓN DE VÍA CON SEPARADOR (DOS SENTIDOS)



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios que circula por una vía con tránsito en dos sentidos y con separador central, la próxima terminación del separador central, conservándose la circulación en los dos sentidos.

SP-56A TERMINACIÓN DE VÍA CON SEPARADOR (UN SENTIDO)



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios que circulan por una vía con tránsito en un sentido y con separador central, la próxima terminación del separador, conservándose la circulación en un sentido.

SP-59 CICLISTAS EN LA VÍA



Esta señal se debe usar para advertir a los usuarios la probable presencia de ciclistas circulando por la vía, debiendo limitarse su instalación a los lugares respecto de los cuales estudios de tránsito demuestren la existencia de un número significativo de estos usuarios. Y advierte con la placa adosada, la distancia mínima lateral de seguridad a la que deben circular los vehículos motorizados de los ciclistas.

SP-59A CRUCE DE CICLISTAS



Esta señal advierte la proximidad de un lugar de cruce frecuente de ciclistas. También puede ser usada para advertir la proximidad a una intersección con una ciclo-infraestructura, en cuyo caso deberá ser complementada con una placa informativa adicional adosada debajo de la señal con la leyenda "CRUCE CICLO INFRAESTRUCTURA". Esta señal no debe ser usada cuando el cruce forma parte de una intersección vehicular semaforzada.



SP-59B UBICACIÓN DE CRUCE DE CICLISTAS



Esta señal se debe emplear para indicar a los usuarios el sitio mismo de ubicación de un cruce de ciclistas.

SP-68 CONSERVAR ESPACIAMIENTO



Esta señal se usa para prevenir a los usuarios, que deben guardar una distancia mínima de seguridad con el vehículo que lo antecede para evitar colisiones, debido, a que las velocidades que se desarrollan en el tramo de vía son altas o las condiciones climáticas son tales, que limitan la visibilidad.

La señal debe ser complementada con marcas en la calzada denominadas distanciadores, según se ilustra en el capítulo de demarcaciones de este manual. Las cabezas de flecha deben estar separadas de acuerdo con las distancias indicadas en el Artículo 108 del Código Nacional de Tránsito Terrestre, para el distanciamiento entre vehículos. Adicionalmente se podrá adosar una placa en la parte inferior con la indicación “Encender luces”.

2.3.9. Señales Preventivas sobre Situaciones Especiales

SP-37 TÚNEL



Esta señal se debe utilizar para advertir a los usuarios la proximidad a un túnel.

SP-42 ZONA DE DESPRENDIMIENTO DE ROCAS



Esta señal se utiliza para advertir a los usuarios la proximidad de zonas de desprendimiento de rocas, derrumbes o similares, en las que es posible que, a causa de desprendimientos, se encuentren rocas y/o tierra en la calzada.

Esta situación puede provenir de ambos costados de la calzada, o de solo uno de ellos. Dicha señal debe permanecer por tiempos menores a seis meses, considerando siempre, que se debe eliminar dicho riesgo en el menor tiempo posible

SP-44 SUPERFICIE DESLIZANTE



Esta señal advierte a los usuarios la proximidad a un tramo de la vía con material suelto que puede ser resbaladizo o la presencia de pavimento resbaladizo en la vía, condición que se agudiza con la presencia de agua.

SP-67 RIESGO DE SINIESTRO



Esta señal se emplea para advertir la proximidad a un sector de vía en el cual se presentan siniestros viales¹⁶ con frecuencia, de acuerdo con las estadísticas registradas por las autoridades de tránsito. Para justificar su uso, el estudio debe documentar por lo menos seis colisiones en dos años en el kilómetro siguiente al lugar donde se pretende instalar la señal. La señal podrá permanecer en el lugar hasta 12 meses, período dentro del cual se debe identificar e implementar una solución permanente, por la autoridad de tránsito competente o el administrador vial.

¹⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



SP-71 PROYECCIÓN DE GRAVILLA



Esta señal se emplea para advertir a los usuarios la posible presencia de grava o material suelto que puede ser levantado y lanzado por los vehículos, dañando a terceros. La presencia de esta señal no es excusa para no mantener limpia la vía.

SP-72 SALIDA DE VEHÍCULOS DE BOMBEROS



Esta señal se utiliza para advertir la posibilidad de encontrarse con vehículos de bomberos que deban acudir a un llamado de emergencia. Se instala en las proximidades de estaciones de bomberos.

SP-73 RÁFAGAS DE VIENTO LATERAL



Esta señal se debe utilizar para indicar la probable existencia de vientos laterales fuertes, que pueden afectar la estabilidad de vehículos livianos.

SP-47 DESNIVEL SEVERO



Esta señal advierte sobre la existencia de un tramo de vía que presenta un desnivel severo entre carriles adyacentes o entre la calzada y la berma generados por situaciones temporales. El símbolo debe indicar el lado en que se presenta el desnivel. Dado lo riesgoso de esta situación, dicha señal debe permanecer por tiempos menores a seis meses, requiriéndose siempre, que se deba eliminar los desniveles en el menor tiempo posible. Si bien el grado de peligrosidad de un desnivel depende de su altura, de la velocidad de circulación y de la pericia del conductor, esta señal debe utilizarse siempre en



vías que presenten desniveles de cinco (5) cm o más.

Desniveles mayores de 10 cm circulando a cualquier velocidad, representan un nivel de peligrosidad tal, que no deben ser tolerados, y por tanto deben ser corregidos de forma inmediata.

SP-77 ZONA DE NIEBLA



Esta señal se debe utilizar para indicar la probable presencia de niebla, que puede afectar la visibilidad y por ende la seguridad vial de los usuarios, requiriendo tomar precauciones de reducción de velocidad y encendido de las luces, de manera preventiva.

SP-78 PUENTE LEVADIZO



Esta señal se debe utilizar para advertir a los usuarios la proximidad a un puente móvil de tipo levadizo, el cual podrá interrumpir ocasionalmente la movilidad cotidiana, por el paso de otro medio de transporte.

2.4. Señales informativas

2.4.1. Objeto

Las señales informativas tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios de la vía, entregándoles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible, y así mismo facilitarles indicaciones adicionales que puedan serles de utilidad.

En particular, este tipo de señales se utilizan para informar sobre:

- a. Direcciones hacia destinos, calles o rutas



- b. Hacia dónde conduce la vía
- c. Enlaces o empalmes con otras vías
- d. Carriles apropiados para cada destino
- e. Inicio de la salida a otras vías
- f. Distancias a que se encuentran los destinos
- g. Hito kilométrico a lo largo de la vía
- h. Identificación de rutas y calles
- i. Servicios generales
- j. Lugares de atractivo turístico existentes en las inmediaciones de la vía
- k. Nombres de ciudades, ríos, puentes, calles, parques, lugares históricos y otros
- l. Cualquier otra información de importancia para los usuarios.

2.4.2. Clasificación

Las señales informativas, de acuerdo con su función, se clasifican en:

- a. Señales de dirección, de posición o de indicación:
 - De preseñalización
 - De dirección
 - De confirmación
 - De identificación vial
 - De localización
- b. Señales con otra información de interés:
 - De servicios generales (ver sección 2.5)
 - De interés turístico (ver sección 2.6)
 - De referencia de localización

- Otras señales para vías
- Otras

En la Figura 2-32 se muestran ejemplos típicos de cada uno de los tipos de señales informativas mencionados.

Figura 2-32. Tipos de señales informativas



Fuente: Elaboración propia

2.4.3. Características

2.4.3.1. Forma y Color

Las señales informativas tienen forma rectangular o cuadrada. Las excepciones a dichas formas son las señales tipo flecha y las señales de identificación vial tales como: los escudos de las Rutas Nacionales, Rutas Departamentales y la Ruta Panamericana.

En general, estas señales tienen fondo verde y sus leyendas, símbolos y orlas son de color blanco, exceptuando las de identificación vial que son de color negro. Las señales de servicios generales tienen fondo azul, un rectángulo blanco sobre el cual debe aparecer el símbolo respectivo en color



negro, mientras en la franja inferior azul, se podrá inscribir en color blanco, la distancia a la que se encuentra la entrada o la vía que conduce a la instalación señalada, o una flecha que indique la dirección de la misma; las señales de identificación vial, fondo blanco y las señales de sitios de interés turístico, un color de fondo marrón. Los colores deben cumplir con las especificaciones correspondientes de la Norma Técnica Colombiana NTC-4739¹⁷ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, los cuales se encuentran definidos en la sección 2.1.3.3. Forma y Color. Cuando al interior de una zona urbana se quiere informar la ruta para indicar un destino urbano diferente, se deben usar señales informativas de color azul con orla y letras blancas para diferenciarlas.

En el caso en que se requiera adosar placas que amplíen la información de las señales informativas, éstas deben tener el mismo patrón de colores de la señal en que se clasifica el mensaje.

Estas placas se denominan lamas y son elementos adosados en la parte inferior o superior de los tableros de las señales elevadas, fabricados con los mismos materiales y características de estas señales. En una misma señal solo se podrá adosar máximo dos lamas.

Tienen como función aportar información adicional relacionada con hitos urbanos y rurales, equipamientos de salud y sitios de interés turístico y cultural. Antes de considerar la instalación de una lama se debe prever que las estructuras sobre las cuales se instala el dispositivo, conserven las alturas libres previstas en este Manual. En caso contrario, no se podrán instalar este tipo de dispositivos. Para la elaboración de estos elementos se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Las lamas tendrán una altura máxima de 60 cm y su ancho será máximo de 100% del ancho del tablero principal al que se adosa. Cuando se adosan dos lamas en el mismo extremo del tablero (superior o inferior), el ancho de las dos lamas será máximo igual al ancho del tablero principal.

¹⁷ NTC-4739: Láminas retrorreflectivas para control de tránsito.



- El tamaño de la fuente será máximo del 75% de la altura de la letra mayúscula del tablero principal y mínimo 15 cm.
- El ancho de la orla será de 1,5 cm, separado 2,0 cm del borde de la lama.
- La distancia entre el borde de las fuentes y el borde de la señal será igual al 60% del tamaño de la fuente.

Figura 2-33. Esquema general de las lamas.



Fuente: Elaboración propia

En la determinación de los colores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Hitos Urbanos y Rurales: los hitos son puntos de referencia dentro de las ciudades y zonas rurales que ubican al usuario de manera inmediata. Generalmente los nombres de los hitos coinciden con el nombre de un barrio, vereda, equipamiento deportivo y nombres de entidades públicas. Los colores serán blanco para el fondo y letras y orla negra.
- Equipamientos de Salud: corresponden a establecimientos de salud públicos y privados de nivel 3. Los colores serán blanco para el fondo y letras, y orla azul.
- Sitios turísticos y culturales: los sitios de interés turístico y cultural que por su importancia merezcan ser referenciados mediante señales informativas. Los colores serán marrón para el fondo y letras y orla blancas.



- Cuando las lamas contengan el mismo tipo de información que los tableros principales, el color será el mismo del tablero.

2.4.3.2. Tamaño de letras

En las señales informativas, las leyendas se escriben con letras mayúsculas cuando la altura requerida para las letras sea menor o igual a 15 cm. Si es superior, deben usarse minúsculas estándar (ver banco de señales), debiendo comenzar cada palabra con una mayúscula cuya altura debe ser 1,5 veces mayor que la de las minúsculas; para las letras mayúsculas se deberán emplear letras de la serie E; sin embargo, en ámbitos rurales y principalmente urbanos, se recomienda, en los casos que este tipo de letra por el espacio disponible sea inviable, evaluar el uso de la serie D o F, más apropiada de las mostradas en el anexo denominado Banco de señales.

En condiciones ideales los mensajes se pueden leer y entender de una sola mirada, pero factores como la distracción de los usuarios, en particular de los conductores, la obstrucción de la línea visual por vehículos, condiciones climatológicas desfavorables, visión reducida u otros, demoran la lectura; por ello, se estima que el tiempo requerido para leer y entender una señal puede variar entre tres y cinco segundos, dependiendo fundamentalmente de la capacidad del conductor y del grado de complejidad del mensaje. A su vez, el tiempo disponible para leer una señal queda determinado por la velocidad de circulación de los usuarios.

En función de la velocidad máxima permitida, se han determinado las alturas mínimas de letra que detalla la Tabla 2-12 Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas. En cada caso, se entregan dos valores, el primero de ellos aplicable a mensajes en señales a nivel, cuya leyenda no supere dos líneas, y el segundo a mensajes de mayor complejidad como señales tipo “mapa”, señales de tres o cuatro líneas de texto y señales que por sus dimensiones deban instalarse en sistemas de soporte



elevados. Los valores se basan en una distancia de lectura de entre cinco a seis metros por cada centímetro de altura de las letras minúsculas.

Tabla 2-12. *Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas*

Velocidad máxima (Km/h)	Altura mínima de letra (cm)	
	Señales laterales a nivel	Señales elevadas
Menor o igual a 40	7,5	15
50	12,5	20
60 o 70	15,0	25
80 o 90	20,0	35
Mayor a 90	25,0	40

* Se requiere material retrorreflectivo TIPO IV como mínimo.

Fuente: Elaboración propia

No obstante, lo anterior, los tamaños mínimos de letra pueden aumentarse si un estudio técnico de las condiciones del tránsito y su composición, de la geometría de la vía u otros factores lo justifican.

Las especificaciones en detalle de los tamaños de las letras y su conjugación, así como la separación entre las letras, se detallan en el anexo Banco de señales del presente Manual.

2.4.3.3. Orla

La gran mayoría de las señales descritas en este Manual requieren de una orla, que para el caso de las señales preventivas e informativas deben ser del mismo color que la leyenda o logo de la señal. Las orlas oscuras o blancas deben ser colocadas adentro del fondo de la placa de la señal con una distancia de 12 a 20 mm entre el borde exterior de la orla y el borde de la señal, mientras que las orlas rojas deben ser colocadas de manera que su borde exterior coincida con el borde exterior de la señal.

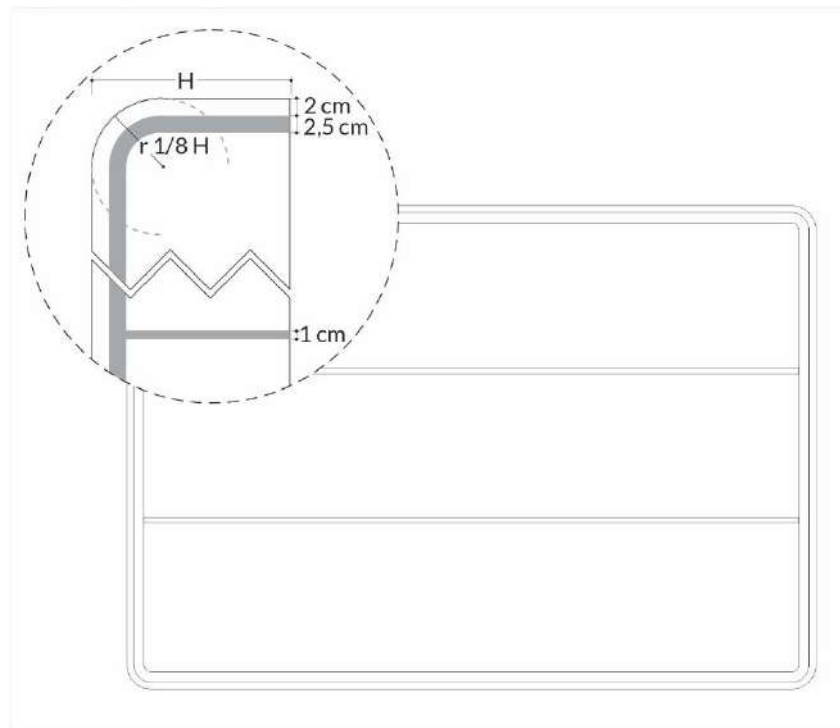
El ancho de la orla de las señales informativas, debe corresponder al especificado en la Tabla 2-13 Ancho de orla de señales informativas; en cuanto al radio esquinero de la orla, debe corresponder a 1/8 de la dimensión lateral (L) de la señal.

Tabla 2-13. Ancho de orla de señales informativas

Dimensiones de la señal	Ancho línea de orla
Hasta 2 m x 3 m	2,5 cm
Más de 2 m x 3 m	5 cm

Fuente: Elaboración propia

Figura 2-34. Ancho y radio de orlas en señales informativas



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.4. Flechas

Se usan para:

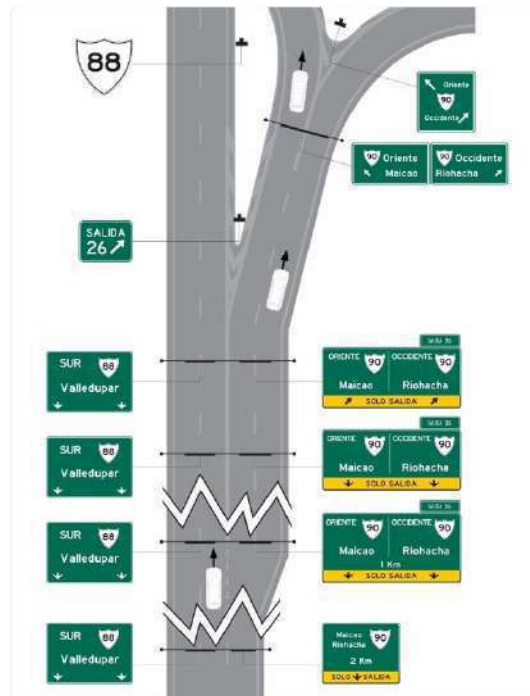
- Asociar carriles a determinados destinos.
- Para indicar, antes y en una salida, la dirección y sentido a seguir para llegar al destino indicado.

En el primer caso, usado en señales elevadas (pórticos, bandera y otros) cada flecha debe apuntar directamente al centro del carril asociado al destino indicado en la leyenda que está sobre ella y, en ningún caso será permitido tener dos flechas apuntando al mismo carril.

En el segundo caso, la flecha debe ser oblicua ascendente u horizontal, representando adecuadamente el ángulo de la salida.

Estos conceptos se ejemplifican de forma esquemática, en la siguiente Figura 2-35 Utilización de flechas en señales informativas.

Figura 2-35. Utilización de flechas en señales informativas



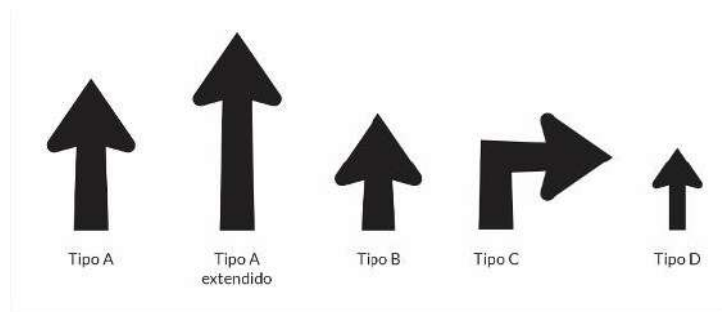
Fuente: Elaboración propia

La Figuras 2-36 Tipos de flechas de destino y 2.37 Dimensiones de la flecha, muestran las flechas que se deben usar en señales informativas.

- El ancho de la cabeza de la flecha que apunta hacia abajo, en las señales sobre la calzada, debe ser de 1,75 veces la altura de la letra más alta empleada en la señal.

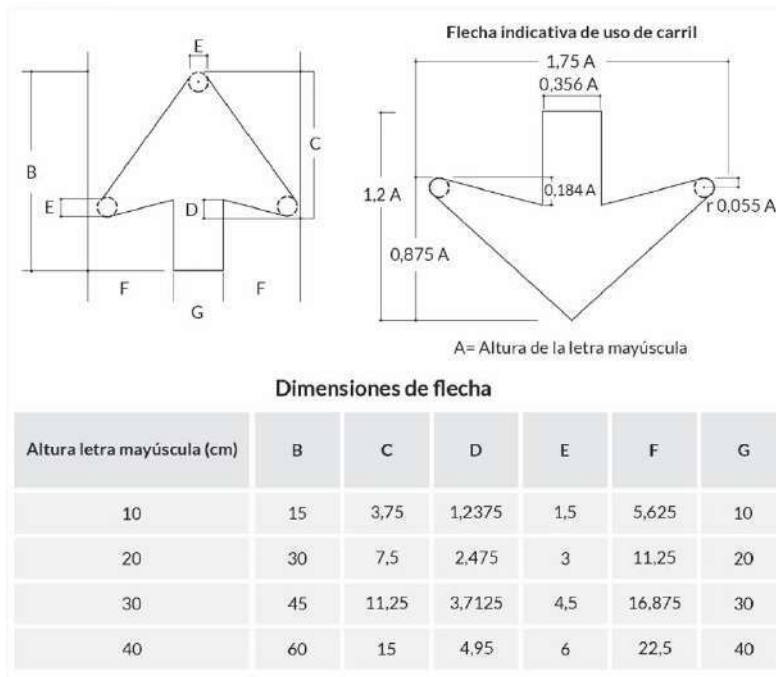
- El ancho y el alto de la cabeza de las demás flechas, debe ser 1.5 veces la altura de la letra más alta empleada en la señal.
- Todas las flechas se podrán colocar en ángulo cuando ello contribuya a la comprensión del mensaje.
- En señales tipo mapa, el astil de la flecha podrá extenderse proporcionalmente al tamaño de la letra más grande de la señal.

Figura 2 36. Tipos de flecha de destino



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-37. Dimensiones de flecha en señales elevadas



Fuente: Elaboración propia



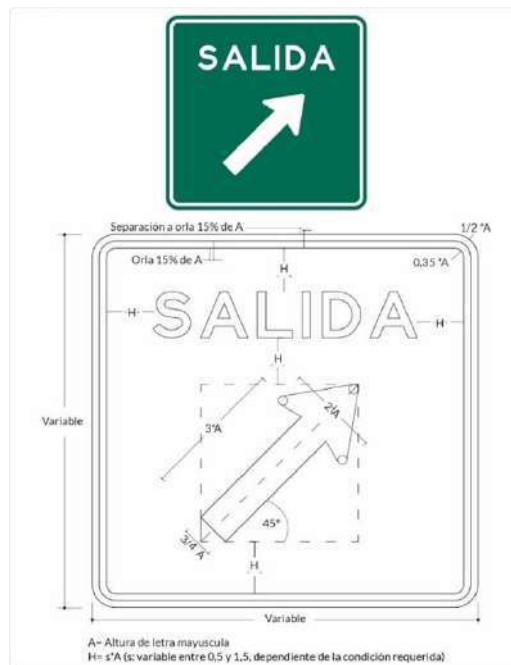
Las dimensiones especificadas pueden ser aumentadas si un estudio técnico de las condiciones de visibilidad avalado por la autoridad de tránsito competente lo justifica, debiendo mantenerse en todo caso la proporcionalidad.

Figura 2-38a. Diagrama flecha a 45



Fuente: Elaboración propia

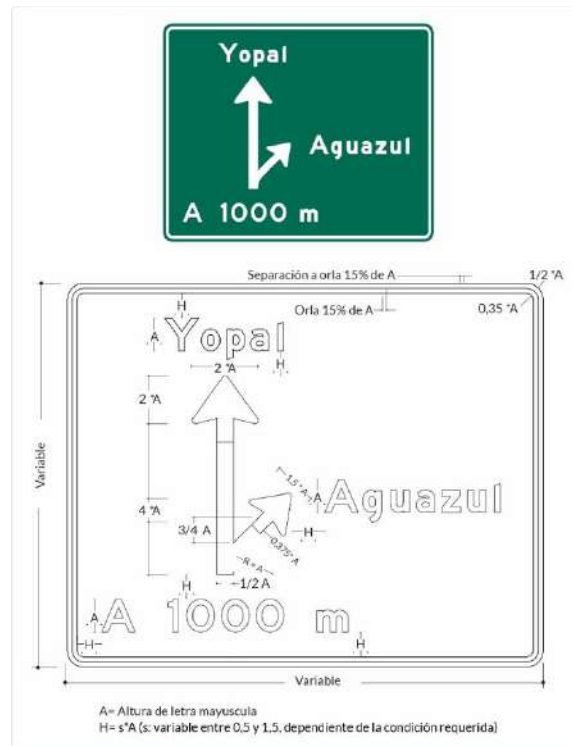
Figura 2-38b. Diagrama salida



Fuente: Elaboración propia

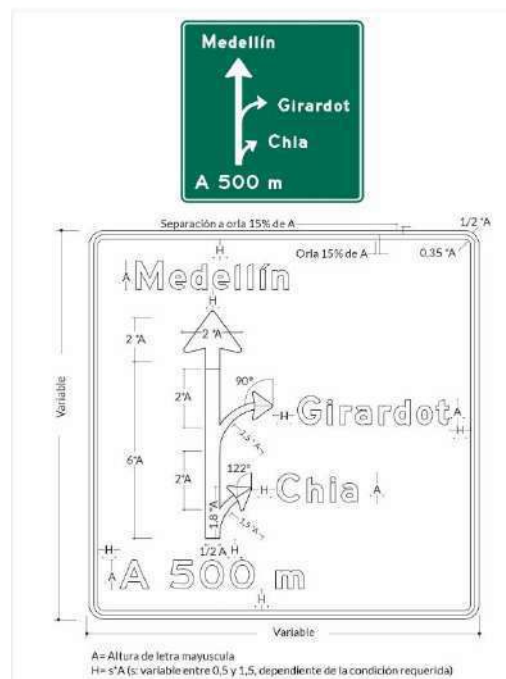


Figura 2-38c. Diagrama flecha doble



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-38d. Diagrama flecha triple



Fuente: Elaboración propia



2.4.3.5. Diagramación de Señales Informativas

Determinada la altura de letra, la señal se diagrama horizontal y verticalmente con los espacios pertinentes entre todos sus elementos: leyenda, símbolo, orla y flechas, de acuerdo con los siguientes criterios:

1. El espaciamiento entre líneas, debe ser 75% de la altura de las letras mayúsculas.
2. El espacio entre la parte superior o inferior de la señal y cualquier texto, debe ser igual a la altura de las letras adyacentes, y el espacio entre los bordes derecho e izquierdo y el texto debe ser igual a la altura de la letra más alta.
3. El espacio entre las palabras, palabras y logos, palabras y flechas debe ser igual a entre 0,5 y 1,5 veces la altura de la letra en dicha línea de texto.
4. Para evitar señales de dimensiones muy grandes, se pueden abreviar palabras y nombres siempre que el mensaje resulte inequívoco.
5. Las direcciones cardinales NORTE, SUR, ESTE y OESTE no deben ser abreviadas y deben ser escritas siempre en letras mayúsculas.

Cuando se requiera utilizar señales tipo “mapa”, éstas se deben diseñar con un mínimo de retrorreflexión TIPO IV y de acuerdo con los siguientes criterios:

1. La señal debe representar en planta, y de una forma sencilla, la relación entre la vía en que se ubica y sus salidas.
2. Cada punta de flecha debe indicar solo un destino o ruta con su dirección cardinal.

Los nombres o escudos de vías deben ser ubicados de tal manera que se relacionen inmediatamente con la cabeza de flecha a la que corresponden, ver Figura 2-39a.

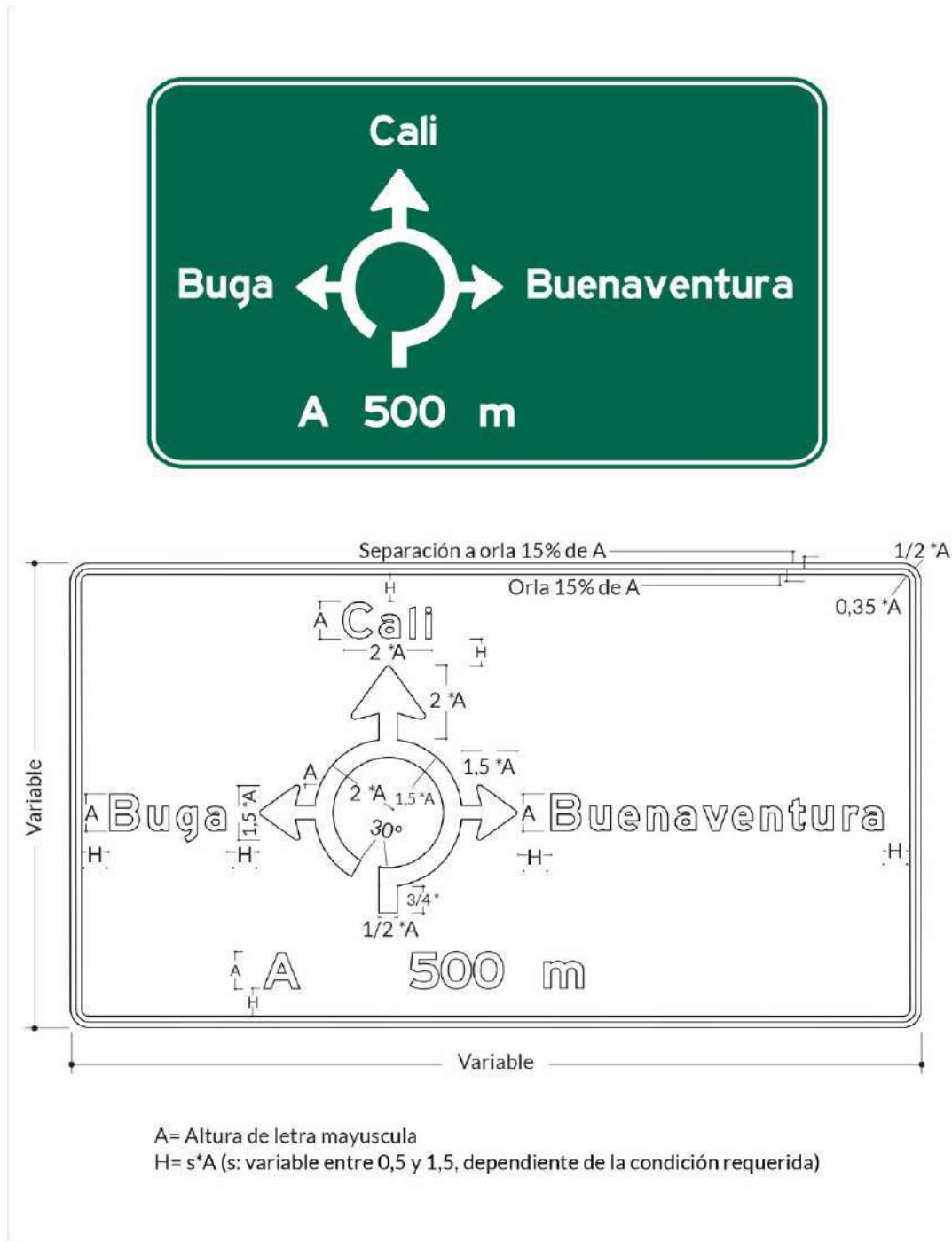


Cuando los nombres de los destinos contengan más de una palabra, y para evitar señales de dimensiones muy anchas, se pueden colocar dos líneas de texto frente a la cabeza de la flecha, conservando las separaciones descritas en este numeral.

1. Con la excepción de las señales aplicables a glorietas, no deben indicarse más de 3 destinos por señal.
2. El astil de la flecha que indica la salida debe ser más corto que el que indica el movimiento que continúa por la vía en que se ubica. Sin embargo, las dos flechas deben estar unidas.
3. El ancho de los astiles de las flechas debe guardar relación con el ancho de las vías que representan.
4. Cuando se instalen paneles para indicar el número de una salida, éstos se deben ubicar a la izquierda para una salida a la izquierda y a la derecha, para una salida a la derecha.
5. Los elementos gráficos deben tener las dimensiones mínimas siguientes:
6. Para graficar un carril debe ser de 125 mm de ancho.
7. Para indicar líneas de carriles, 25 x150 mm.
8. Espacio entre líneas de carril debe ser de 150 mm.
9. Flechas iguales al ascendente tipo.
10. Espacio entre flecha, texto, escudo o dirección cardinal de 300 mm.



Figura 2-39a.SI-05B Diagrama flechas de destino en señal de glorieta



Fuente: Elaboración propia



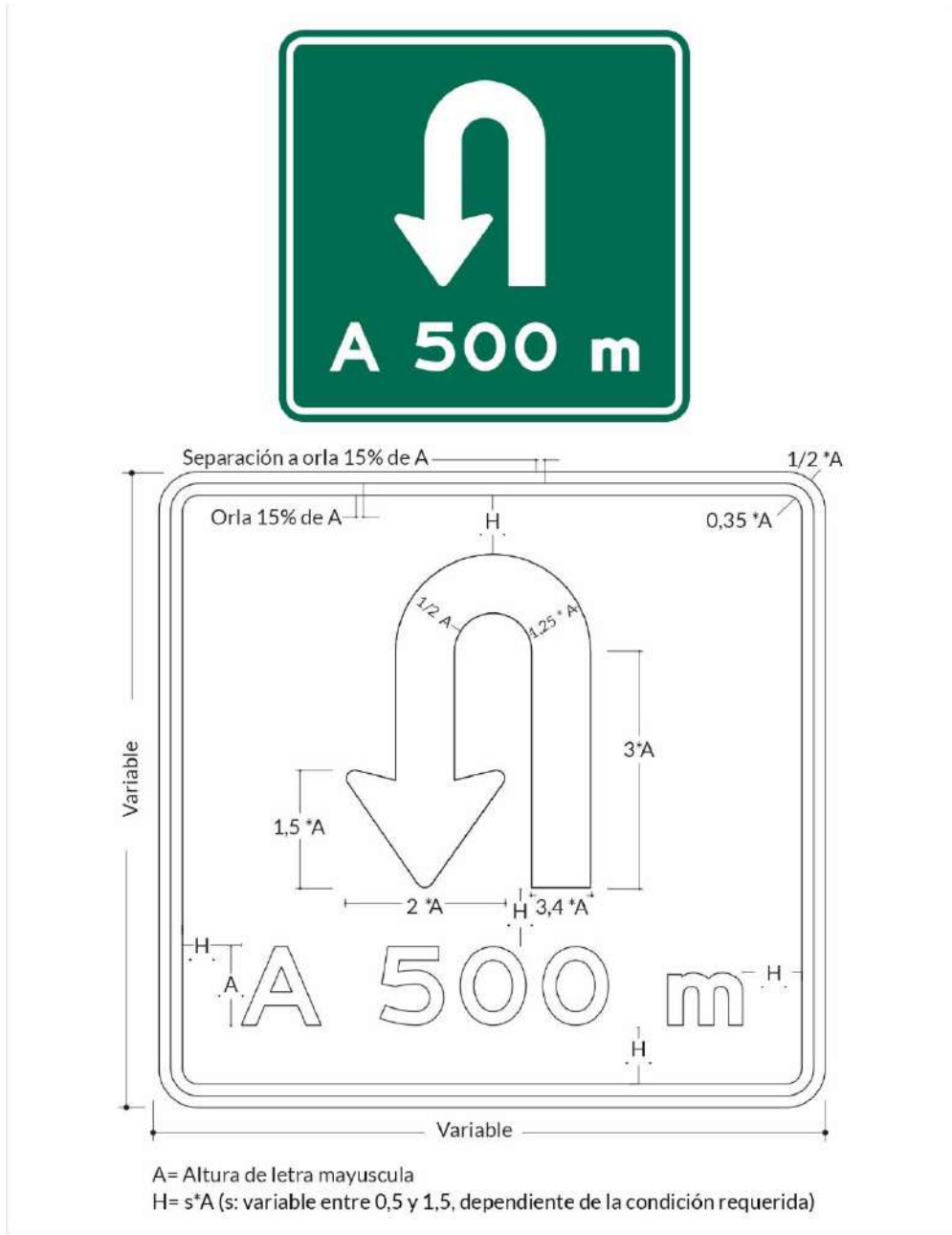
Figura 2-39b. Diagrama mensaje simple



Fuente: Elaboración propia



Figura 2-39c. Diagrama retorno



Fuente: Elaboración propia

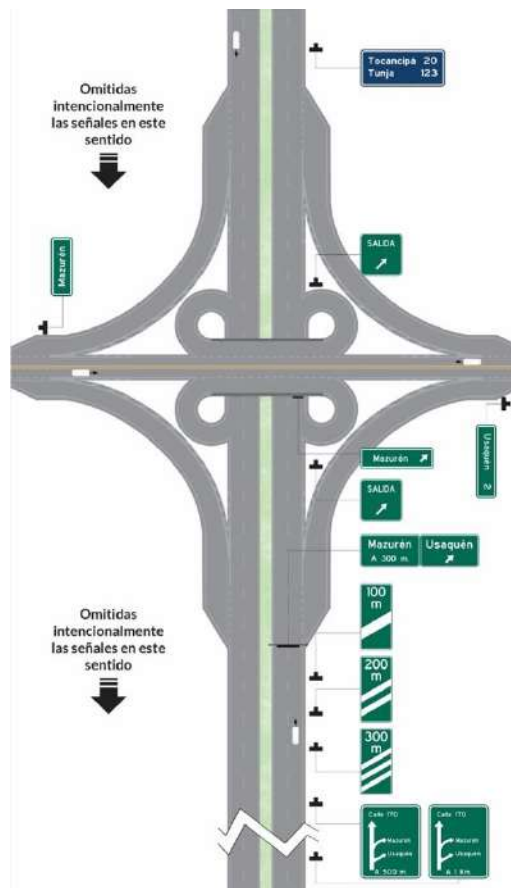


Figura 2-39d. Diagrama de ruta



Fuente: Elaboración propia

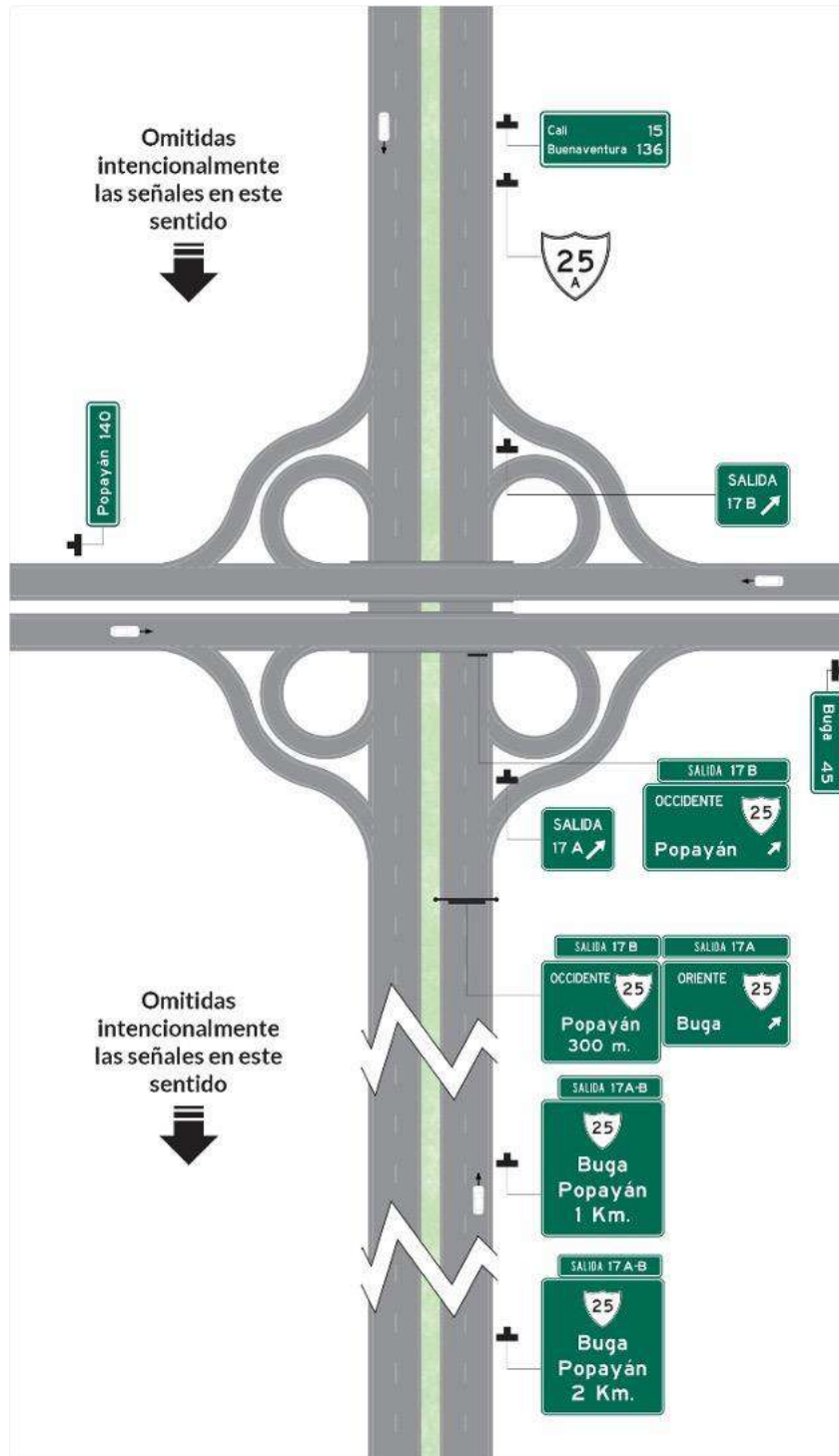
Figura 2-40. Ubicación de señales informativas



Fuente: Elaboración propia



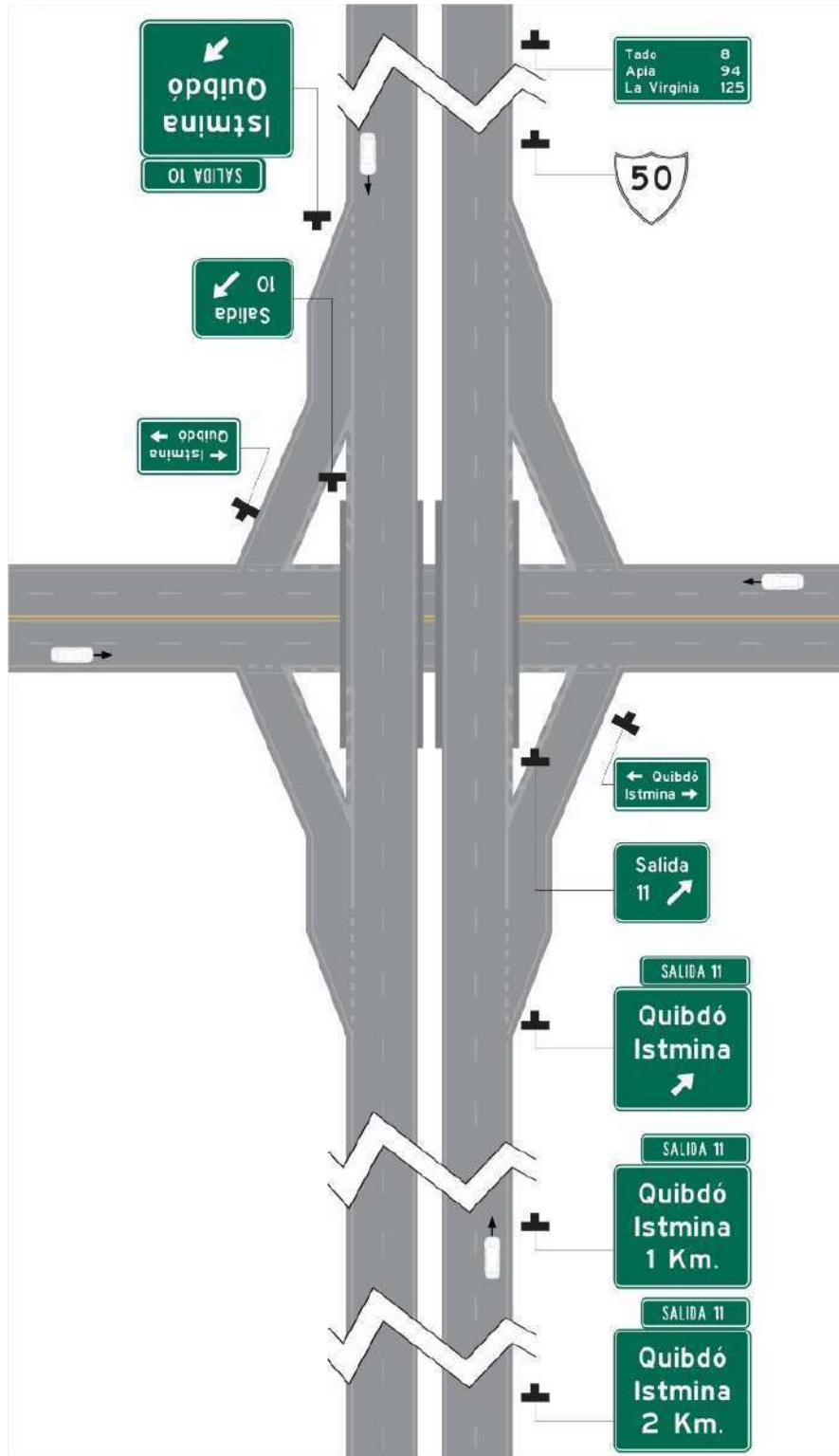
Figura 2-41. Ubicación de señales informativas en intercambiador tipo trébol



Fuente: Elaboración propia



Figura 2-42. Ubicación de señales informativas en intercambiador tipo diamante



Fuente: Elaboración propia



2.4.3.6. Ubicación

La ubicación longitudinal de las señales informativas queda determinada por su función y se especifica más adelante para cada tipo de señal. No obstante, dicha ubicación puede ser ajustada hasta en un 20 %, dependiendo de las condiciones del lugar y de factores tales como geometría de la vía, accesos, visibilidad, tránsito, composición de éste y otros.

Cuando la señal se instala sobre la calzada o sobre la berma (en pórticos o banderas), es recomendable iluminar las señales y se deben utilizar material tipo IV o de características de retroreflexión superior, conforme a lo que establece la Norma Técnica Colombiana NTC-4739¹⁸ vigente o aquella que la modifique, sustituya o reemplace; su borde inferior debe distar como mínimo 5,5 metros del punto más alto de la calzada o berma, este valor debe ser verificado y mantenido, ante cualquier intervención en la estructura de pavimento o en la capa de rodadura. Esto asegura el flujo expedito de vehículos altos. No obstante, no es conveniente elevar las señales verticales en demasía sobre dicha altura, ya que la señal puede quedar ubicada fuera del cono de atención de los conductores o fuera del alcance de la luz emitida por los faros de luces delanteras de los vehículos, lo que dificulta su visibilidad nocturna. De requerirse instalar señales con una altura mayor a la recomendada anteriormente, se deberán emplear materiales con características de retroreflexión tipo IX, según la NTC mencionada anteriormente.

Siempre 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 conductor más de una oportunidad para obtener la información que se desea entregarle.

¹⁸ NTC-4739: Láminas retroreflectivas para control de tránsito.



2.4.3.7. Sistemas de soporte elevados

Debido a que el ancho de los tableros es variable y va de acuerdo con el tamaño de la letra y el texto de la señal, el diseño estructural del sistema de soporte a emplear, debe ser debidamente determinado y presentado, al igual que el correspondiente a la cimentación, por un profesional en diseño estructural idóneo, teniendo en cuenta tipo de terreno, cargas vivas y muertas, entre otras, a las que estará sometido el soporte; este diseño deberá ser avalado por el administrador vial o la autoridad de tránsito competente.

Las bases de estos soportes se deben instalar a una distancia lateral de seguridad¹⁹, la cual debe aumentar en función de la velocidad máxima permitida de la vía; estos soportes preferiblemente deben ser no contundentes y deben estar recubiertos por pintura o láminas flexibles, retrorreflectivas, de color amarillo y negro, dispuestas en franjas hasta una altura no menor a 1.5 m a fin de ser visibles a todos los usuarios. Adicionalmente, se deberá garantizar la instalación de barreras de contención u otro sistema de contención vehicular en la proximidad a este tipo de soportes, por la connotación de objeto contundente que se configura, dada su ubicación.

Estos soportes pueden ser de tres tipos a saber:

- Tipo bandera
- Tipo doble bandera
- Tipo pórtico

A continuación, se presentan esquemáticamente los lineamientos de los tipos de soportes elevados, con sugerencias en cuanto a materiales y dimensiones de los elementos; los cuales pueden

¹⁹ Mínimo 3 m según la Guía Técnica para el diseño de zonas laterales para vías más seguras (Fondo de prevención vial); Mínimo 5 m según programa iRAP. (Los valores sugeridos son susceptibles a ajustes si así se disponen en los documentos que actualicen, reemplacen o complementen los acá citados).

variar a otros tipos como secciones tipo doble T o I, secciones cilíndricas, entre otras, siempre y cuando se cuente con el soporte técnico, del diseño estructural.

Figura 2-43. Sistema de soporte tipo bandera



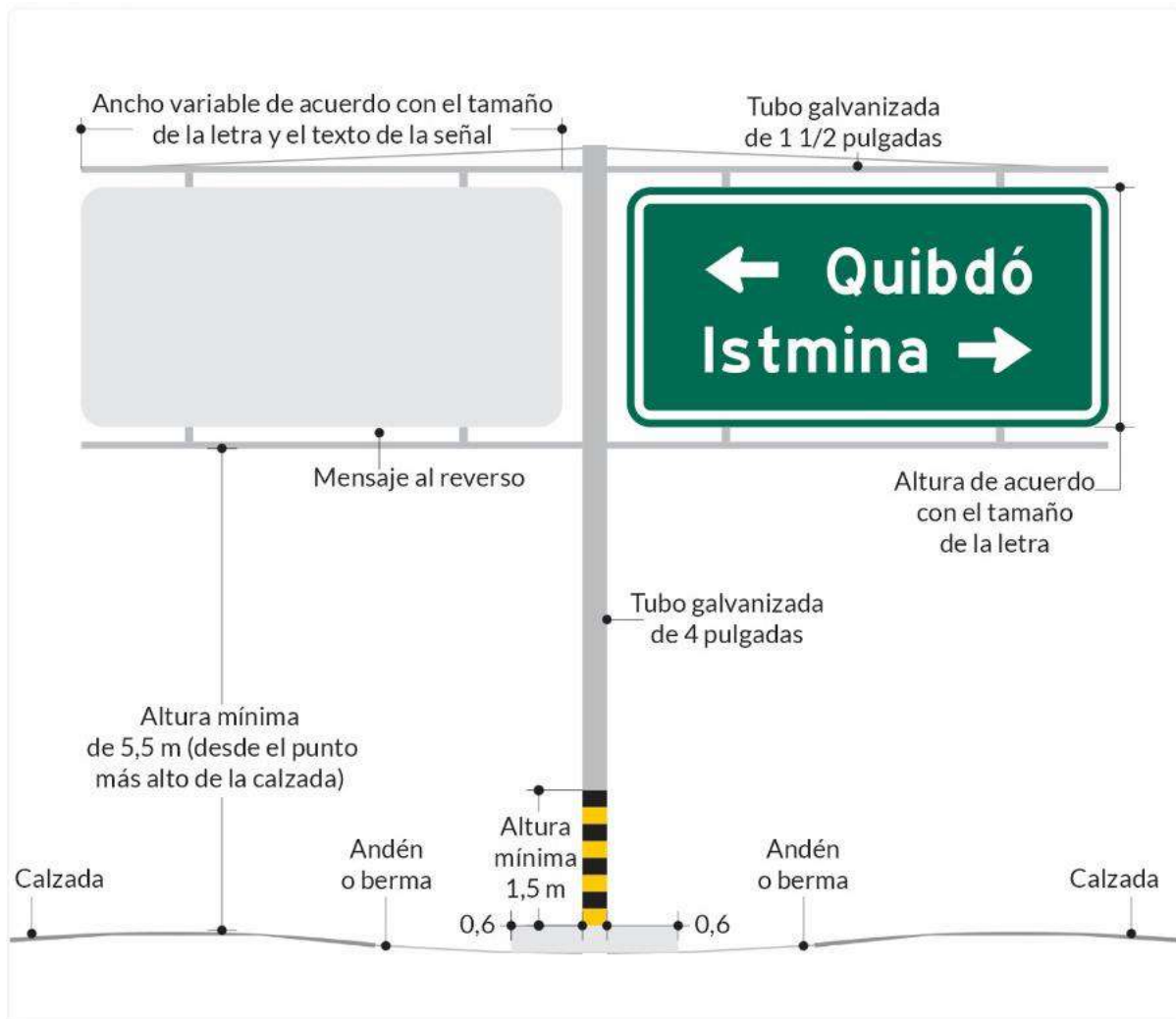
Nota 1: La recomendación dada podrán utilizarse para tableros de señales de hasta 3,00 metros cuadrados de área. Para dimensiones mayores deberá surtirse el proceso de aprobación del diseño estructural correspondiente.

Nota 2: Espesor mínimo de la tubería 2 mm.

Fuente: Elaboración propia



Figura 2-44. Sistema de soporte tipo doble bandera



Nota 1: Los tubos recomendados para el soporte de la señal, podrán utilizarse para tableros de hasta 3,00 metros cuadrados de área. Para dimensiones mayores deberá hacerse el cálculo estructural correspondiente.

Nota 2: Espesor mínimo de la tubería 2 mm

Fuente: Elaboración propia



Figura 2-45. Sistema de soporte tipo pórtico



Nota 1: Los diseños tipo, de las estructuras esquematizada, se encuentran en el denominado banco de señales.

Nota 2: Espesor mínimo de la tubería 2 mm.

Fuente: Elaboración propia

2.4.4. Señales de dirección, de posición o de indicación

En el caso de las señales informativas, el mensaje no siempre se entrega a través de una sola señal, sino que también puede darse en una secuencia de señales diseñadas y ubicadas para funcionar en conjunto. Dependiendo de las características y jerarquía de la vía, corresponde utilizar todas o solo algunas de las señales indicadas en el numeral 2.4.2 inciso a. Señales de dirección, de posición o de indicación.



Es así como en el caso de vías de doble calzada multicarril o vías en general, cada una de las señales informativas forma parte de un sistema (Ver Figura 2-46 Ubicación de señales informativas en intercambiador tipo glorieta) en el que:

- La señal de preseñalización alerta sobre la proximidad de una salida y sus destinos,
- La de dirección indica el tipo de maniobra que es necesario realizar,
- La de salida inmediata indica el lugar y ángulo de salida,
- La de confirmación corrobora los destinos e indica distancias a éstos,
- La de identificación vial individualiza la vía, y
- La de localización individualiza los destinos y lugares por los que ésta pasa.

En todo caso:

- De usarse una flecha indicando un giro a la derecha, dicha flecha se debe colocar al lado derecho de la señal.
- Cuando la flecha apunta hacia arriba o a la izquierda, debe ser colocada al lado izquierdo de la señal.
- De colocarse numerales de distancia, éstos deben ubicarse a la derecha del nombre del destino pertinente.
- De mostrarse más de un destino en una señal, el nombre del destino más cercano debe ubicarse sobre el del más lejano.

Teniendo en cuenta la variedad de mensajes que se pueden transmitir por medio de estas señales, se recomienda el uso de paneles o señales de mensajería variable (Ver numeral 2.7 Señales de mensaje variable), en donde se podrá complementar el mensaje con distancia u otras indicaciones o información de interés para el conductor.

Figura 2-46. Ubicación de señales informativas en intercambiador tipo glorieta



Fuente: Elaboración propia

2.4.4.1. Señales de Preseñalización

Estas señales informan sobre la proximidad de un cruce o intersección con otras vías, indicando la distancia a éstos, el nombre o código de las vías y los destinos importantes que ellas permiten alcanzar. Con esta información los conductores pueden iniciar la selección del carril o los carriles que le permiten salir de la vía o continuar en ella. En la Figura 2-47 Señales de Preseñalización, se muestran ejemplos de estas señales y los parámetros de diseño.

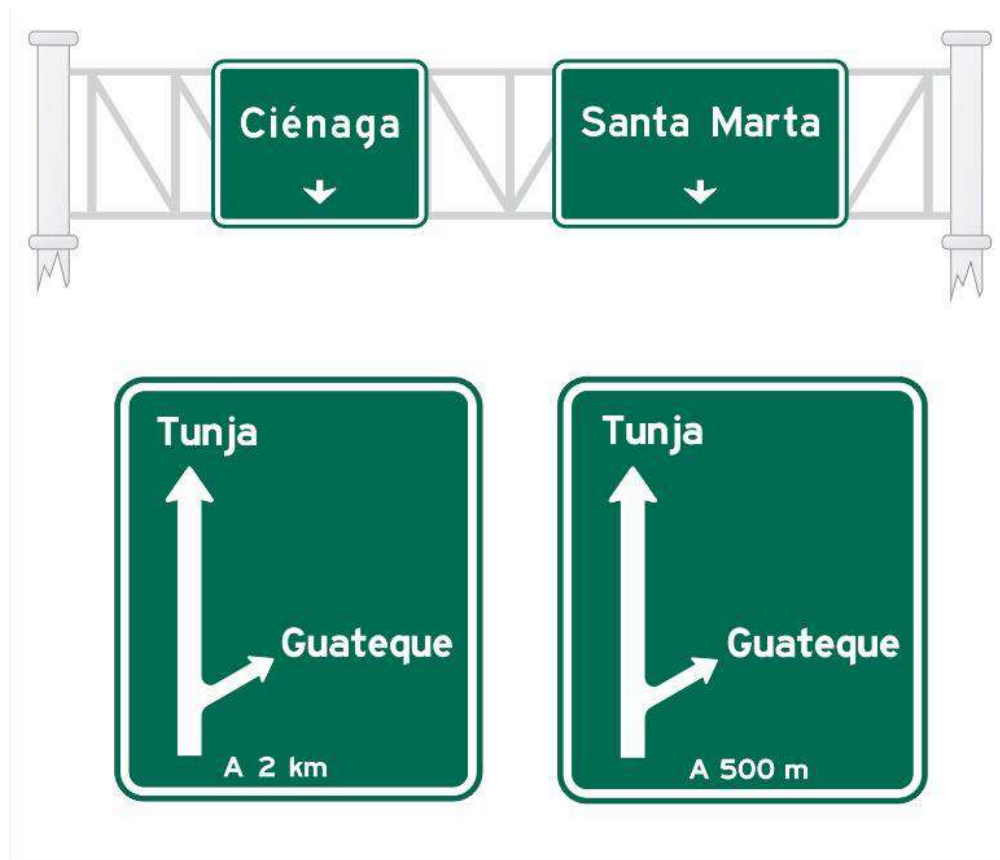
Se usan en vías de doble calzada multicarril y en vías con flujos de salida importantes.



En vías doble calzada multicarril deben ser instaladas aproximadamente a dos km de un enlace y reiteradas a no menos de 500 m de éste; la instalación de una tercera señal, entre las dos anteriores, puede justificarse cuando el tránsito de vehículos pesados es significativo y/o la geometría de la ruta dificulta la visibilidad de las señales.

En vías convencionales rurales deben ubicarse a no menos de 300 m., del cruce o salida. En el caso urbano, a no menos de 200 m.

Figura 2-47. SI-05D Señales de preseñalización



Fuente: Elaboración propia



2.4.4.1.1. Señal Ruta alternativa

Figura 2-48. Señal Ruta alternativa

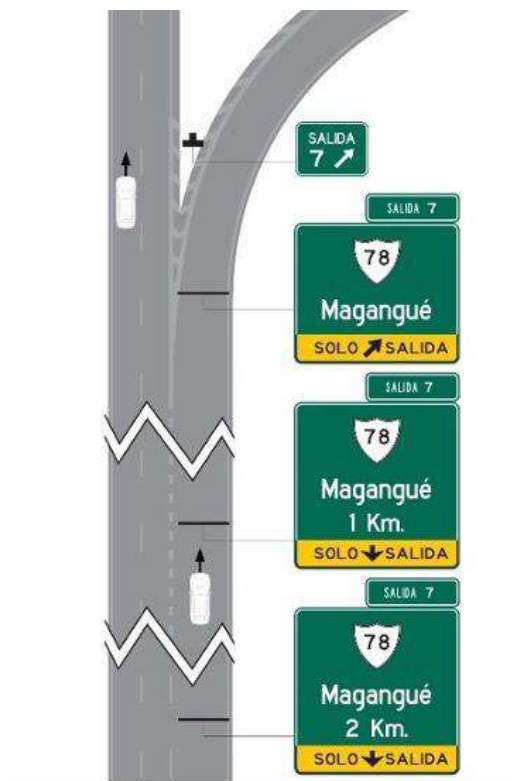


Fuente: Elaboración propia

Esta señal es un caso especial dentro de las señales de preseñalización; se utiliza en calles urbanas para informar a los conductores que deseen girar en una intersección cercana, y la ruta que deben seguir debido a que en dicha intersección el giro está prohibido. La información entregada debe permitir al conductor identificar las vías por las que debe continuar para evitar el giro restringido y alcanzar su destino. Puede contener, en la parte inferior el nombre de una o más vías, así como la señal reglamentaria que justifica la ruta indicada. Su instalación requiere de la ubicación a lo largo de la ruta propuesta de señales informativas que guíen al conductor a la ruta indicada.

2.4.4.1.2. Señal SOLO SALIDA

Figura 2-49. Señales SOLO SALIDA



Fuente: Elaboración propia

Cuando un carril es discontinuo en un enlace o intercambiador, se deberá adosar una placa tipo lama amarilla con letras, borde y flecha negra para indicar la situación; las características de estas letras deben ir conforme a lo descrito en el numeral 2.4.3.2 Tamaño de letras.

2.4.4.2. Señales de Dirección

Informan sobre destinos importantes a los que es posible acceder al tomar una salida, así como los códigos o nombres de las vías que conducen a ellos y, fundamentalmente, la dirección de la salida, lo que indica a los conductores el tipo de maniobra requerida para abandonar la vía o continuar en ella. En la Figura 2-51 Señales de dirección SALIDA, se muestran ejemplos de estas señales.

En vías de doble calzada multicarril, se ubican al inicio de carriles suplementarios o de desaceleración, o aproximadamente a 300 m., del inicio de la salida, pudiendo complementarse con la



señal INDICACIÓN DE SALIDA LATERAL DERECHA referida en la sección sobre señales informativas propias de vías dobles calzada multicarril y vías en general que más adelante se describen. En vías de una calzada unidireccionales, se ubican entre 10 y 50 m antes del cruce o en el inicio del carril de giro o de salida, si éste existe.

Para no generar confusión a los conductores, cuando se utilizan en conjunto con señales de preseñalización, ambas deben contener idéntica leyenda.

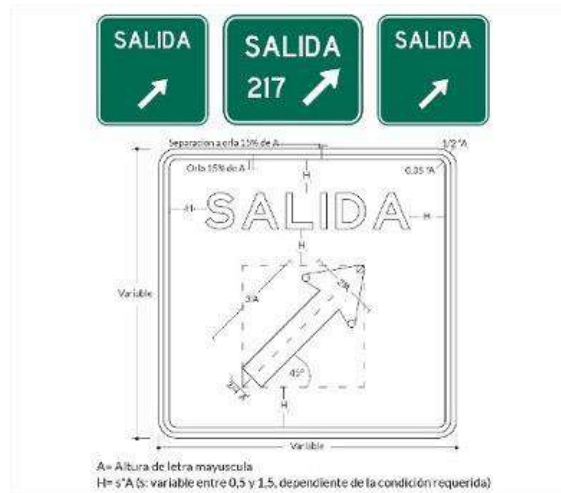
En señales de dirección compuestas, las flechas que indiquen destinos hacia la derecha se ubican próximas al borde derecho de la señal y las que señalan destinos hacia la izquierda o hacia arriba, próximas al izquierdo. El orden en el que se colocarán los destinos en la señal será el siguiente: en primer lugar, aquel situado en dirección recta, a continuación, el que está ubicado hacia la izquierda y el último el que está ubicado hacia la derecha. Se debe colocar una línea entre los destinos para dejar claro cuál flecha tiene relación con su correspondiente destino y cada destino tendrá una flecha. En caso de ser necesario indicar más destinos, deben ser colocadas más señales de este tipo, separadas a una distancia no menor de 60 m.

Figura 2-50. SI-05 Señales de dirección



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-51. Señal de dirección SALIDA



Fuente: Elaboración propia

La señal de salida tiene como única función precisar el lugar donde nace la bifurcación y el ángulo aproximado de ésta respecto de los carriles que continúan por la vía principal, indicando a los conductores que desean salir de la vía, dónde y en qué dirección deben realizar la maniobra requerida. Se debe ubicar en el vértice formado por el carril de salida y los que continúan.

Dado que la función de esta señal es corroborar la información entregada con anterioridad por señales de preseñalización y otras de dirección, solo debe utilizarse en conjunto con ellas.

En vías doble calzada multicarril, esta señal sólo lleva la leyenda “Salida”, “Carril de Emergencia” o “Retorno”, y una flecha oblicua ascendente u horizontal que represente adecuadamente el ángulo de la salida. En el caso de vías doble calzada o autopistas, con salidas enumeradas, se coloca el número de la salida en la señal.

2.4.4.2.1. Salida inmediata

En vías unidireccionales y bidireccionales, las señales informativas de dirección de salida inmediata, se emplean para indicar la salida o dirección a tomar para alcanzar un determinado destino o para efectuar un retorno, así como también para indicar el lugar preciso dónde se encuentra la salida a una pista de emergencia.



Figura 2-52. SI-05A Señales de dirección /Salida inmediata



Fuente: Elaboración propia

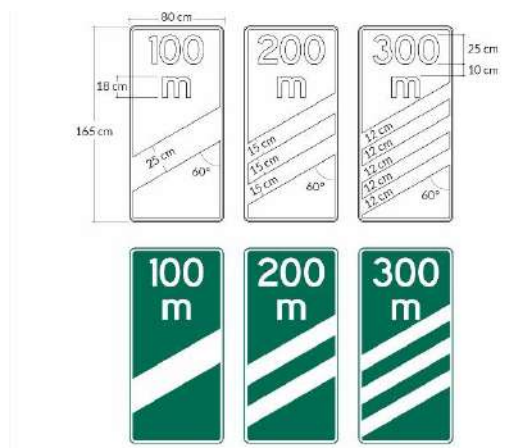
2.4.4.2.2. Balizas de Acercamiento

Se utilizan solo en autopistas y en vías doble calzada y multicarril, para indicar la distancia de 300 m, 200 m y 100 m al inicio del carril de desaceleración de salida. Solo se deben usar en conjunto con señales de preseñalización y de dirección.

En el caso de enlaces que presenten dos salidas consecutivas, solo deben ser usadas para la primera de ellas.

No deben ser instaladas en accesos a autopistas o vías doble calzada multicarril, desde vías de una calzada.

Figura 2-53. Señales de dirección / balizas de acercamiento



Fuente: Elaboración propia



2.4.4.3. Señales de Confirmación

Estas señales tienen como función confirmar a los conductores que la vía a la cual se han incorporado los conduce al destino elegido, entregando información de distancia a éste y a otros destinos a que la vía conduce. Deben contener a lo menos el o los destinos entregados con anterioridad en la vía de origen por las señales de preseñalización y de dirección.

La señal debe indicar a lo más tres destinos, uno de los cuales, el más lejano a la señal, debe corresponder a una ciudad importante que sirve de referencia. El destino más cercano se debe ubicar siempre en su parte superior. A la derecha de cada destino debe figurar la distancia a ellos.

Las distancias que se indiquen deben ser las que efectivamente existen a los lugares de destino.

Estas señales se instalan una vez finalizado el carril de incorporación a la nueva vía. De esta manera, la información presentada es de utilidad tanto para los vehículos que han ingresado a la vía como para los que ya transitaban por ella. Ver Figura 2-54 SI-06 Señales de confirmación

Figura 2-54. SI-06 Señales de confirmación



Fuente: Elaboración propia



2.4.4.4. Señales de Identificación Vial

Tienen como función individualizar la vía, indicando su nombre, código o numeración.

Se utilizan para indicar el número característico de la vía, de acuerdo con la codificación oficial establecida por la Reglamentación de Nomenclatura Vial vigente, o aquella disposición que la complemente, sustituya o actualice, expedida por el Ministerio de Transporte o quién haga sus veces. Dada su función, en autopistas y vías doble calzada multicarril, estas señales deben colocarse más frecuentemente que en otras vías, sin considerarse esto como una restricción. Se recomienda su instalación como mínimo en las salidas de entornos urbanos.

- RUTA NACIONAL SI-01
- RUTA DEPARTAMENTAL SI-01A
- RUTA PANAMERICANA SI-02
- RUTA MARGINAL DE LA SELVA SI-03

Figura 2-55. Señales de identificación vial



Fuente: Elaboración propia

Los detalles de forma y dimensiones de cada señal detallada a continuación, se encuentran descritas en el Anexo denominado Banco de señales, del presente Manual.

2.4.4.5. Nombre de calles y Nomenclatura Urbana

Figura 2-56. SI-26 Nombre de calles y nomenclatura urbana



Fuente: Elaboración propia

Se utilizan en vías convencionales urbanas para informar el nombre de las calles y en algunas ciudades su numeración (Ver Figura 2-56 SI-26 Nombre de calles y nomenclatura urbana). Se pueden colocar junto con la señal reglamentaria DIRECCIÓN OBLIGADA O SIGA DE FRENTE SR-03 o DOBLE VÍA SR-11, o como señal aérea o junto con semáforos aéreos. El tamaño de las letras se define en la Tabla 2-14 Altura mínima de la letra para señales de calle.

Tabla 2-14. Altura mínima de la letra para señales de calle

Montaje	Tipo de calle o arteria	Límite de velocidad	Altura de letras minúsculas
Aéreo	Todas	Todas	20 cm
Postes	Mayor a 2 carriles	Mayor a 60 km/h	15 cm
Postes	Mayor a 2 carriles	60 km/h o menor	10 cm
Postes	2 carriles	Cualquiera	10 cm

Fuente: Elaboración propia



En el poste que sostiene esta señal, o los semáforos, se debe instalar para uso de personas con discapacidad visual, una placa con información en lenguaje Braille sobre los nombres y numeración de las calles o vías comprendidas en la intersección y una indicación con los cuatro puntos cardinales.

2.4.4.6. Señales de Localización

Estas señales tienen como función indicar límites jurisdiccionales de ciudades o zonas urbanas, identificar ríos, lagos, parques, puentes, túneles, lugares históricos y otros puntos de interés que sirven de orientación a los usuarios de la vía. Se ubican en el límite jurisdiccional, en el caso de barrios, comunas, ciudades o regiones, y próximas a lugares como los mencionados. Ver Figura 2-57 Señales de localización.

Cuando estas señales informativas contengan nombres de túneles, ríos, puentes y similares, el tamaño de las letras podrá ser de 15 cm, aun cuando, dada la velocidad de la vía, se requiera un tamaño superior. Excepcionalmente, solo cuando una localidad o lugar sea considerado como atractivo turístico de la zona, y su nombre figure en una misma placa panel junto a señales de atractivo turístico, el color de fondo de toda la señal debe ser de color marrón y las letras y símbolos de color blanco.

Figura 2-57. Señales de localización

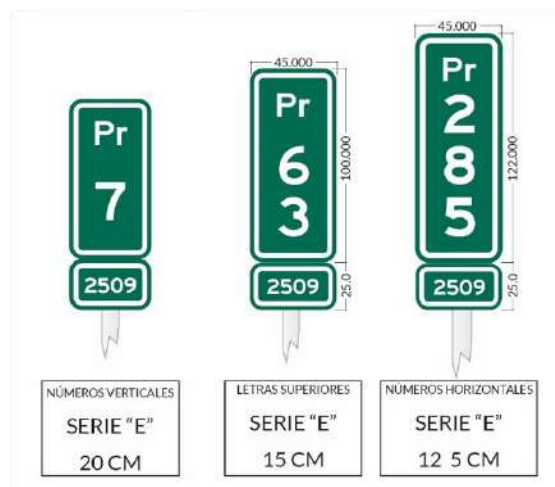


Fuente: Elaboración propia

2.4.4.7. Señales Postes de Referencia - SI-04

Las señales Postes de Referencia se colocan en las vías rurales (incluye aquellas vías en entornos sub urbanos y de pasos urbanos), en los puntos de referencia para informar a los usuarios de la vía su posición relativa en kilómetros en la ruta, así como la identificación de la ruta y el tramo. En rutas nacionales o departamentales, el kilometraje comenzará en 0, en el punto más al sur u oeste de la vía y deberán corresponder a los PRs del inventario vial.

Figura 2-58. Señales postes de referencia



Fuente: Elaboración propia

Esta señal se fijará sobre un sistema de soporte con las condiciones establecidas en el numeral 2.1.5 Sistemas de soporte, de este manual. La altura libre del tablero debe ser medida desde la superficie del terreno hasta la parte inferior del mismo, y debe estar entre 0,8 y 1,0 m con el fin de garantizar su visibilidad por parte de los conductores.

En vías de una calzada y doble sentido de circulación, se instalarán alternadas en el lado derecho e izquierdo con doble tablero para que sea visible desde los dos sentidos de circulación teniendo en cuenta que al lado derecho del sentido de avance del abscisado irán los PR pares.



2.4.5. Esquema de Señalización para guiar al usuario a su destino

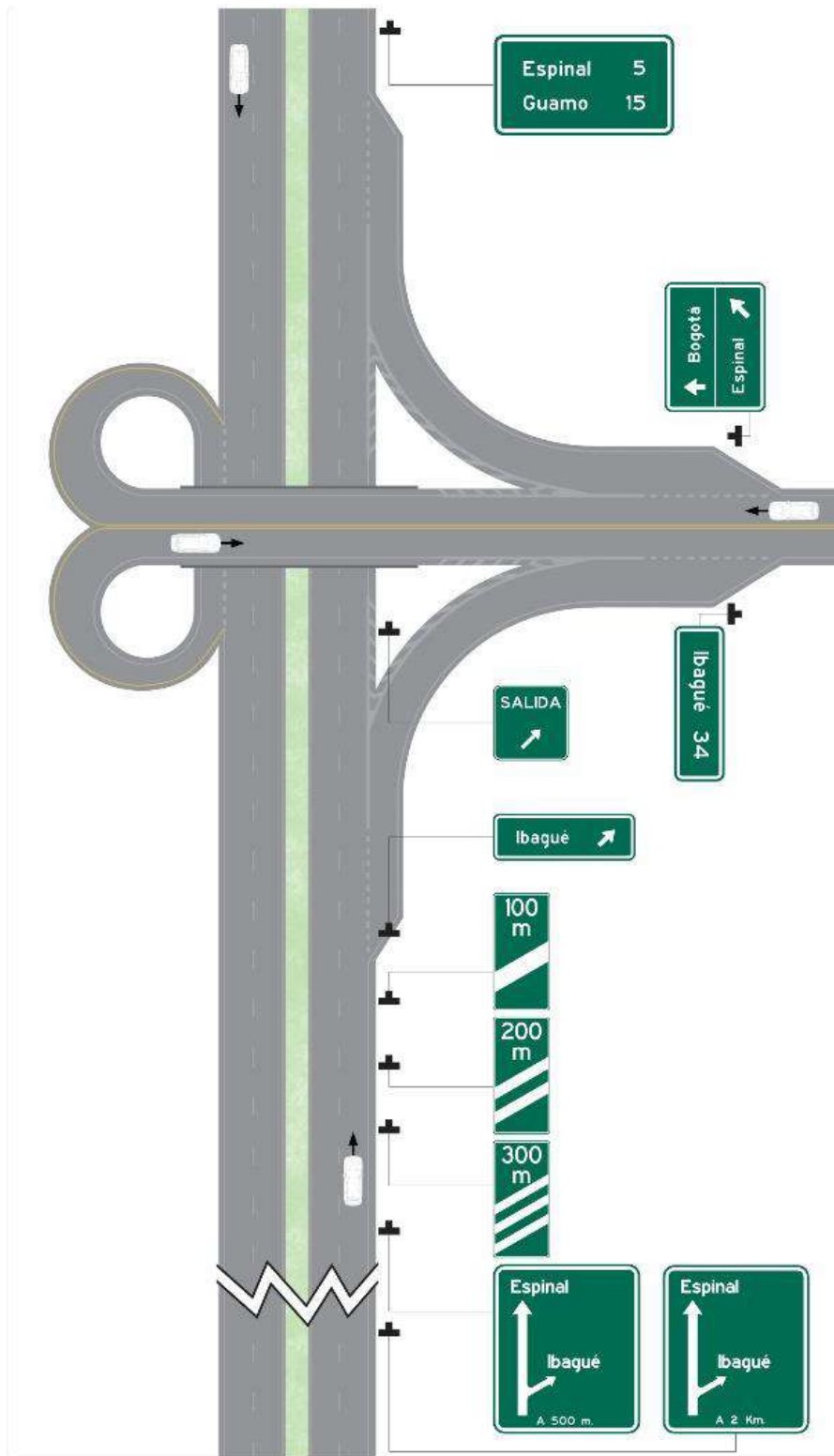
En las señales informativas, el mensaje se entrega a través de un sistema cuya complejidad depende del tipo de vía que se señala y, en particular, de su velocidad de operación, de la magnitud del flujo vehicular, del número de vehículos que salen, entran o cruzan la vía, del nivel de peligrosidad de la intersección, de los movimientos peatonales existentes, del entorno y de otros factores.

A continuación, se describen en orden descendente de complejidad, cinco esquemas tipo de señalización informativa, que cubren desde autopistas, vías de doble calzada multicarril, hasta vías urbanas con bajos niveles de tránsito y bajas velocidades de operación, sin perjuicio de las señales de advertencia de peligro y/o reglamentarias que correspondan en cada caso, y que ya se han descrito en este mismo Manual.

- **Señalización Informativa en vías de doble calzada - Esquema 1**

En el caso de vías de doble calzada, el sistema de señalización informativa está compuesto siempre por señales de preseñalización, que alertan sobre la proximidad de una salida; de dirección, que indican la naturaleza de las maniobras que es necesario realizar; balizas de acercamiento, que muestran la proximidad a 300 m., 200 m. y 100 m. de la salida; de salida inmediata, que precisa el lugar y ángulo de la salida; de confirmación, que valida la maniobra realizada indicando destinos principales y distancias a ellos; y de localización, que informan la ubicación de lugares o destinos específicos.. Dadas las mayores velocidades de operación de este tipo de vías, en general las señales son de mayor tamaño y muchas de ellas se ubican elevadas sobre la calzada.

Figura 2-59. Esquema 1. Señalización informativa en autopistas y vías de doble calzada



Fuente: Elaboración propia

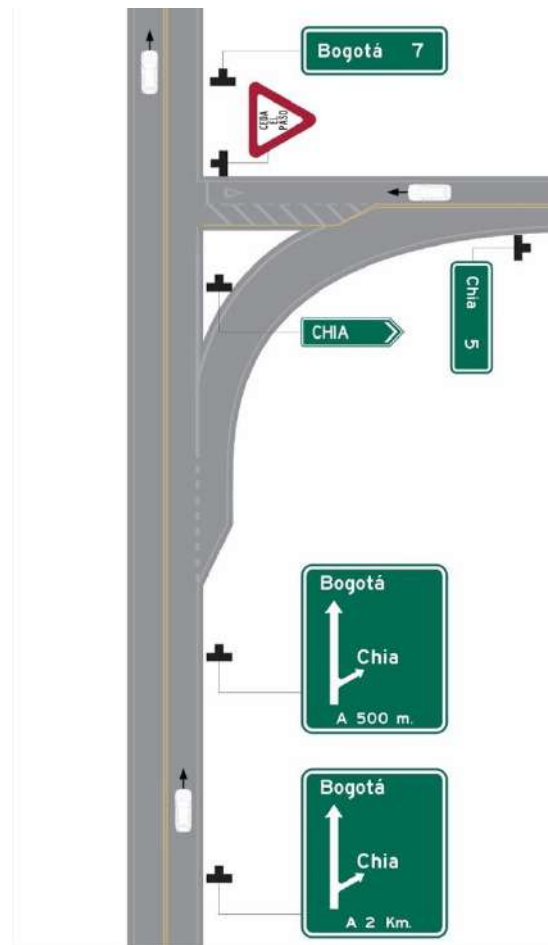


▪ Señalización Informativa en Vías Rurales - Esquema 2

En el caso de vías rurales, el sistema de señalización informativa está compuesto siempre por señales de preseñalización que alertan sobre la proximidad de una salida; de dirección, que indican la naturaleza de la maniobra que es necesaria realizar; de confirmación, que validan la maniobra realizada indicando destinos principales y distancias a ellos; y de localización, que informan la ubicación de lugares o destinos específicos.

Cuando existan bifurcaciones importantes con carriles de desaceleración, puede ser necesario incorporar señales SALIDA INMEDIATA, que precisan el lugar y ángulo de la salida.

Figura 2-60. Esquema 2. Señalización informativa en vías rurales



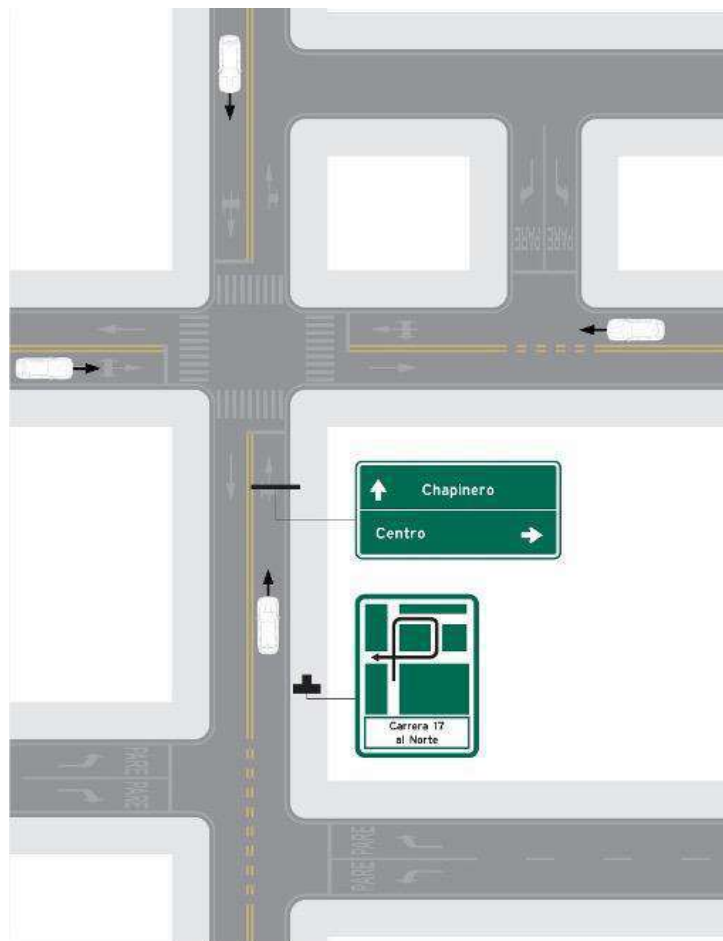
Fuente: Elaboración propia

- **Señalización Informativa en Vías Urbanas utilizando Señales de Preseñalización y de Dirección - Esquema 3**

Cuando se requiere informar con anticipación la proximidad de una intersección o empalme complejo con vías que conducen a destinos importantes, se usan señales de preseñalización, que alertan sobre su cercanía, y de dirección, que indican la naturaleza de las maniobras que son necesarias realizar.

En algunos casos, puede requerirse el uso de señales SALIDA INMEDIATA y de confirmación. Esta última no es necesaria cuando la señal SALIDA INMEDIATA contiene destinos, los que en ningún caso podrán ser más de dos. Es importante destacar que la inscripción de destinos en la señal SALIDA INMEDIATA solo se acepta tratándose de vías convencionales urbanas.

Figura 2-61. Esquema 3. Señalización informativa en vías urbanas utilizando señales de preseñalización y de dirección



Fuente: Elaboración propia



2.5. Señales informativas de servicios generales y especiales

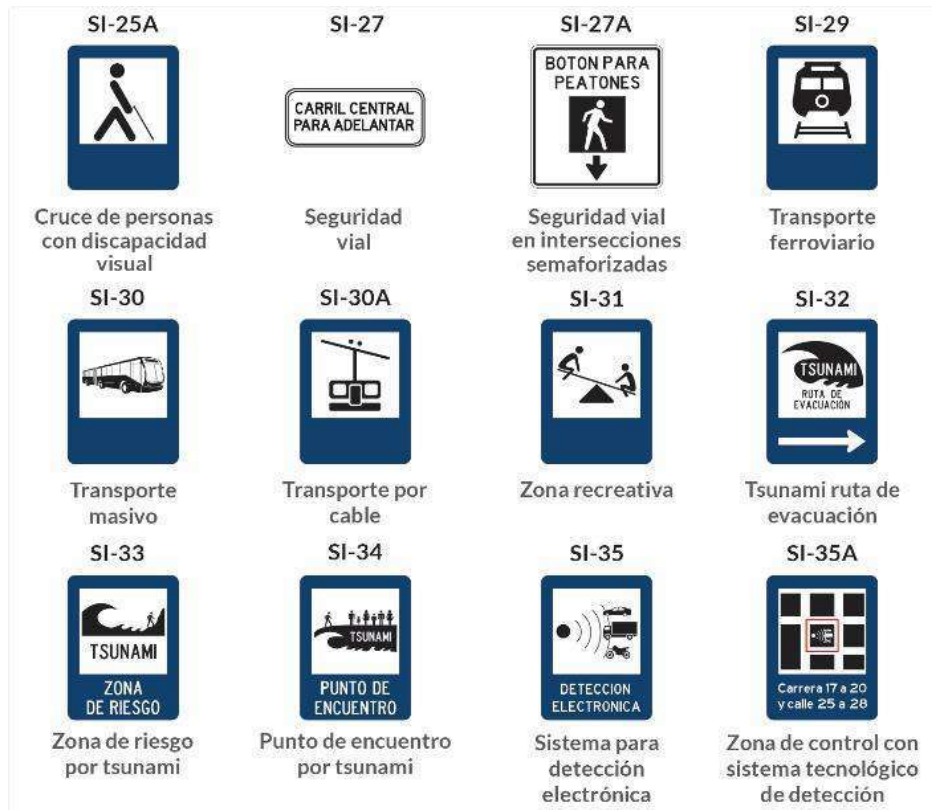
Existe un grupo de señales cuya función es informar a los usuarios sobre la oferta de servicios personales o para los vehículos que se encuentran disponibles en la vía. Esto es: teléfonos, sitios de interés, hospedajes, restaurantes, primeros auxilios, venta de combustibles, servicios de taller, entre otros, que se encuentran próximos a la vía, así como otras señales de información especial como se indican en la Figura 2-62 Señales informativas de servicios generales. En la mayoría de los casos, la ubicación de los servicios es obvia y no requieren señalización; sin embargo, en casos en que la información de existencia o ubicación del lugar no sea tan obvia, se requiere la instalación de este tipo de señales.

Estas señales son rectangulares, su color de fondo es azul, con un recuadro de color blanco con la simbología pertinente o texto de color negro, excepto la señal SI-27 cuyo fondo es de color blanco con orla y texto de color negro. Para orientar mejor al conductor pueden contener una flecha blanca o texto con la distancia entre la señal y el servicio, integrado a la señal, o con una placa adosada en la parte inferior, conservando el mismo patrón de colores de estas señales, así como el mismo ancho de la señal a la que se adosa. Un ejemplo de este caso se presenta en la Figura 2-64 Representación de la dirección o distancia, del servicio indicado en las señales informativas.



Figura 2-62. Señales informativas de servicios generales





Fuente: Elaboración propia

Se recomienda instalarlas al inicio de la vía de acceso al lugar donde está localizado el servicio general, en cuyo caso deben llevar una flecha de color blanco apuntando en la dirección de la maniobra de salida. Se instalan al costado de la vía, entre 500 m o 1 km, antes del lugar a señalar.

Estas señales son informativas, y por ende su diagramación, tamaño, visibilidad, retroreflexión, ubicación, altura, orientación y sistema de soporte, deben cumplir con todos los requerimientos descritos en el numeral 2.1 Señales Verticales, Generalidades.

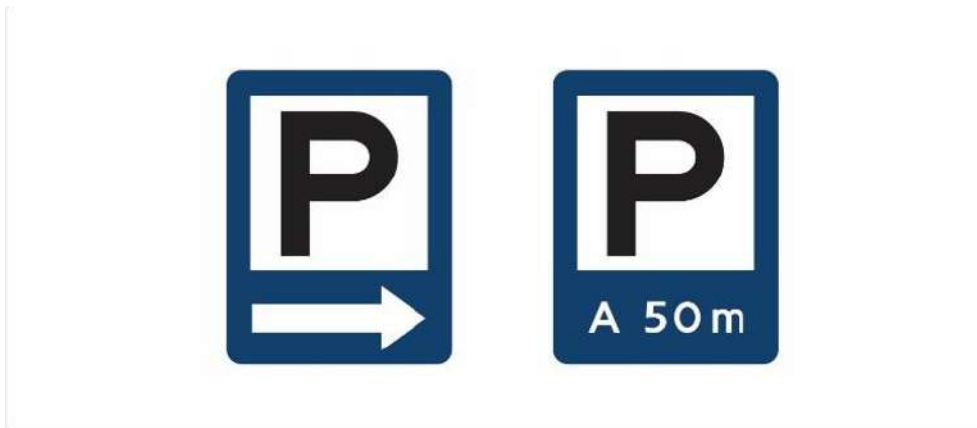
Cuando se trata de varios servicios generales que tienen acceso desde un mismo punto, se pueden instalar hasta seis señales agrupadas en un mismo panel. De ser rectangulares, su dimensión máxima será limitada a las dimensiones de dicha Figura.

Figura 2-63. Dimensiones para señales de servicios generales



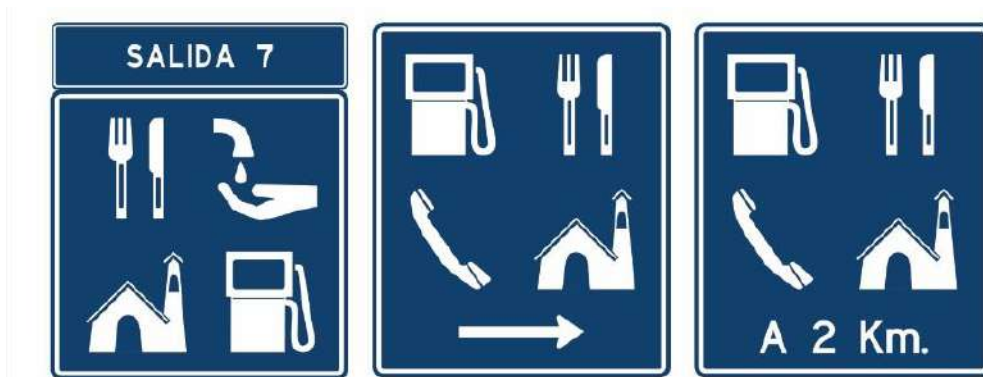
Fuente: Elaboración propia

Figura 2-64. Representación de la dirección o distancia, del servicio indicado en las señales informativas



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-65. Panel de señales de servicios generales



Fuente: Elaboración propia



Estas señales pueden ubicarse en la proximidad de una localidad, paso urbano o zona urbana, cumpliendo con las dimensiones mínimas.

En ningún caso, se debe modificar una señalización existente para agregar en ella información de un servicio general. En todo caso, la ubicación de las señales reglamentarias, de preseñalización y de dirección, prevalecen sobre las señales de servicio general, debiendo mantenerse, entre todas las señales, una distancia mínima de 60 m.

SI-07 SITIO DE PARQUEO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar autorizado para el estacionamiento de vehículos.

SI-07A ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO



Esta señal se emplea cuando las autoridades de tránsito reglamenten zonas especiales de parqueo en vía, el texto “zona azul” podrá variar por “ZER” cuando se trate de zonas de estacionamiento regulado, o por el nombre o símbolo/logo del proyecto de parqueo a implementar. El nombre asignado a cada zona deberá incluirse en la señal. La información referente a días de la semana, horarios y tarifas podrá darse a través de placas informativas adosadas al soporte de la señal.

SI-07B ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE BICICLETAS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar autorizado para el estacionamiento exclusivo de bicicletas



SI-07C ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar autorizado para el estacionamiento exclusivo de vehículos eléctricos, si se cuenta con esta prelación.

SI-08 PARADERO DE BUSES



Esta señal se emplea para informar a los usuarios, el sitio mismo, la dirección o la distancia de un lugar autorizado como paradero de buses.

Se recomienda adicionar una placa adosada en la parte inferior que recuerde la prohibición de parqueo “NO ESTACIONAR”, cuando se instale antecediendo la zona de paradero. Adicional, se recomienda en vías urbanas, adosar una placa en la parte inferior con información sobre las rutas con paradas programadas en ese sitio.

SI-09 ESTACIONAMIENTO DE TAXIS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio destinado al estacionamiento de taxis, autorizados y disponibles para la prestación de este servicio.

SI-09 A ESTACIONAMIENTO DE TRICIMÓVILES - BICITAXIS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio destinado al estacionamiento de tricimóviles o bicitaxis autorizados y disponibles para la prestación de este servicio. También podrá usarse para indicar los sitios autorizados para el ascenso y descenso seguro, de pasajeros, adosando una placa en la parte inferior de la señal, con la palabra “Paradero”.



SI-10 SERVICIO DE TRANSBORDADOR



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un servicio de transbordador.

SI-11 VÍA PARA CICLISTAS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un tipo de ciclo infraestructura o vía exclusiva para este actor vial. También podrá utilizarse para informar la ubicación de ciclo infraestructuras, en cuyo caso podrá ir acompañada de una placa adosada en la parte inferior de la señal, indicando los días de uso y los horarios.

SI-11 A PRIORIDAD VÍA PARA CICLISTAS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una intersección con un tipo de ciclo infraestructura o vía exclusiva para ciclistas, en donde se deberá ceder el paso, dando a prioridad a este actor vial.

SI-13 ZONA MILITAR



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una zona militar o de policía, en donde puedan existir reglamentaciones especiales para el tránsito.



SI-14 AEROPUERTO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un aeropuerto.

SI-15 HOSPEDAJE



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o distancia a la cual se encuentra un lugar destinado a prestar el servicio de alojamiento.

SI-16 PRIMEROS AUXILIOS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio destinado para la prestación de primeros auxilios.

SI-16A HOSPITAL



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un hospital, puesto de salud o establecimiento para la prestación de servicios de salud, indicando que conviene adoptar precauciones, entre ellas evitar los ruidos en lo posible.



SI-17 SERVICIOS SANITARIOS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicado un sitio destinado para la prestación de servicios sanitarios al público.

SI-18 RESTAURANTE



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio destinado a la venta de alimentos o restaurante.

SI-19 TELÉFONO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicado un servicio telefónico de uso público.

SI-20 IGLESIA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicada una iglesia, oratorio o centro de oración. En las señales ubicadas en el sitio mismo, podrá indicarse, mediante placa adosada en la parte inferior de la señal, los horarios de los oficios religiosos.



SI-21 TALLER



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicado un servicio para reparación de automotores y/o bicicletas; en tal caso se podrá adosar una placa en la parte inferior realizando dicha precisión, con la palabra "BICI".

SI-22 ESTACIÓN DE SERVICIO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar destinado para el abastecimiento de combustibles. Dicha señal podrá incluir, las letras GNV para indicar abastecimiento de gas natural vehicular

SI-22 A ESTACIÓN DE CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar destinado al suministro de energía para la recarga eléctrica de vehículos.

SI-23 MONTALLANTAS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un servicio de reparación de llantas.



SI-25 PASO O INSTALACIÓN ACCESIBLE



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un cruce seguro a través de la vía, diseñado especialmente para personas con movilidad reducida o en situación de discapacidad; también, para indicar a los usuarios el sitio de parqueo destinado exclusivamente para personas con movilidad reducida.

SI-25A CRUCE DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un cruce seguro a través de la vía, diseñado especialmente para personas con discapacidad visual. Se recomienda incorporar ya sea en el sendero peatonal o con una placa adosada en lenguaje Braille, dicha información.

SI-27 SEGURIDAD VIAL



Esta señal se emplea para recordar a los usuarios de las vías, disposiciones o recomendaciones de seguridad vial que deben tener en cuenta en su viaje y, que no pueden darse a través de las otras señales del presente manual. El mensaje transmitido no debe tener más de dos líneas de texto. Su color de fondo será blanco con orla y letras de color negro.

SI-27A SEGURIDAD VIAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS



Esta señal se emplea para reforzar la seguridad vial de los usuarios de las vías y en especial a los peatones, indicando en intersecciones semaforizadas, el sitio mismo donde se encuentra el sistema de activación por demanda de peatones mediante un "PUSH BUTTON". Se recomienda su instalación en el soporte del semáforo.



SI-29 TRANSPORTE FERROVIARIO



Esta señal se emplea para informar el sitio mismo, la dirección o la distancia a la que se encuentra una estación del metro o del ferrocarril.

SI-30 TRANSPORTE MASIVO



Esta señal se usa para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una estación o paradero exclusivo de transporte masivo de pasajeros, servido por buses, diferente al metro o ferrocarril. Como complemento a la señal, podrá adosarse una placa informativa que identifique el nombre del sistema de transporte masivo.

SI-30 A TRANSPORTE POR CABLE



Esta señal se usa para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una estación exclusiva de transporte público por cable. Como complemento a la señal, podrá adosarse una placa informativa que identifique el nombre del sistema de transporte.

SI-31 ZONA RECREATIVA



Esta señal se usa para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una zona recreativa.



SI-32 TSUNAMI RUTA DE EVACUACIÓN



Esta señal se emplea para indicar a los usuarios de las vías, el sentido de la ruta de evacuación para los peatones, en el caso de presentarse un tsunami. Se ubicará al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación de la misma.

SI-33 ZONA DE RIESGO POR TSUNAMI



Esta señal se emplea para informar a los usuarios que se encuentran en una zona de riesgo en caso de tsunami y que de presentarse un terremoto, las personas deben dirigirse a zonas altas o al interior del continente, para lo cual deben seguir las rutas indicadas en la señal SI-32 TSUNAMI RUTA DE EVACUACIÓN.

Será ubicada en todas las zonas clasificadas como de alto riesgo en caso de tsunami, en los mapas de inundación por tsunami generados por entidad competente, de acuerdo con lo contenido en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo por Tsunami.

SI-34 PUNTO DE ENCUENTRO POR TSUNAMI



Esta señal se emplea para informar el lugar de encuentro en caso de tsunami, sitio al cual deben dirigirse las personas por condiciones de seguridad. Será ubicada en las áreas que se consideren libres de inundación de acuerdo con los estudios tendientes a determinar las zonas de riesgo en caso de tsunami, desarrollados por entidad competente, de acuerdo con lo contenido en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo por Tsunami.

SI-35 SISTEMA PARA DETECCIÓN ELECTRÓNICA



Esta señal se emplea para informar el sitio mismo, la dirección o la distancia a la que se encuentra el tramo de influencia o vigilado por un sistema automático, semiautomático y otros medios tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito – SAST; podrá llevar una placa adosada en la parte inferior de la misma, con información referente a, inicio o fin de la medida, distancia al inicio de la medida o al sistema de detección donde aplica la medida, entre otros.

SI-35A ZONA DE CONTROL CON SISTEMA TECNOLÓGICO DE DETECCIÓN



Esta señal se emplea para informar el sitio mismo, o la distancia a la que se encuentra una zona monitoreada y/o regulada por cámaras o dispositivos de detección electrónica; dentro de la señal se detallará la nomenclatura de las vías que comprenden la zona. Podrá llevar una placa adosada en la parte inferior de la misma, con información referente a, inicio o fin de la medida, distancia donde aplica la medida, horarios de aplicación, entre otros.

2.6. Señales informativas turísticas

Los sitios de interés cultural o recreacional, son conocidos como sitios de interés turísticos por sus características atractivas para turistas de origen nacional o de otros países, Estos sitios, según la demanda y capacidad del lugar, pueden requerir la instalación de señales informativas de destino turístico, para facilitar la llegada a ellos y la instalación de señales con simbología que indiquen la naturaleza y el atractivo característico de cada lugar.

En consecuencia, las señales a las que refiere esta sección, se usan para informar a los usuarios de la vía sobre la existencia de lugares de recreación o de atractivo cultural que se encuentren próximos a la vía, tales como campos de deportes, parques nacionales, parques nacionales naturales, parques de



naturaleza, santuarios de fauna y flora, reserva nacional natural, playas, lagos, ríos, volcanes y sitios de artesanías, entre otras; y también para informar acerca de la ruta a tomar para poder llegar a ellos.

Su instalación debe considerar, cuando corresponda, la habilitación de lugares especiales para el estacionamiento de vehículos fuera de la vía, de modo que la detención y/o estacionamiento de éstos no genere riesgos de siniestros²⁰ viales, ni obstaculice el normal desplazamiento del flujo vehicular y/o de los demás actores viales.

La autorización de instalación de estas señales en la vía, debe tener previa evaluación y aprobación por parte del Viceministerio de Turismo o quien haga sus veces, quien entregará la recomendación al ente administrador de la red vial donde se quieren instalar las señales, para su evaluación de acuerdo con los criterios descritos en este capítulo. Para cada instalación, se debe contar con el permiso escrito del ente encargado de la administración de la red vial, previa evaluación técnica de su incorporación dentro del proyecto general de señalización vial del tramo donde se van a ubicar.

En el caso de lugares que no estén en servicio o abiertos al público durante todo el año, la autorización debe especificar los procedimientos para remover o tapar señales que no sean aplicables. En caso de no cumplirse con este requerimiento, se anula el permiso y la señal será removida por el ente administrador de la vía. Estas señales son informativas, y por ende su diagramación, tamaño, visibilidad, retroreflectividad, ubicación, altura, orientación y sistema de soporte deben cumplir con todos los requerimientos descritos en el presente capítulo.

Los proyectos de señalización de información turística con las señales que se consideran en este capítulo, serán financiados con recursos especiales del ente público o privado que tenga como función la

²⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



promoción de la actividad turística, sin embargo, esto no implica la incorporación de mensajes o símbolos publicitarios dentro de la señal.

2.6.1. Clasificación

Estas señales se pueden clasificar como:

- Señales turísticas de Información de destino.
- Señales informativas de identificación y localización turística o patrimonial (de la naturaleza y/o actividades de cada lugar de interés cultural o recreacional).
- Señales informativas de biciturismo

2.6.2. Señales Turísticas de Información de Destino

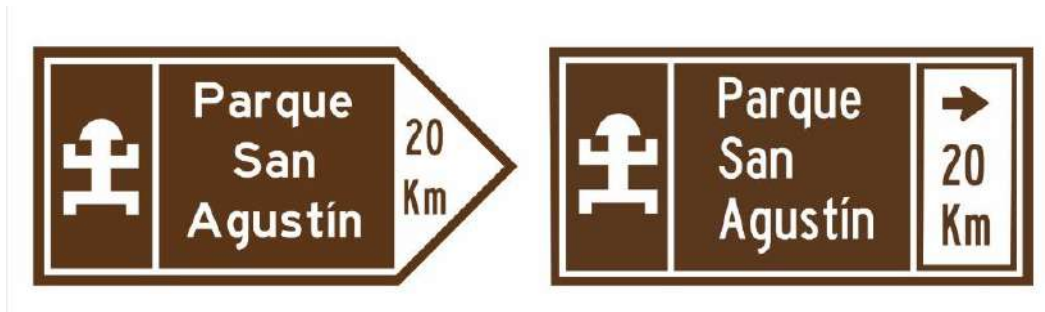
Estas señales son las que indican al a los usuarios cómo llegar a un lugar de interés turístico cuando éste, o su acceso, no estén claramente visibles desde la vía. Son colocadas al costado de la vía o mediante placas elevadas con el diseño presentado en la Figura 2-66 Señal turística de información de destino; su forma puede ser como flecha o rectangular; su color debe ser, de fondo marrón, y sus letras, símbolos y orla, blancos; la flecha, y distancia (número y unidad) deberán ser de color marrón sobre fondo blanco. Cuando tienen forma de flecha, deben apuntar en la dirección de la vía a tomar para llegar al destino o hacia el acceso al lugar. Ver Figura 2-66a Señal turística de información de destino.

El tamaño de letras, dimensiones y forma de flechas y demás características de las señales de información turísticas elevadas, deben conservar los criterios descritos en el numeral 2.4 SEÑALES INFORMATIVAS, de este Manual.

En todo caso para las señales elevadas de este tipo, su tamaño no será menor de 2,3 m de ancho, por 1,12 m de alto.



Figura 2-66a. Señal turística de información de destino



Fuente: Elaboración propia

En los diseños de la Figura 2-63a, solo podrán ir tres líneas de texto y en cada línea solo una palabra.

En el diseño de la Figura 2-63b, se podrán colocar máximo dos líneas de texto y máximo dos palabras por línea.

Figura 2-66b. Señal turística de información de destino



Fuente: Elaboración propia



Figura 2-66c. Diagrama de señal turística de destino



Fuente: Elaboración propia

Los pictogramas y símbolos, deben guardar la proporción del tablero y deben corresponder a la forma y proporción de tamaño, de los determinados en este Manual.

Estas señales se colocan en postes laterales a la vía a un mínimo de 60 metros del acceso a la vía que conduce al sitio turístico y al costado de la vía según los requerimientos de cada situación.

En ningún caso se debe modificar una señalización existente para agregar en ella información de un lugar de interés turístico. En todo caso, la ubicación de las señales normales reglamentarias, de preseñalización y de dirección, prevalecen sobre las señales turísticas, debiendo mantenerse entre todas las señales una distancia mínima de 60 m.



2.6.3. Señales informativas de identificación y localización turística o patrimonial,

Son señales ubicadas lateralmente o placas elevadas que, mediante un símbolo y texto, identifican la naturaleza o tipo del área o sitio turístico. Su forma debe ser rectangular y su color de fondo marrón; sus letras, pictograma y orla son blancos, mientras que la flecha y distancia deben ser marrón sobre fondo blanco. El tamaño para las señales laterales se indica en la Figura 2-68 Dimensiones de señal turística y patrimonial; estas señales se presentan gráficamente en la Figura 2-69 Señales informativas turísticas.

Serán instaladas a lo largo de la vía dentro de los 20 kilómetros antes del sitio a señalar, colocando la primera señal a una distancia de 20 kilómetros del sitio de interés turístico o del desvío al mismo y otra a máximo 1 kilómetro del lugar o en el sitio de desvío de la vía principal.

A estas señales se pueden adosar placas tipo lama con información del sitio turístico o patrimonial, distancia o dirección. Cada placa adosada debe ser de forma rectangular y sus dimensiones no deben superar las dimensiones de la placa principal. En ningún caso una señal puede tener más de dos placas adosadas a ella.

En el caso de que una vía de salida lleve a más de un lugar de interés turístico o patrimonial, se pueden agrupar varios logos identificativos en una misma señal de destino en una sola placa denominada panel de señalización turística. Estos logos o placas identificativas, deben mantener siempre las dimensiones mínimas según sea la velocidad máxima permitida en la vía donde se ubiquen. Ver Figura 2-67 Panel de señalización turística.



Figura 2-67. Panel de señalización turística



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-68. Dimensiones de señal turística y patrimonial



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-69. Señales informativas turísticas y patrimoniales





Fuente: Elaboración propia

ST-01 ZONA DE CAMPING



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar para la prestación del servicio de hospedaje en tiendas de campaña.

ST-02 PLAYA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra una ribera arenosa o playa de mar, de un río o de un lago, apta para los bañistas.



ST-03 MUSEO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un museo.

ST-04 MUELLE



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio de embarque y desembarque de pasajeros, carga y/o semovientes.

ST-05 ZOOLOGICO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la que se encuentra un zoológico.

ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sitio destinado a proveer datos útiles para los turistas o visitantes.

ST-07 ARTESANÍAS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar permanente de muestra o venta de objetos artesanales.



ST-08 BIENES ARQUEOLÓGICOS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra el lugar de exhibición de un hallazgo arqueológico.

ST-09 CUERPO DE AGUA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un cuerpo de agua natural o artificial.

ST-10 POLIDEPORTIVO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar destinado a la práctica, entrenamiento y competencia de diversos deportes.

ST-11 MIRADOR



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar desde donde es posible admirar de forma relevante el paisaje.

ST-12 ALQUILER DE AUTOS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar destinado a la renta de vehículos.



ST-12 A ALQUILER DE BICICLETAS O PATINETAS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar destinado a la renta de vehículos tipo bicicleta o patineta.

ST-13 ATRACTIVO NATURAL



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar que por sus características medio ambientales es considerado como atractivo.

ST-14 VOLCÁN



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra un volcán.

ST-15 NEVADO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra una cumbre cubierta de nieves perpetuas.

ST-16 TERMAL



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una estación balnearia de aguas calientes.



ST-17 CASCADA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios la dirección o la distancia a la cual se encuentra una caída de agua por desnivel en el curso de un río o quebrada.

ST-18 PESCA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar en donde se pueden desarrollar actividades de pesca.

ST-19 ARRECIFE CORALINO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un arrecife coralino.

ST-20 CAVERNA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una caverna destinada a la espeleología como la exploración y estudio de las cavidades subterráneas.

ST-21 PÁRAMO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un páramo.



ST-22 RÍO



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un río.

ST-23 PARQUE NACIONAL NATURAL



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un Parque Nacional Natural.

ST-24 OBSERVATORIO DE FLORA Y FAUNA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un Santuario u Observatorio de Flora y Fauna.

ST-25 SENDERO PARA EXCURSIONISTAS



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un sendero para excursionistas o se practica el senderismo.

ST-26 PARAPENTE



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicada un área para practicar el parapentismo.



ST-27 ESCALADA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicada un área para la práctica de escalada.

ST-28 RAFTING



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicada un área para practicar el rafting como una modalidad deportiva que consiste en dejarse llevar por la corriente de un río de aguas bravas, con una embarcación o balsa.

ST-29 COMUNIDAD INDÍGENA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra ubicada una comunidad indígena.

ST-30 MONUMENTO NACIONAL



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar, edificio o paraje que por sus características culturales, patrimoniales o arquitectónicas está bajo la protección del Estado. El nombre que identifica el lugar podrá colocarse en una placa informativa adosada a la señal.



ST-31 PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD



Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra un lugar, edificio o paraje que por sus características culturales, patrimoniales o arquitectónicas está declarado como patrimonio de la humanidad, título conferido por Unesco. El nombre que identifica el lugar podrá colocarse en una placa informativa adosada a la señal.

ST-32 CENTRO HISTÓRICO

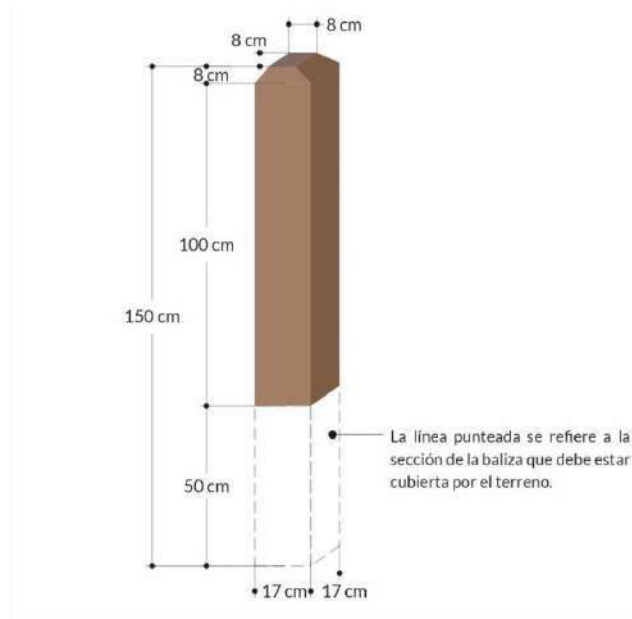


Esta señal se emplea para informar a los usuarios el sitio mismo, la dirección o la distancia a la cual se encuentra una zona que por sus características culturales, patrimoniales o arquitectónicas está contemplado como una zona con características y sitios de interés histórico para la nación. El nombre que identifica el lugar podrá colocarse en una placa informativa adosada a la señal.

2.6.4. Señales informativas para Biciturismo

Son señales instaladas sobre balizas de color marrón (ver Figura 2-70 Dimensiones de la baliza de señalización), ubicadas lateralmente en vías secundarias y terciarias. Deben instalarse perpendiculares al eje de la vía y siempre de frente al usuario en las intersecciones y bifurcaciones especialmente. Deberán informar las rutas preestablecidas por la entidad de turismo, o quien haga las veces, para la práctica de biciturismo, especificando las guías de dirección, el abscisado, la dificultad de la ruta e información adicional. Las rutas deben tener una distancia de hasta 100 km de longitud.

Figura 2-70. Dimensiones de la baliza de señalización



Fuente: Manual de señalización Biciregión – RAPE Región Central.

La señal se dividirá en cinco franjas, siendo su color de fondo principal marrón, las letras de color blanco, mientras que los símbolos, en especial los de guía de dirección serán negros; el color de las franjas adicionales variará dependiendo de la dificultad de la ruta señalizada (Ver Tabla 2-15. Categorización de dificultad de las rutas de biciturismo). Dentro de las franjas de grabado, se podrá incluir información referente al proyecto, región o departamento en el cual se sitúa la ruta; eventualmente por gestión de la entidad pertinente, se podrá incluir una inscripción especial (Logo-símbolo) referente a la International Mountain Biking Association (IMBA), en aquellas rutas que vayan a ser certificadas por esta entidad.

Estas señales deberán ser ubicadas cada kilómetro a fin de abscisar el recorrido, de igual forma se instalarán en todas las intersecciones con otras vías, en la entrada y salida de cuerpos de agua, así como en los siguientes puntos específicos:

- En entradas y salidas de zonas urbanas
- Cuando se presenten cambios en la capa de rodadura de la vía o del sendero.



- Esencialmente, en todo punto donde se deba aclarar dudas de ubicación y guía al usuario.

Tabla 2-15. Categorización de dificultad de las rutas de biciturismo

Color	Nivel de dificultad
VERDE	Muy fácil
AZUL	Fácil
ROJO	Difícil
NEGRO	Muy difícil

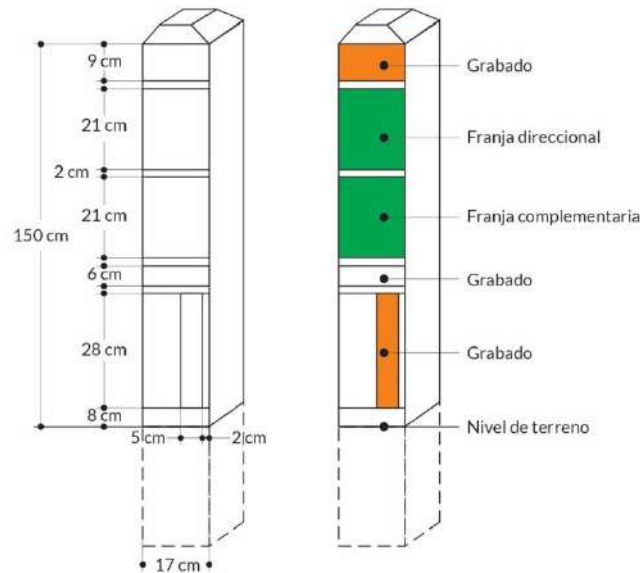
El nivel de dificultad depende del desnivel acumulado, longitud, pendiente media y pendiente máxima-según IMBA.

Fuente: Manual de Señalización Bici región – RAPE región central

Las señales informativas de biciturismo tendrán las dimensiones mostradas en la Figura 2-71.

Señales de Biciturismo, y se distribuirá en hasta cinco franjas, de las cuales dos serán exclusivamente de información de la ruta, mientras que las franjas de grabado podrán ser para información adicional, como se especificó anteriormente. Esta señal deberá cumplir con los requisitos de retrorreflectividad establecidas en el presente capítulo y será fijada a la baliza con mínimo ocho tornillos de cabeza anti vandálica de 5 cm o 2” de longitud.

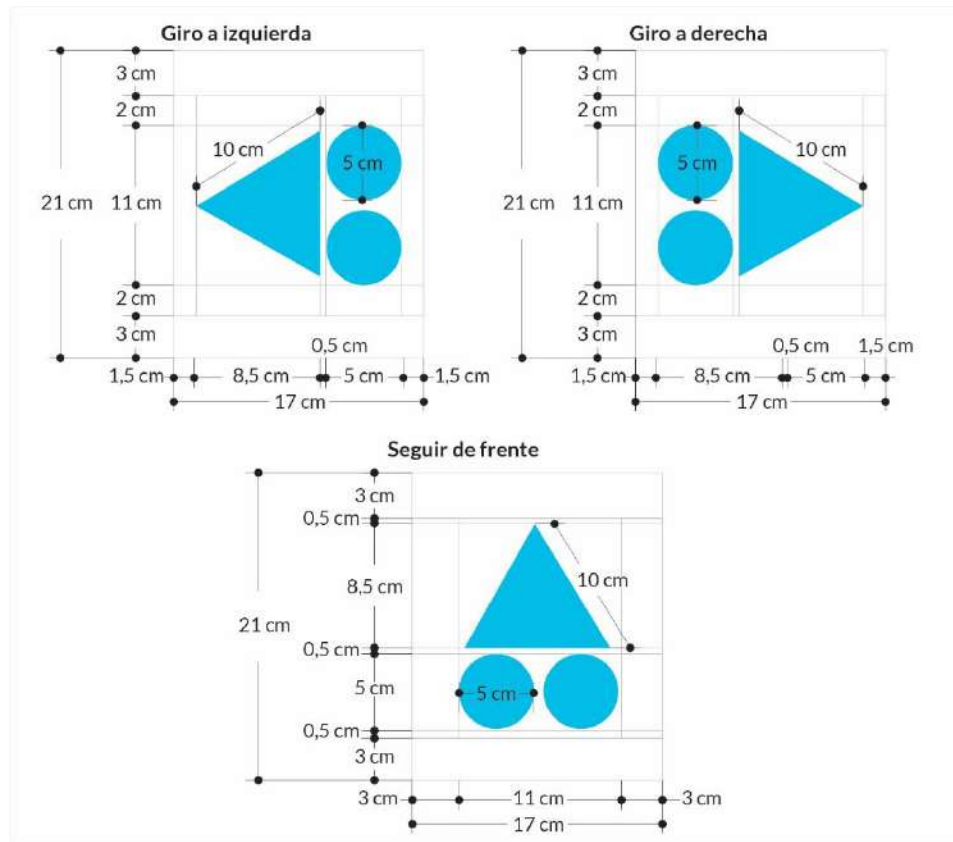
Figura 2-71. Señales de biciturismo



Fuente: Manual de Señalización Bici región – RAPE región central

- **Franja direccional:** en ella se encuentra la “tableta de señal”, la cual está dividida en tres secciones, una central de fondo blanco, sobre la que se dispondrá el símbolo de dirección en color negro, el cual está conformado por un triángulo equilátero y dos circunferencias en su base; este símbolo podrá tener tres ubicaciones como se muestra en la Figura 2-72 Dimensiones y disposición de franjas direccionales. El fondo de la sección superior e inferior de esta franja, variará dependiendo del nivel de dificultad de la ruta, según los colores presentados en la Tabla 2-15 Categorización de dificultad de las rutas de biciturismo; con el texto en color blanco. En la sección superior se podrá incluir el nombre de la ruta, y en la inferior, se incluirá la pendiente media del tramo en donde se ubica la señal.

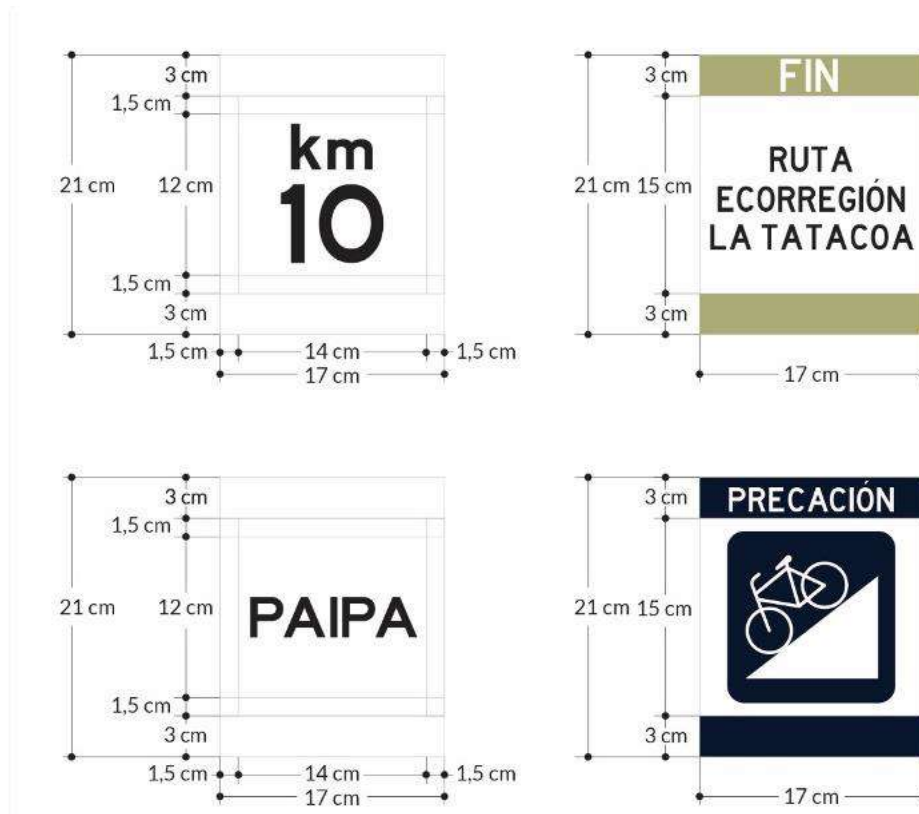
Figura 2-72. Dimensiones y disposición franja direccional



Fuente: Manual de Señalización Bici región – RAPE región central

- Franja complementaria: en ella se encuentra la “señal complementaria”, con la cual se entrega información relevante principalmente a los ciclistas, como el kilómetro de la ruta en el que se encuentra, el inicio, el fin o los puntos de referencia de la ruta, pictogramas de paisajes, animales que se encuentran en la zona, mensajes de seguridad vial, etc. Al igual que la franja direccional, en esta franja, se cuenta con dos secciones adicionales en la parte superior e inferior, que seguirá los mismos parámetros de colores de la franja anterior; dentro de la sección superior, se incluirá los mensajes “INICIO” o “FIN”, cuando en la sección central esté incluido el nombre de la ruta, o se podrá incluir mensajes como “PRECAUCIÓN”, cuando en la sección central se incluyan símbolos referentes a seguridad vial o puntos de referencia.

Figura 2- 73. Dimensiones y disposición franja complementaria



Fuente: Manual de Señalización Bici región – RAPE región central

2.7. Paneles de mensaje variable

Un panel de mensaje variable (PMV) es un dispositivo para control del tránsito cuyo mensaje puede ser cambiado de forma manual, eléctrica, mecánica o electrónicamente, con el fin de proporcionar en tiempo real, a los usuarios de las vías, información pertinente a su viaje.

Su uso se asocia principalmente a vías de flujo ininterrumpido, como en zonas de carácter interurbano y suburbano; sin embargo, su uso en vías urbanas no debe descartarse, especialmente para aquellas que consolidan la conexión regional entre ciudades y permiten el paso de tráfico de larga distancia a través de éstas o en zonas donde puede ser útil orientar a los conductores hacia sitios de estacionamiento disponible, por ejemplo.



Un Panel de Mensaje Variable se ubica sobre la vía de circulación y está constituido por una zona alfanumérica, compuesta por dos o tres líneas con capacidad entre ocho y veinte caracteres, y una o dos zonas gráficas que lo complementan (con posibilidad de despliegue de pictogramas a color). Todo el conjunto se soportará por estructuras tipo pórtico o soporte lateral tipo bandera (en función del tamaño del panel)

Un panel típicamente está compuesto por varios elementos generalmente, pero no necesariamente, conectados a un centro de control (pueden estar aislados, pero esta condición dificulta la versatilidad en su operación)

- Fuente de alimentación
- Esquema de ventilación
- Subsistema de comunicación
- Placas visualizadoras de leds
- CPU

Las siguientes definiciones aplican a este capítulo:

- a. Panel de mensaje variable (PMV): dispositivo capaz de desplegar alternada o intermitentemente señales de tránsito, mensajes mediante leyendas, o símbolos dirigidos a los conductores de vehículos u otros usuarios de las vías de acuerdo con los requerimientos existentes de ésta o en sus inmediaciones.
- b. Carácter: cada una de las letras, números u otros símbolos que componen un mensaje desplegado por el PMV.
- c. Leyenda o texto: expresión escrita en una o más líneas con información relevante que se utiliza para difundir un mensaje concreto y útil a los usuarios de la vía.
- d. Línea de información: las palabras o abreviaciones en una línea de un PMV.



- e. Aspecto: también conocido como alternancia; posibilidad de variar la información proyectada, mediante la entrega de mensajes distintos, cada uno de ellos denominados aspecto. Éstos pueden ser repetidos sucesivamente o con intermitencia. (Ver Figura 2-77 Dos aspectos de un mensaje) que muestra dos aspectos de un PMV de 16 caracteres de una línea de información.
- f. Intermitencia: posibilidad de suspender de forma momentánea la entrega de un mensaje.
- g. Píxel: la unidad mínima desplegable por un dispositivo de visualización de imagen.
- h. Símbolo o pictograma: representación gráfica que presenta un mensaje en un PMV, generalmente asociado a la señalización tradicional de vías.

A continuación, se muestran algunos de los conceptos fundamentales.

Las señales variables deberán tener la capacidad de mostrar entre 8 y 20 caracteres de texto por línea. En la Figura 2-74 se muestran señales de mensaje variable con 12 y 16 caracteres.

Figura 2-74. PMV de una línea de información con 12 y 16 caracteres



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-75 se muestra un PMV de 3 líneas de información, con un máximo de 16 caracteres en cada línea.

Figura 2-75. PMV de tres líneas de información



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2-76 se muestra un PMV de una línea de información de un máximo de 16 caracteres de texto acompañado por un panel con pictograma o símbolo.

Figura 2-76. Símbolo en PMV



Fuente: Elaboración propia

Los PMV tienen la misma fuerza de ley que una señal tradicional estática para reglamentar y advertir a los usuarios sobre las condiciones de circulación en la vía. Las autorizaciones o restricciones impuestas a los usuarios y la información proporcionada a los mismos a través de ellas, prevalecerán por sobre cualquier otra señal existente en el lugar donde éstas se encuentran.

Los PMV pueden mostrar Señales Reglamentarias o Preventivas, debiendo éstas cumplir con los requisitos del Manual de Señalización Vial para las Señales Verticales, en cuanto a diagramación, color y tamaño.

Asimismo, los símbolos o pictogramas de señales reglamentarias o preventivas deben corresponder a los contenidos en los Capítulos 2 Señales Verticales, Capítulo 7 Señalización y medidas de seguridad para obras en la vía y Capítulo 8 Señales y medidas de seguridad para vías afectadas por



eventos especiales del presente Manual. No obstante, se aceptarán variaciones menores en su diseño, que se deriven de la tecnología utilizada. Las restricciones, prohibiciones y obligaciones que se impongan a los conductores y demás usuarios de las vías, empleando símbolos o pictogramas no previstos en los mencionados capítulos, carecerán de validez legal.

Los textos que no correspondan a señales reglamentarias o preventivas siempre se mostrarán en color ámbar.

Los PMV son una herramienta sumamente útil para atraer la atención de los conductores y así poder entregarles mensajes relevantes exclusivamente para una operación segura y eficiente de la vía. Su uso para fines ajenos a la seguridad vial o fluidez del tránsito, o no relacionados con la operación de la vía, disminuye su efectividad. Los PMV no se deben utilizar para mostrar permanentemente un mismo mensaje, siendo más apropiado y económico, en tales circunstancias, instalar una señal estática. No obstante, en situaciones de restricción de espacio lateral y/o vertical o de no disponerse de las distancias o condiciones de visibilidad adecuadas (en túneles, por ejemplo), los PMV pueden reemplazar señales estáticas.

En los PMV no se debe proyectar ningún tipo de publicidad, promoción de candidato político, eslogan político o similar.

Cuando no sea necesaria la entrega de un mensaje específico de regulación de tránsito, los PMV no deben permanecer apagadas, por tanto, pueden utilizarse para entregar información de carácter general (USE EL CINTURÓN, MANTENGA SU DISTANCIA, la fecha y hora del día o similar), para no dejar la impresión de que el panel no está funcionando.

2.7.1. Posibles Usos de los PMV

Los PMV pueden ayudar a los conductores a tomar decisiones en cuanto a cómo alcanzar su destino, el carril por dónde transitar y otros factores que pueden incidir favorablemente en su tiempo de recorrido y confort. Tienen aplicación para los siguientes usos:



- a. Manejo de incidentes y desvíos de rutas.
- b. Advertencia de situaciones de condiciones ambientales adversas, como lluvia, neblina, tempestad.
- c. Información sobre la presencia de usuarios vulnerables en la vía (peatones o ciclistas)
- d. Información de precios de peaje.
- e. Información de tiempos estimados de viaje.
- f. Advertencias especiales, como derrumbes o bloqueo de carriles.
- g. Regulaciones de tránsito especiales.
- h. Control de velocidad.
- i. Uso de carriles y/o rampas de acceso o salida.
- j. Situaciones de control policial.
- k. Recomendaciones de seguridad vial, como “use cinturón de seguridad”, “encienda luces”, entre otras.
- l. Condiciones de operación en puentes, túneles o rutas.

2.7.2. Factores operativos de los PMV

Los PMV se distinguen por varios factores operativos, entre los cuales Figuran:

- a. Una mayor distancia, respecto a las señales tradicionales, desde la cual en general pueden ser leídos sus textos o pueden ser visualizados y comprendidos sus pictogramas.
- b. La capacidad para mostrar hasta dos mensajes diferentes, conocidos como Aspectos de un mensaje. Por ejemplo: Aspecto 1 “CARRIL DERECHO CERRADO”, Aspecto 2 “USE CARRIL IZQUIERDO”.



- c. La capacidad total de texto que pueden exhibir, la cual es función del número de caracteres disponibles por línea (entre ocho y veinte), el número de líneas de información (normalmente una a tres) y el número de aspectos posibles (normalmente uno o dos).
- d. Se pueden complementar con uno o dos Paneles Laterales Suplementarios (PLS) que muestren pictogramas de señales reglamentarias o preventivas.
- e. Una configuración especial para indicar el uso de carriles (Aspa-Flecha).

Cuando se emplean dos aspectos, se debe cuidar que el mensaje tenga el mismo sentido sin importar cuál de los dos es leído primero por el conductor. En la Figura 2-77 se muestra un ejemplo de dos aspectos de un mensaje.

Figura 2-77. Dos aspectos de un mensaje



Fuente: Elaboración propia

2.7.3. Distancia Mínima de Visibilidad y Lectura

La distancia de visibilidad es la característica que permite que la señal sea vista y se asocia al primer punto donde el PMV puede ser detectada; la distancia de lectura es aquella a partir de la cual el PMV es legible. Durante condiciones climáticas adversas, estas distancias se ven afectadas negativamente.

En condiciones normales, en vías con velocidad máxima permitida de 100 km/h o más, los PMV deben ser visibles a 800 metros, tanto de día como de noche.



La distancia de lectura de los PMV, es función de varios factores como: el tamaño y forma de sus letras y símbolos, la intensidad de la luz emitida por sus elementos luminosos entre otros, por lo que no conviene estipular factores dimensionales o de retrorreflectividad como para las señales estáticas.

Todas los PMV deben ser construidas y ubicadas de manera tal que se pueda leer sus textos y entender sus pictogramas, tanto de día como de noche en condiciones ambientales normales, a una distancia mínima que es función de la velocidad máxima permitida en el lugar de su instalación. Ver Tabla 2-16 Distancia Mínima de Lectura del PMV. Cuando las condiciones de visibilidad son limitadas, se debe reducir la extensión de los mensajes y el número de líneas o alternancias.

Tabla 2-16. Distancia mínima de lectura PMV

Velocidad máxima permitida	Distancia mínima de lectura diurna PMV permanente	Distancia mínima de lectura nocturna PMV permanente	Distancia mínima de lectura de lectura PMV portatil*
Mayor a 100 km/h	260 m	190 m	170 m
100 km/h	240 m	180 m	170 m
80 o 90 km/h	180 m	140 m	170 m
70 km/h	140 m	100 m	170 m

*Dado que estos dispositivos se pueden utilizar en vías con diferentes velocidades se opta por una distancia de lectura única.

Fuente: Elaboración propia

Los símbolos o pictogramas que se proyecten dentro de circunferencias o rombos, según se trate de señales reglamentarias o preventivas respectivamente; deben poseer como mínimo las dimensiones indicadas en la Tabla 2-17 Dimensiones Mínimas de Señales Reglamentarias o Preventivas Mostradas en un PMV.



Tabla 2-17. Dimensiones mínimas de señales reglamentarias o preventivas mostradas en una PMV

Velocidad máxima (Km/h)	Dimensiones mínimas (mm)	
	Señales reglamentarias (Ø) mm	Señales preventivas (mm)
Mayor a 100 km/h	1250	1400x1400
100 km/h	1000	1200x1200
80 o 90 km/h	800	1000x1000
≤ 70 km/h	600	800x800

Fuente: Elaboración propia

2.7.4. Características del diseño de los PMV

Los PMV no deben contener mensajes comerciales, políticos, institucionales, animaciones, destellos rápidos, disoluciones, explosiones, desplazamiento (SCROLL) vertical u horizontal ni otros movimientos dinámicos.

Los PMV pueden exhibir un máximo de tres líneas, con no más de 20 caracteres por línea. El espacio entre caracteres debe estar entre el 25% y 40% de la altura de las letras. El espacio entre las palabras de un mensaje debe estar entre el 75% y 100% de la altura de las letras. El espacio entre líneas debe estar entre el 50% y 75% de la altura de las letras.

Las letras deben ser mayúsculas con una altura de 45 cm en vías con una velocidad máxima permitida mayor o igual a 70 km/h y de 30 cm en vías con velocidades máximas permitidas menores a 70 km/h.

El uso de letras mayores a 45 cm no dará una distancia de lectura mayor proporcional.

La proporción entre altura y ancho de los caracteres debe estar entre 0.7 y 1.0, lo que se logra usando una matriz de fuente de cinco pixeles de ancho por siete pixeles de altura. La proporción entre ancho de trazo y altura debe ser de 0.2.



Los PMV deben ajustar automáticamente su nivel de brillo para diferentes condiciones de luz ambiental asegurando así siempre su legibilidad.

2.7.5. Diseño de los Mensajes

Cada mensaje consistirá en no más de dos aspectos o fases. Cada aspecto contará con no más de tres líneas de información y cada aspecto debe ser entendido por sí solo sin tener en cuenta la secuencia en la cual se lee. Los mensajes deben ser centrados en cada línea. Al diseñar y mostrar los mensajes, se deben considerar los siguientes principios:

- a. El tiempo mínimo de despliegue de cada aspecto será el menor de un segundo por palabra o dos segundos por la línea de información. El tiempo de despliegue de un aspecto no debe ser nunca menor a dos segundos.
- b. El tiempo máximo del ciclo de un mensaje de dos aspectos debe ser de ocho segundos.
- c. El tiempo entre el despliegue de dos aspectos no debe exceder de 0,3 segundos.
- d. No se debe mostrar más de tres líneas de información durante el despliegue de un aspecto.
- e. No debe haber más de cuatro líneas de información, sumando las líneas de los dos aspectos en un mismo mensaje, cuando se presenta al tránsito operando a una velocidad superior a 50 km/h.
- f. No debe haber más de cinco líneas de información, sumando las líneas de los dos aspectos en un mensaje, cuando se presenta a tránsito operando a una velocidad igual o menor a 50 km/h.
- g. Solo una unidad de información debe aparecer en una línea de información.
- h. Elementos compatibles deben ser mostrados en el mismo aspecto. En las Figuras 2-78a y 278b Elementos compatibles, se muestra un PMV de tres líneas de información y de dos aspectos, pero utilizándose en los dos aspectos solo cuatro líneas de información.

Figura 2-78a. Elementos compatibles



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-78b. Elementos compatibles



Fuente: Elaboración propia

2.7.6. Tipos de PMV

Los PMV que proyectan textos se clasifican en:

2.7.6.1. PMV Tipo A

Las señales en un PMV del Tipo A, son señales permanentes con tres líneas de información y un mínimo de 16 caracteres cada una. Estos paneles pueden ser capaces de mostrar uno o dos aspectos en cada secuencia de operación, lo cual otorga una capacidad máxima de seis líneas de información. Dada su gran capacidad para entregar mensajes, este tipo de PMV tiene buena aplicación operacional sobre las calzadas principales. También pueden tener aplicación sobre vías locales laterales a las calzadas principales. Generalmente estas señales se instalan a 5,1 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.



2.7.6.2. PMV Tipo B

Las señales en un PMV del Tipo B, son señales permanentes con tres líneas de información con entre 12 y 15 caracteres cada una. Estos paneles pueden ser capaces de mostrar uno o dos aspectos en cada secuencia de operación, lo cual otorga una capacidad máxima de seis líneas de información. Dado su menor ancho, estos dispositivos tienen buena aplicación sobre calzadas laterales y rampas de acceso a la calzada principal. Normalmente estas señales se instalan a 5,1 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 calzada, en cuyo caso deben tener una elevación mínima de 2,2 m. con respecto al nivel del pavimento.

2.7.6.3. PMV Tipo C

Las señales en un PMV del Tipo C, son señales permanentes con una línea de información con un mínimo de 12 caracteres. Estos paneles pueden ser capaces de mostrar uno o dos aspectos en cada secuencia de operación, lo cual proporciona una capacidad máxima de dos líneas de información. Tienen especial aplicación adentro de túneles u otras estructuras con limitado gálibo. Normalmente estas señales se instalan a un mínimo de 4,6 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.

2.7.6.4. PMV Tipo portátil

Los Paneles de Mensaje Variable del Tipo Portátil (PMVP), pueden contar con una a tres líneas de ocho o más caracteres por línea; según el modelo pueden tener uno o dos aspectos. Los PMVP se pueden trasladar hacia diferentes ubicaciones según se requiera, ya sea en su propio sistema de rodaje o montadas provisionalmente en un vehículo; por ejemplo, en una camioneta o camión con plataforma.



Cuando se colocan al costado de la calzada en una situación estacionaria, estas señales deben ser visibles a 500 m, no debiendo generar un punto duro. Es preferible que el PMVP tenga un diseño tal que la línea inferior del mensaje esté por lo menos a 1,8 m sobre la rasante de la vía. En operaciones móviles donde se use un PMVP en un vehículo sombra, el operador del vehículo que transporte el PMVP debe maniobrar su vehículo de tal manera que el PMVP sea siempre visible. Esto requiere que el vehículo sombra no esté a una distancia constante de los vehículos de trabajo.

2.7.7. PMV Tipo Aspa-Flecha

La señal en un PMV tipo Aspa- Flecha (PMV/AF), consta de módulos ubicados sobre cada carril, los que pueden mostrar uno de los siguientes tres aspectos: aspa roja, flecha amarilla oblicua y flecha verde vertical descendente. Cada módulo se ubica sobre el carril al cual es aplicable, con una orientación con respecto al eje central de dicho carril, de modo que cualquier conductor pueda percibir al instante a cuál carril se hace referencia. Cuando los PMV/AF se instalan en estructuras independientes, deben estar a una altura de 5,1 m, sobre el pavimento. Cuando se instalan en túneles u otras estructuras, la elevación se debe ajustar a las circunstancias. Tienen los siguientes significados:

- Aspa roja: los vehículos deben abandonar el carril tan pronto como puedan hacerlo, no debiendo ingresar a él excepto para el caso de evitar un siniestro²¹ vial. Este aspecto se debe mostrar de manera intermitente.
- Flecha amarilla oblicua: avisa que el carril está cerrado más adelante e indica la dirección en que debe ser abandonado. El software de control debe asegurar que el sistema impida mostrar situaciones de conflicto; por ejemplo, que una flecha apunte para un lado y que

²¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

una adyacente o la siguiente, apunte para el otro. Este aspecto se debe mostrar de manera intermitente.

- Flecha verde vertical descendente: avisa que el carril está en condiciones de uso normal.

Generalmente se debe mostrar sin intermitencia.

Figura 2-79. Aspectos de PMV tipo aspa - flecha



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-18. Dimensiones mínimas de los PMV tipo aspa-flecha

Velocidad máxima(km/h)	Dimensiones mínimas (D) (mm)
> 100	875 x 875
100	700 x 700
80-90	560 x 560
≤ 70	420 x 420

Fuente: Elaboración propia

Según las condiciones del lugar, los paneles PMV Tipo A, B, C o PMVP, pueden complementarse con uno o dos 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 uno o dos aspectos en cada secuencia de operación, lo cual implica una totalidad hasta de cuatro pictogramas. Los PLS pueden ubicarse a la izquierda o a la derecha según la visualización del conductor.



En el caso de disponerse 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.

2.7.8. Localización Longitudinal de los PMV

Para la mejor ubicación de un PMV permanente se debe tener en consideración lo siguiente:

- Elegir un lugar que anteceda a puntos de decisión (ejemplo, salidas de carreteras o enlaces entre carreteras) que permitan a los conductores tomar una ruta alternativa en el caso de congestión o cierre de calzada. Estos lugares se ubican típicamente entre uno y cinco kilómetros antes de un enlace. La distancia debe ser tal que permita a un conductor tener tiempo para leer el mensaje, entenderlo y tomar una decisión, cualquiera que ésta sea, de manera segura antes de alcanzar el punto de la maniobra opcional (por ejemplo, para tomar una salida a otra ruta). No conviene tener una distancia mayor a cinco km. ya que un conductor podría olvidar el mensaje que leyó, antes de llegar al punto de decisión.
- Ubicar el PMV antes de embotellamientos, áreas de siniestros²² viales graves o de recintos que sean sede de eventos masivos (estadios, centros de convenciones, entre otros).
- De ser posible, cada PMV se debe instalar en un tramo de vía recto que facilite al usuario una visión directa desde una distancia igual o mayor que la distancia mínima de lectura.
- En lo posible, ubicar los PMV a por lo menos 200 m. (en ambas direcciones) de señales informativas de preseñalización o dirección. Se recomienda que esta distancia se aumente cuando la calzada contenga tres o más carriles.

²² La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



- El lugar de ubicación debe ser de fácil y seguro acceso para los vehículos de mantenimiento, debiendo contemplarse un área de estacionamiento seguro para éstos.
- El lugar de ubicación debe facilitar el suministro de electricidad. Al ubicarse un PMVP se deben tener en cuenta los mismos factores a considerar para la instalación de un PMV permanente; no obstante, el criterio principal es que los conductores puedan leer la señal con tiempo adecuado para tomar una decisión y efectuar con seguridad cualquier maniobra que se requiera.

2.7.9. Definición del Mensaje

- a. Dada la importancia de la uniformidad de la señalización de tránsito, tratándose de PMV, es recomendable mostrar siempre mensajes pre-programados y rutinarios. Ver numeral 2.7.10 Librería de Mensajes Informativos.
- b. Un mensaje informativo debe ser aquel que entregue con un primer aspecto información al usuario en relación con un problema o imprevisto existente en la vía (siniestro²³ vial, incidente, trabajos en la vía) y que, a la vez señale con el segundo aspecto la acción a seguir (salir, prepárese para detenerse, usar carril x). Puede también incluir una indicación que apele un segmento especial de conductores, si el mensaje se dirige solo a ellos (vehículos pesados, camiones, ciclistas).
- c. 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. Las abreviaciones aprobadas se encuentran en la sección 2.5.10, Abreviaciones aprobadas para PMV.

²³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



- d. Existe evidencia de que un aspecto 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.
- e. 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” Congestión o Neblina “Densa”, ya que éstos no aportan mayormente al mensaje y los desacreditan cuando no incluyen adjetivos similares.

2.7.10. Librería de Mensajes Informativos

Las leyendas para utilizar en el despliegue de mensajes informativos de texto deberán corresponder a las siguientes:

2.7.10.1. Informativos

- **Congestión**
 - a. Tiempo de viaje.
 - b. Demora x mins.
 - c. Congestión.
- **Incidentes**
 - a. Incidente.
 - b. Peatones.
 - c. Gravilla suelta.
 - d. Vehículo sentido contrario.
 - e. Visibilidad reducida.
 - f. Pavimento resbaladizo.
 - g. Niebla.



- h. Neblina.
- i. Animales sueltos.
- j. Inundación.
- k. Vehículo detenido.
- l. Vehículo lento.
- m. Derrumbe.
- n. Viento lateral.
- **Siniestros²⁴ viales**
 - a. Siniestro²⁵ vial.
- **Trabajos en la vía.**
 - a. Trabajos en la vía.
 - b. Desvío.
 - c. Fin obras.
 - d. Banderero.
 - e. Trabajos móviles.
 - f. Vehículo lento.
 - g. Angostamiento.
 - h. Ensanchamiento.
- **Complementos de informativos**
 - a. A la derecha.

²⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

²⁵ Ibidem.



- b. A la izquierda.
- c. Carril derecho.
- d. Carril izquierdo.
- e. Carril central.
- f. Próxima salida.
- g. Puente.
- h. Túnel.
- i. Estacionamiento.
- j. A x m.
- k. A x km.
- l. Tránsito suspendido.
- m. Detención obligada.

2.7.10.2. Instructivos

- a. Prefiera rutas alternativas.
- b. Abandone vía.
- c. Mantenga carril.
- d. Use carril izquierdo.
- e. Use carril izquierdo y central.
- f. Use carril izquierdo y derecho.
- g. Use carril derecho.
- h. Use carril derecho y central.

2.7.10.3. De prueba

- a. Señal en prueba.



b. Mensaje de prueba.

2.7.11. Abreviaturas

En el evento de requerirse el uso de abreviaturas, se deben utilizar las siguientes:

Tabla 2-19. Abreviaturas de mensaje variable

Palabra	Abreviatura	Señal	Palabra	Abreviatura	Señal
Alternativa	ALT	ALT	Metros	m*	M
Avenida	AV	AV	Mínimo o mínima	MIN	MIN
Derecho	DER	DER	Provincia	PROV	PROV
Horas	HRS	HRS	Puente	PTE	PTE
Calle	CL	CL	Sentido	STDO	STDO
Carrera	CR	CR	Teléfono	TEL	TEL
Diagonal	DG	DG	Celular	CEL	CEL
Izquierdo	IZQ	IZQ	Tránsito	TTO	TTO
Kilómetros por hora	KM/H	KM/H	Transversal	TR	TR
Kilómetros	KM	KM	Vehículos	VEH	VEH
Máxima	MÁS	MAX	Velocidad	VEL	VEL

* Preferiblemente minúscula. Usar mayúscula si no es posible con el sistema de señal variable

Fuente: Elaboración propia

2.8. 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 los usuarios 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 vial o un incendio al interior del túnel.



En este capítulo se consideran las señales viales y la señalización especial de algunos elementos de seguridad dentro del túnel.

Para señalar adecuadamente un túnel se deben considerar las siguientes tres zonas:

- La zona de advertencia, previa a la entrada del túnel y a las restricciones y/o regulaciones pertinentes.
- La zona a lo largo del túnel y sus elementos especiales de seguridad.
- La zona posterior 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.

2.8.1. Requisitos generales

Los túneles presentan una situación única y con movimientos limitados. Por esta razón, todas las señales deben ser diseñadas y colocadas de manera que puedan ser claramente visibles a todos los usuarios de la vía. Conviene que estas señales sean permanentemente iluminadas o encendidas, según sea el caso. Además, dada la posibilidad de un corte de electricidad, deben contar con un alto nivel de retrorreflectividad, usándose para ello, como mínimo, lámina retrorreflectiva tipo XI o de características retrorreflectivas superiores, para los tableros ubicados en la zona a lo largo del túnel. Para las otras zonas se tendrá en cuenta lo establecido en el numeral 2.1.3.4. Visibilidad y Retrorreflexión, del presente manual.

Los túneles son espacios confinados, y por ende sus señales deben tener un programa de limpieza frecuente, para asegurar que sus características esenciales de visibilidad y retrorreflexión se mantengan.



Las especificaciones técnicas a tener en cuenta para el diseño de las señales, tales como tamaño, forma, color, ubicación, materiales, diseño de textos, pictogramas, tipos de alfabetos a utilizar, etc., serán las determinadas en el presente Manual, con excepción de las señales especiales que se determinen en el presente numeral.

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 presente Manual, y en particular en el Capítulo 3 Demarcaciones.

Se utilizarán señales específicas para identificar los equipos de seguridad que están a disposición de los usuarios del túnel, según los pictogramas y paneles que se indican en la presente sección.

A continuación, se presenta la clasificación de los túneles viales, en función de la longitud (si se presenta una zona de túneles sucesivos, se deberá tener en cuenta la sumatoria de las longitudes de éstos) y Tránsito promedio diario anual/carril (TPDA); dicha clasificación se da para generar el marco para la señalización tipo a emplear para cada tipo de túnel.

Tabla 2-20. Clasificación túneles para Colombia

Clase	Longitud (m)	TDA (Vehículos)
A	> 3000	>100
	> 500	>10000
B	> 1000 y ≤ 3000	> 100 y ≤ 10000
	> 500 y ≤ 3000	> 4500 y ≤ 10000
C	> 500 y ≤ 1000	> 100 y ≤ 4500
	> 250 y ≤ 500	> 4500
D	> 250 y ≤ 500	> 100 y ≤ 4500
	> 100 y ≤ 250	> 4500
E	> 50 y ≤ 250	> 100 y ≤ 4500

Fuente:

Elaboración propia, con base en Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de túneles de carretera para Colombia (2021).



2.8.2. Señalización obligatoria en la zona de advertencia antes de la entrada al túnel

En esta zona, se deben instalar las señales preventivas, reglamentarias e informativas necesarias para los usuarios previo a los portales del túnel. En los siguientes esquemas se muestran las señales mínimas que se deben instalar en la zona previa al túnel, para vías unidireccionales, con las consideraciones propias de eventos con circulación bidireccional; siempre enmarcadas en conceptos de seguridad vial. En general, el largo de esta zona no debe superar 1 km.

Normalmente, ante la proximidad de un túnel se consideran esquemas de señalización en función de la clase de túnel y la velocidad máxima permitida; teniendo en cuenta lo anterior, se sugieren cuatro esquemas típicos de señalización, que incluyen las señales y dispositivos esquematizados a continuación.

Tabla 2-21. Esquemas a implementar en función de la clase de túnel

Esquema	Clase de túnel	Velocidad máxima permitida (Km/h)
Limitado	E	-
Mínimo	D- C (TPDA < 10.000 Veh)	≤ 60
Básico	D- C (TPDA < 10.000 Veh) B (≤ 4.500 Veh.)	>60
Extendido	B (TPDA > 4.500 Veh.) A	>60

Fuente:

Elaboración propia, con base en Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de túneles de carretera para Colombia (2021).



Figura 2 80. Señalización previa con esquema limitado



Fuente: Elaboración propia

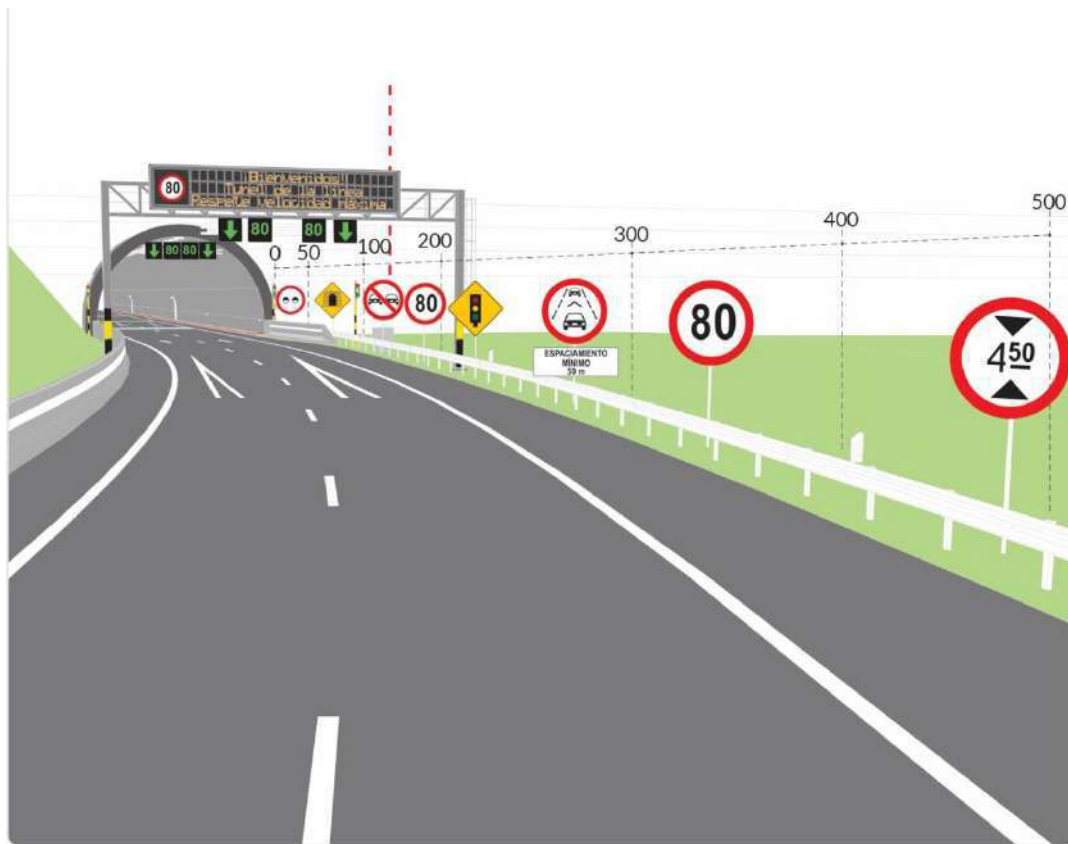
Figura 2-81. Señalización previa a túnel, con esquema mínimo



Fuente: Elaboración propia

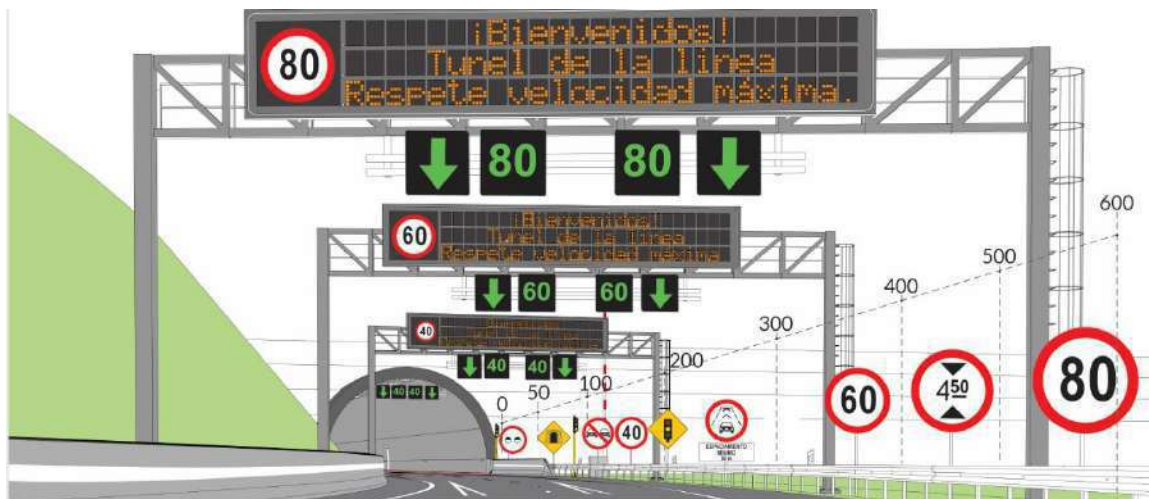


Figura 2-82. Señalización previa a túnel, con esquema básico



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-83. Señalización previa a túnel con esquema extendido



Fuente: Elaboración propia



La señalización y dispositivos empleados para la zona previa como se esquematizo

anteriormente, en general, son:

- La señal preventiva SP-37 TÚNEL, la cual podrá incluir una placa adosada en la parte inferior con el nombre del túnel o la distancia a éste.
- La señal reglamentaria SR-35 CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS, instalada previa al portal, para notificar la obligación de circulación con este nivel de intensidad en las luces en los vehículos, al interior del túnel, generándose por ende la prohibición de uso de luces altas.
- La señal reglamentaria SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA para indicar con antelación la velocidad máxima permitida a lo largo del túnel, y de ser necesario realizar la reducción gradual de velocidad de conformidad con lo establecido en el numeral referente a señales reglamentarias
- La señal reglamentaria SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR, para notificar la prohibición de esta acción en túneles bidireccionales principalmente; en túneles unidireccionales, se podrá instalar si a fin de preservar la seguridad vial de los usuarios, es disposición del profesional o la entidad encargada. Esta señal siempre deberá ser reforzada por la demarcación correspondiente que complementa el mensaje.
- La señal reglamentaria SR-32 ALTURA MÁXIMA PERMITIDA, genera la notificación a los vehículos de carga, la restricción de altura que presenta el túnel; esta señal deberá estar complementada previamente por la señal preventiva SP-50 ALTURA LIBRE, la que debe estar instalada previo al desvío o retorno, que permita la maniobra de evacuación por parte de los vehículos que incumplan dicha restricción.
- La señal reglamentaria SR-44 CONSERVAR ESPACIAMIENTO, se instala en todos los túneles para notificar la distancia de seguridad que se debe conservar con el vehículo



que lo precede para evitar colisiones; se debe indicar con una placa adosada, la distancia mínima a conservar. En todos los casos esta señal debe estar complementada por la demarcación de distanciadores especificada en el Capítulo 3 Demarcaciones.

- La señal SP-53 PROXIMIDAD A SEMÁFORO, para indicar la presencia de dispositivos semafóricos en los accesos al túnel.
- Los PMV tipo Aspa-flecha se deben instalar por cada carril de la vía, para realizar la regulación de circulación dependiendo la indicación que emita. Estos PMV deben obedecer a las dimensiones mínimas detalladas en el numeral 2.7. Paneles de Mensajería Variable, y deben considerar para su instalación la limitación de altura que presenta el túnel.
- Se podrán instalar PMV, previo y en el portal del túnel, que contengan entre otros mensajes, los esquemas de las señales mencionadas anteriormente, otras señales informativas o mensajes contundentes que contribuyan a la seguridad vial de los usuarios.
- La instalación de barreras previo al ingreso del túnel se debe dar, como medida complementaria, preventiva y contundente, ante un posible evento que genere una prohibición de ingreso y circulación de emergencia al túnel.
- La señal informativa SI-27 SEGURIDAD VIAL, mostrada a continuación, se instala al ingreso de túneles (excepto para la clase E) brindando información específica del túnel, la longitud y los servicios disponibles al interior de éste.



Fuente: Elaboración propia

- Cuando sea necesario, se instalarán señales tales como las que prohíben la circulación de peatones, ciclistas, de vehículos especiales como los que transporten mercancías peligrosas, vehículos de tracción animal, maquinaria agrícola o vehículos que transporten carga extradimensionada. En el caso de tener restricciones de gálibo, ancho o carga peligrosa, se deben instalar las señales preventivas o reglamentarias requeridas para estas situaciones, como se indica en el Capítulo 2, en el cual se indican las señales preventivas y de reglamentación requeridas para estas situaciones.
- Cuando se presente la circulación constante de ciclistas, se debe instalar la señal CICLISTAS EN LA VÍA SP-59, y de contarse con PMV debe ser repetida al interior del túnel, a fin de generar una información constante sobre la presencia de este actor, y los cuidados que se deben tener para permitir su circulación segura.

2.8.3. Zona del túnel

Demarcaciones y Captafaros. A lo largo de un túnel se deben demarcar las líneas que separan carriles, las líneas de borde según los flujos de tránsito, así como los bordillos de las pasarelas peatonales, según lo especificado en el Capítulo 3 Demarcaciones. Se deben aplicar demarcaciones planas y demarcaciones elevadas. Las demarcaciones elevadas se deben aplicar con un espaciamiento del 50% de una vía similar fuera de túnel. Adicionalmente, se deben colocar elementos captafaros en los



muros del túnel, espaciados cada ocho a 12 metros, y a una elevación uniforme entre 50 y 90 cm sobre la capa de rodadura.

Según el diseño de cada túnel, se deben utilizar señales informativas para túneles (SIT), para indicar las rutas de escape, tanto para personas como para vehículos, y las instalaciones de seguridad dentro de los túneles. Este tipo de señales se presentan a continuación:

2.8.3.1. Salida de emergencia a la izquierda SIT-01. Salida de emergencia a la derecha SIT-02

Se debe utilizar la señal para indicar a las personas que están dentro de un túnel, cada salida directa por conexiones externas o por conexiones directas a otro tubo del túnel o a una galería de seguridad.



2.8.3.2. Rutas de Escape a Salidas de Emergencia: SIT-03 y SIT-04

En ambas direcciones de un túnel, se deben señalizar en sus paredes laterales las vías de escape 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 porque 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 foto luminiscente cumpliendo los requisitos de la norma ASTM E2072²⁶ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.



2.8.3.3. Nichos de auxilio o Estaciones de Seguridad

Se debe informar mediante señales en cada nicho de auxilio o estación de seguridad la presencia de equipos disponibles tales como: SIT-05 TELÉFONO DE EMERGENCIA, SIT-06 EXTINTOR DE INCENDIOS, SIT-07 HIDRANTE Y MANGUERA PARA APAGAR INCENDIOS. Los nichos se deben colocar cada 150 m. o menos.



²⁶ ASTM E2072: Standard Specification for Photoluminescent (Phosphorescent) Safety Markings



2.8.3.4. Aparcaderos o Bahías de Estacionamiento para Emergencia SIT-08

Si se cuenta con bahías de estacionamiento (Lay-by), éstas deben estar señalizadas mediante la señal SIT-08 BAHÍAS DE ESTACIONAMIENTO PARA EMERGENCIA, indicando su existencia. Se deberá acompañar de la señal SIT-05 y SIT-08 que indiquen la presencia de un teléfono de emergencia y extintores, bien por un panel que contenga dichas señales. Los muros de estos lugares se pueden pintar de verde para enfatizar que son parte de los elementos de seguridad vial.





2.8.3.5. Sistema de Radio Dedicado SIT-09

De contar con un sistema de radio dedicado en el túnel, se debe indicar a los usuarios mediante la señal SIT-09 la frecuencia de ésta; la señal será ubicada antes de su entrada y repetida cada 1.000 m en túneles de gran longitud. Esta señal también se puede usar en las vías que funcione un sistema de radio dedicado exclusivamente a brindar información de la vía.



2.8.3.6. Señalización obligatoria en el túnel

- a. Se debe instalar la señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA ubicada cada 500 m en túneles clase A y B, con longitudes mayores a 1.000 m. Siendo la primera instalada 200 m después del portal de ingreso.
- b. Se debe repetir, cuando proceda, la señal de SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR.
- c. Se debe instalar, cuando proceda, la señal SR-44 CONSERVAR ESPACIAMIENTO.
- d. Las señales mencionadas anteriormente podrán ser instaladas en la parte superior del túnel, considerando la limitación de altura del mismo, por lo cual se recomienda, que se empleen para estas señales, laminas tipo XI o de características de retroreflectividad superior; o se empleen PMV que muestren como mínimo dos pictogramas simultáneamente; en éstos también se podrán presentar mensajes de seguridad vial, claros, referentes a condiciones propias del túnel.



- e. PMV tipo Aspa- Flecha, por cada carril de circulación, ubicados en el portal de entrada, excepto para túneles de clase E. Para túneles de clase A Y B (con $TPDA > 4500$ Veh.), se deben instalar a 200 m del portal de ingreso y repetirse cada 500 m.
- f. Se deben marcar con demarcaciones planas y elevadas las líneas centrales y líneas de bordes del pavimento, según los flujos de tránsito y según lo especificado en el Capítulo 3. En túneles bidireccionales de una sola calzada, se prohibirá el adelantamiento de vehículos en toda su extensión.
- g. Adicionalmente, se deben colocar elementos tipo captafaros en los muros del túnel, espaciados cada ocho a 12 metros, y a una elevación uniforme entre 50 y 90 cm sobre la superficie de rodado.

Figura 2-84. Esquema de señalización dentro del túnel





2.8.4. Señalización vertical obligatoria a la salida del túnel

A la salida del túnel se deben instalar las siguientes señales reglamentarias:

- a. Señales SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA para restaurar y/o confirmar la velocidad máxima permitida.
- b. Señales SR-48 FIN DE PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN DE ADELANTAMIENTO, cuando proceda.



3

Demarcaciones



Tabla de contenido

Capítulo 3. Demarcaciones	8
3.1. GENERALIDADES.....	8
3.2. FUNCIÓN	9
3.3. UBICACIÓN	10
3.4. COLOR	10
3.5. ELIMINACIÓN DE DEMARCACIONES.....	11
3.6. CLASIFICACIÓN.....	12
3.6.1. Disposición (ubicación).....	13
3.6.2. Características.....	13
3.6.2.1. Color.....	13
3.6.2.2. Forma:.....	14
3.6.2.3. Altura:	14
3.6.2.4. Relación entre demarcaciones planas y demarcaciones elevadas con tachas.....	15
3.7. DEMARCACIONES PLANAS	15
3.7.1. Materiales para las demarcaciones planas.....	16
3.7.2. Dimensiones y apariencia de las demarcaciones planas.....	18
3.7.3. Color de las demarcaciones planas	19
3.7.4. Retrorreflexión de las demarcaciones planas	19
3.7.5. Contraste.....	21
3.7.6. Resistencia al Deslizamiento	21
3.8. DEMARCACIONES ELEVADAS	22
3.8.1. Tachas 23	
3.8.1.1. Materiales de las tachas	23
3.8.1.2. Forma y Dimensiones de las tachas	24
3.8.1.3. Color de las tachas	25
3.8.1.4. Ubicación de las tachas.....	25
3.9. LÍNEAS LONGITUDINALES.....	27
3.9.1. Clasificación de las líneas longitudinales	28
3.9.2. Características de las líneas longitudinales.....	29
3.9.3. Color 30	
3.9.3.1. Blanco.....	30
3.9.3.2. Amarillo.....	30
3.9.3.3. Azul.....	30
3.9.3.4. Rojo	30
3.9.3.5. Otros colores:	31
3.9.4. Significado de la forma y ancho de las líneas longitudinales	31
3.9.5. Patrón de las líneas longitudinales segmentadas	32



3.10.	LÍNEAS “CENTRALES” QUE SEPARAN FLUJOS OPUESTOS.....	34
3.10.1.	<i>Líneas centrales segmentadas que separan flujos opuestos.....</i>	<i>34</i>
3.10.2.	<i>Líneas centrales continuas que separan flujos opuestos.....</i>	<i>35</i>
3.10.3.	<i>Líneas centrales continuas dobles que separan flujos opuestos</i>	<i>35</i>
3.10.4.	<i>Líneas centrales mixtas que separan flujos opuestos.....</i>	<i>36</i>
3.11.	LÍNEAS QUE SEPARAN CARRILES EN VÍAS MULTICARRIL	38
3.11.1.	<i>Líneas de carriles segmentadas.....</i>	<i>39</i>
3.11.2.	<i>Línea de carril continuas</i>	<i>39</i>
3.11.3.	<i>Demarcación de continuidad de carriles en intersecciones.....</i>	<i>40</i>
3.12.	DEFINICIÓN DE ZONAS DE NO ADELANTAR	42
3.13.	LÍNEAS DE BORDE DE CALZADA	44
3.13.1.	<i>Líneas Punteadas de Borde de Calzada.....</i>	<i>50</i>
3.14.	TRANSICIONES POR REDUCCIÓN DE CARRILES.....	51
3.15.	LÍNEAS TRANSVERSALES	54
3.15.1.	<i>Clasificación.....</i>	<i>55</i>
3.15.1.1.	<i>Líneas de detención.....</i>	<i>55</i>
3.15.1.2.	<i>Líneas de ceda el paso.....</i>	<i>55</i>
3.15.1.3.	<i>Líneas de cruce</i>	<i>56</i>
3.15.1.4.	<i>Líneas reductoras de velocidad</i>	<i>56</i>
3.15.2.	<i>Características.....</i>	<i>56</i>
3.15.2.1.	<i>Mensaje.....</i>	<i>56</i>
3.15.2.2.	<i>Forma</i>	<i>56</i>
3.15.2.3.	<i>Color</i>	<i>56</i>
3.16.	LEYENDAS, FLECHAS Y SÍMBOLOS	56
3.16.1.	<i>Clasificación:</i>	<i>57</i>
3.16.2.	<i>Características.....</i>	<i>57</i>
3.16.2.1.	<i>Función:.....</i>	<i>57</i>
3.16.2.2.	<i>Forma</i>	<i>57</i>
3.16.2.3.	<i>Color</i>	<i>57</i>
3.16.2.4.	<i>Ubicación.....</i>	<i>58</i>
3.16.3.	<i>Leyendas.....</i>	<i>58</i>
3.16.3.1.	<i>PARE.....</i>	<i>60</i>
3.16.3.2.	<i>DESPACIO</i>	<i>61</i>
3.16.3.3.	<i>SOLO.....</i>	<i>62</i>
3.16.4.	<i>Flechas 62</i>	
3.16.4.1.	<i>Flecha de frente.....</i>	<i>64</i>
3.16.4.2.	<i>Flecha de giro</i>	<i>65</i>
3.16.4.3.	<i>Flecha de frente y de giro.....</i>	<i>66</i>
3.16.4.4.	<i>Flecha de frente y de salida.....</i>	<i>66</i>
3.16.4.5.	<i>Flecha de Reducción o terminación de Carril</i>	<i>67</i>



3.16.4.6. Flecha de Incorporación a Carriles de Tránsito Exclusivo	68
3.16.5. Símbolos	69
3.16.5.1. Velocidad Máxima Permitida	69
3.16.5.2. Prohibido Parquear	69
3.16.5.3. Estacionamiento exclusivo para personas en condición de discapacidad	71
3.16.5.4. Ciclo infraestructura	72
3.16.5.5. Cruce de ferrocarril	73
3.16.5.6. Zona de Peatones y cruce peatonal	74
3.16.5.7. Zona Escolar	76
3.16.5.8. Carril prioritario para vehículos de emergencia	76
3.16.5.9. Vehículos unipersonales motorizados	78
3.16.5.10. Vehículos eléctricos	79
3.16.5.11. Motovías	80
3.16.5.12. Zona de cargue y descargue	80
3.17. OTRAS DEMARCACIONES	81
3.17.1. Achurados	81
3.18. DEMARCACIONES PARA INTERSECCIONES	82
3.18.1. Intersección controlada por señal PARE	83
3.18.2. Intersección controlada por señal "CEDA EL PASO"	85
3.18.3. Intersección regulada por semáforo	86
3.18.4. Intersección con restricción de bloqueo	87
3.18.5. Cruce Peatonal	89
3.18.5.1. Cruce Cebra	89
3.18.5.2. Paso peatonal regulado por semáforo con fase vehicular TODO ROJO	90
3.18.5.3. Paso peatonal con resalto trapezoidal o pompeyano	91
3.18.5.4. Cruce Escolar	93
3.18.6. Cruce a nivel de Ferrocarril	94
3.19. DEMARCACIÓN DE LUGARES DE ESTACIONAMIENTO	96
3.19.1 Estacionamiento de uso masivo	96
3.19.2 Estacionamiento para Taxis	99
3.19.3 Estacionamiento para motocicletas	99
3.19.4 Estacionamiento para bicicletas	101
3.19.5 Estacionamiento de vehículos unipersonales motorizados	105
3.19.6 Puntos de estacionamiento y recarga para vehículos eléctricos	107
3.20. DEMARCACIÓN DE PARADEROS DE BUSES	109
3.20.1. Demarcación de paraderos en corredores exclusivos de buses de transporte urbano	109
3.20.2. Demarcación de paraderos de buses de transporte público colectivo	110
3.21. DEMARCACIÓN PARA TRÁNSITO DIVERGENTE Y CONVERGENTE	112
3.22. DEMARCACIÓN DE APROXIMACIÓN A OBSTRUCCIONES	114
3.23. DEMARCACIÓN DE BORDILLOS, SARDINELES E ISLETAS	117



3.24. DISTANCIADORES	118
3.25. INDICADORES DE HIDRANTE	120
3.26. LINEAMIENTOS PARA PRESENTACIÓN DE PLANOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	120



Listado de Figuras

Figura 3-1. Coordenadas de color para demarcaciones	11
Figura 3-2. Dimensiones de tachas	25
Figura 3-3. Líneas longitudinales	29
Figura 3-4. Demarcaciones de continuidad de carriles en intersección	41
Figura 3-5. Zona de no adelantar curva vertical	43
Figura 3-6. Zona de no adelantar curva horizontal	44
Figura 3-7. Líneas segmentadas de borde de calzada	50
Figura 3-8. Transición por reducción de carriles.....	53
Figura 3-9. Transición por reducción de carriles con isleta central	54
Figura 3-10. Dimensiones de la demarcación de leyenda	59
Figura 3-11. Demarcación de leyenda PARE	61
Figura 3-12. Demarcación de leyenda ESPACIO	61
Figura 3-13. Ejemplo de demarcación SOLO	62
Figura 3-14. Orientación para demarcación con flechas	64
Figura 3-15. Flecha de frente (Velocidad máxima permitida para flechas de frente)	64
Figura 3-16. Flecha de giro (velocidad máxima permitida para flechas de giro)	65
Figura 3-17. Flecha de frente y giro (Velocidad máxima permitida para flechas de frente y giro)	66
Figura 3-18. Flechas de frente y salida (Velocidad máxima permitida para flechas de frente y salida	66
Figura 3-19. Ejemplo de demarcación flecha de frente y salida.....	67
Figura 3-20. Flecha de reducción de carril (Velocidad máxima permitida para reducción de carril)	67
Figura 3-21. Demarcación flechas reducción de carril	68
Figura 3-22. Flecha de incorporación a carriles exclusivos (Velocidad máxima permitida para flechas de incorporación a carriles exclusivos	68
Figura 3-23. Demarcación velocidad máxima permitida	69
Figura 3-24. Demarcación prohibido parquear	70
Figura 3-25. Demarcación de estacionamiento para personas	72
Figura 3-26. Dimensiones símbolo ciclo infraestructura	73
Figura 3-27. Demarcación cruce ferroviario.....	74
Figura 3-28. Dimensiones demarcación zona de peatones.....	75
Figura 3-29. Dimensiones demarcación cruce peatonal.....	75
Figura 3-30. Demarcación cruce escolar.....	76
Figura 3-31. Dimensiones de demarcación de carril prioritario para vehículos de emergencia	77
Figura 3-32. Carril prioritario vehículos de emergencia	78
Figura 3-33. Demarcación para vehículos unipersonales motorizados	79
Figura 3-34. Demarcación para vehículos eléctricos.....	79
Figura 3-35. Demarcación para vías de motocicletas.....	80
Figura 3-36. Demarcación zona de cargue y descargue	81
Figura 3-37. Dimensiones de achurado	82
Figura 3-38. Intersección controlada por señal de PARE	84
Figura 3-39. Demarcación CEDA EL PASO	86
Figura 3-40. Intersección controlada por señal CEDA EL PASO	86
Figura 3-41. Intersección regulada por semáforo.....	87



Figura 3-42. Intersección con restricción de bloqueo	88
Figura 3-43. Cruce de cebra	90
Figura 3-44. Intersección regulada por semáforo con fase vehicular todo rojo	91
Figura 3-45. Demarcación resalto trapezoidal o pompeyano	92
Figura 3-46. Paso con resalto trapezoidal.....	93
Figura 3-47. Cruce escolar	94
Figura 3-48. Demarcación Cruce ferroviario	96
Figura 3-49. Demarcación zonas de estacionamiento.....	97
Figura 3-50. Demarcación de baterías de estacionamiento.....	98
Figura 3-51. Demarcación de estacionamiento de taxis.....	99
Figura 3-52. Puntos de estacionamiento para motos	100
Figura 3-53. Demarcación (inclinada) estacionamiento para motos	101
Figura 3-54. Estacionamiento de bicicletas con sistema de anclaje de altura alternante	102
Figura 3-55. Estacionamiento de bicicletas con sistema de anclaje tipo U Invertida.....	103
Figura 3-56. Demarcación de estacionamiento de bicicletas con sistema de anclaje tipo U invertida	104
Figura 3-57. Demarcación zonas de estacionamiento vehículos unipersonales motorizados	106
Figura 3-58. Demarcación baterías de estacionamiento vehículos unipersonales motorizados.....	107
Figura 3-59. Demarcación de estacionamiento vehículos eléctricos	108
Figura 3-60. Demarcación de paraderos en corredores exclusivos de buses de transporte urbano	110
Figura 3-61. Demarcación de paraderos de buses de transporte público colectivo	111
Figura 3-62. Demarcación de paraderos de buses de transporte público con bahía	112
Figura 3-63. Demarcación divergente y convergente	113
Figura 3-64. Demarcación divergente y convergente (con carril de aceleración y desaceleración)	114
Figura 3-65. Aproximación a obstrucciones	117
Figura 3-66. Ubicación y dimensión de distanciadores	119
Figura 3-67. Indicadores de hidrantes.....	120



Listado de Tablas

Tabla 3-1. Factor individual de cada característica	17
Tabla 3-2. Selección del material según la sumatoria del factor de desgaste.....	17
Tabla 3-3. Tolerancias máximas en las dimensiones de demarcaciones planas.....	19
Tabla 3-4. Distancia máxima entre tachas ubicadas en curvas	26
Tabla 3-5. Ancho líneas	32
Tabla 3-6. Patrón – Demarcación / Brecha para líneas segmentadas	33
Tabla 3-7. Líneas longitudinales	37
Tabla 3-8. Líneas que separan carriles en vías multicarril	40
Tabla 3-9. Distancia de adelantamiento	43
Tabla 3-10. Líneas de borde de calzada.....	47
Tabla 3-11. Dimensiones de la demarcación de leyenda.....	59
Tabla 3-12. Separación entre distanciadores	119



Capítulo 3. Demarcaciones

3.1. Generalidades

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, áreas, flechas, símbolos y leyendas que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como DEMARCACIONES.

En algunos casos, la demarcación es usada para complementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como las señales verticales y semáforos; en otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, lo que las hace mucho más comprensibles.

Dado que se ubican en la calzada, las demarcaciones presentan la ventaja frente a otros tipos de señales, de transmitir su mensaje al conductor (usuario) sin que éste distraiga su atención del carril en que circula. Es difícil robar o hacer objeto de vandalismo una demarcación; sin embargo, presentan como desventaja que son percibidas a menor distancia, su visibilidad se ve afectada por la lluvia, neblina, polvo, material suelto, o por otros vehículos que circulen en la vía.

En general, todas las vías deben contar con las demarcaciones requeridas, según lo especificado en este capítulo, siendo obligatorias tanto en vías pavimentadas rurales como en urbanas.

La instalación de demarcaciones requiere pavimentos relativamente indeformables, compactos y con una superficie rugosa que facilite su adherencia; en los casos donde la superficie corresponda a morteros o concretos extremadamente lisos, éstos deberán ser sometidos a tratamientos superficiales para mejorar las condiciones de adherencia, tal como lo indican las Especificaciones generales de construcción de carreteras del INVIAS, vigente, o aquel documento que la complemente, sustituya o actualice.



Por lo anterior, las demarcaciones no se podrán aplicar en caminos en tierra, recebo o afirmado.

Para que la señalización horizontal cumpla la función para la cual se usa, se requiere uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores, frecuencia de uso, circunstancias en que se emplea y tipo de material usado.

Las marcas viales o demarcaciones deberán ser antideslizantes con el objetivo de evitar incidentes a los usuarios de la vía sobre la superficie del pavimento, así como retrorreflectivas para facilitar su visibilidad. Para los casos donde la demarcación corresponda a grandes áreas pintadas, se debe procurar que prime la característica antideslizante y los efectos retrorreflectivos se implementen en los bordes o límites del área.

Por lo general, cuando las líneas de demarcación definitiva con pintura en frío se apliquen sobre concreto asfáltico, éstas son pintadas unos 30 días después de construida la capa de rodadura. En todos los casos, antes de dar al servicio la vía, deberá demarcarse temporalmente las líneas de carril y de borde mediante un prepunteo o demarcación de mínimo espesor hasta realizar la demarcación definitiva o mediante la instalación de dispositivos temporales que la sustituyan.

En ningún caso se podrá dar al servicio una vía sin la demarcación temporal o definitiva. La demarcación temporal debe ser retrorreflectiva.

Para la señalización horizontal se debe cumplir lo establecido en las Normas Técnicas Colombianas NTCs, adoptadas por el Ministerio de Transporte.

3.2. Función

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



Cuando se requiere una demarcación vial de forma temporal para atender condiciones transitorias u ocasionales en la movilidad, se recomienda el uso de pinturas solubles en agua, cal, polvos de color, o cintas adhesivas, para que puedan ser borradas o despegadas cuando ya no sean necesarias, con el fin de evitar confusiones a los usuarios de la vía. En estos casos, las marcas temporales pueden ser de cualquier color (preferiblemente anaranjado o fucsia), excepto blanco, amarillo, rojo y azul, con objeto de diferenciarlas de las demarcaciones permanentes.

3.3. Ubicación

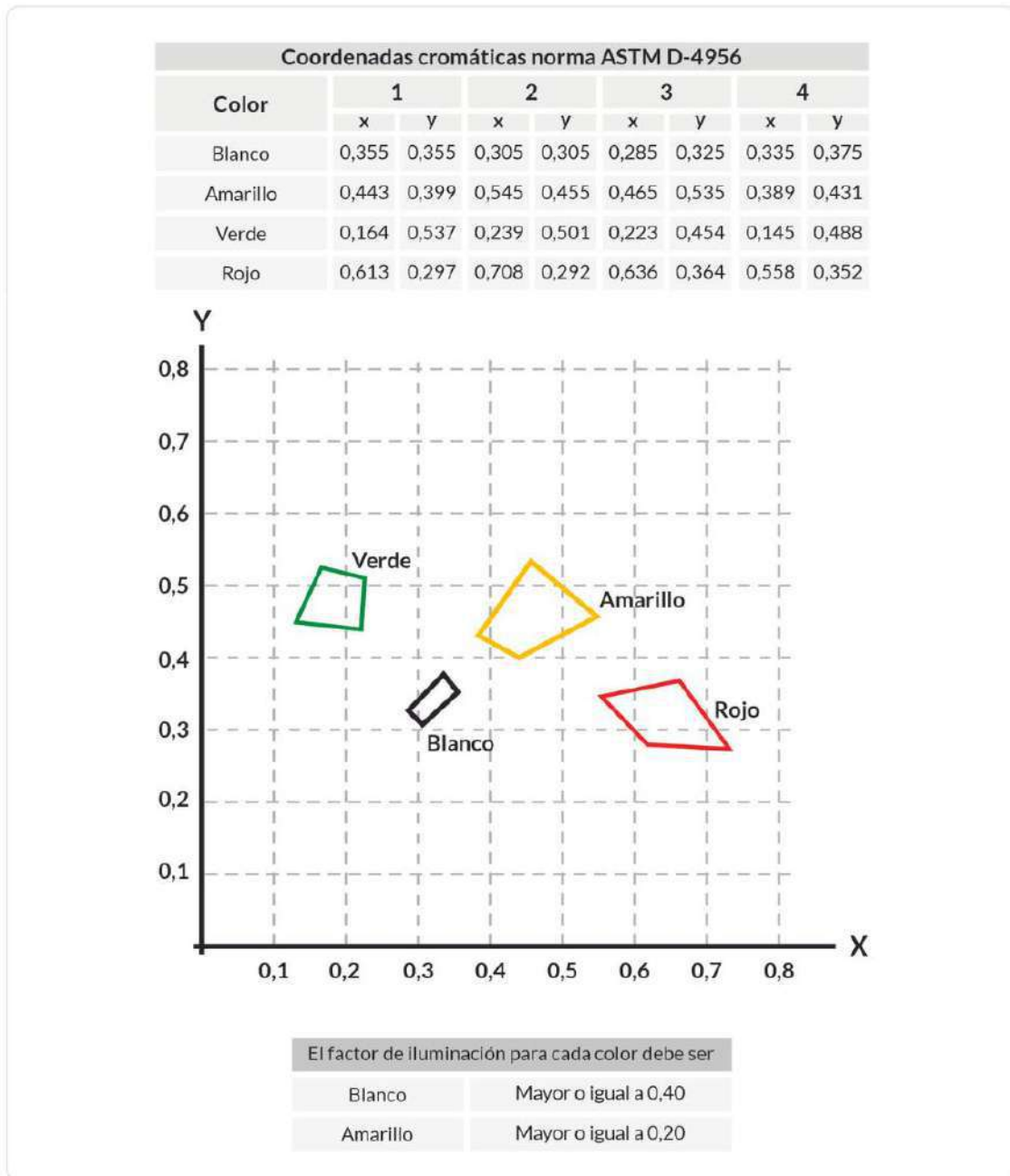
La ubicación de la demarcación debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima permitida de la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada de modo que satisfaga uno de los siguientes objetivos:

- a. Indicar el inicio, confirmación, continuidad o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la demarcación debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- b. Advertir o informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

3.4. Color

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

Figura 3-1. Coordenadas de color para demarcaciones



Fuente: Elaboración propia

3.5. Eliminación de demarcaciones

Modificaciones de las características operacionales y/o físicas de una vía, tales como cambios de sentido de tránsito o ensanchamientos, pueden requerir la eliminación o borrado de la demarcación existente, a fin de no confundir a los usuarios, no desacreditar otras señales y no generar riesgo de



siniestros¹ viales. Las demarcaciones obsoletas deben ser removidas antes de que las nuevas condiciones de operación y/o físicas se implementen.

Una vez las demarcaciones sean consideradas obsoletas, estas deberán ser eliminadas eficazmente sin causar daños en la superficie de la vía y sin generar afectaciones ambientales. Los procesos de eliminación se definirán de acuerdo con el tipo de superficie del pavimento y al tipo de material de la marca vial que se desea borrar. Estos pueden ser:

- Eliminación a través de agua.
- Eliminación a través de tecnologías metálicas.
- Otras tecnologías de eliminación (agentes químicos, arena, calor).

No se acepta el recubrimiento con pintura gris o negra, ya que ésta se desgasta con el tiempo dejando visible la demarcación que se ha intentado eliminar.

3.6. Clasificación

Las demarcaciones aplicables a vías urbanas y rurales, se clasifican por:

- Disposición (ubicación): líneas longitudinales y líneas transversales.
- Características: color, forma y altura.
- Función: estacionamiento, paraderos, intersecciones (cruces), delineación, separación de carriles y otros.
- Ámbito de aplicación: entorno urbano y entorno rural.

Existen otras demarcaciones que no es posible clasificar dentro de las anteriores, ya que ninguno de sus componentes predomina sobre los otros; dentro de ellas se pueden considerar requerimientos

¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



para aplicación de medidas de gestión de tránsito (como urbanismo táctico, tránsito calmado, entre otras).

3.6.1. Disposición (ubicación)

1. Líneas longitudinales: son las líneas que se ubican paralelas al eje de cualquier vía urbana o rural. Tienen por objeto: delimitar carriles y calzadas por donde es seguro circular. Estas pueden ser de los siguientes tipos:

- Líneas que separan flujos opuestos: sencillas, dobles, de línea continua, segmentada o punteada,
- Líneas que separan carriles en vías multicarril: continuas o segmentadas,
- Líneas de borde de calzada: continuas.

Así mismo, pueden aplicarse de manera combinada con demarcación elevada o tachas, según características propias de la vía, y a criterio del profesional idóneo encargado de la señalización y demarcación.

2. Líneas transversales: son las líneas que se ubican en forma perpendicular al eje de la vía, tanto en ámbito urbano como rural. Su objeto es indicar la existencia de líneas límite, entendiéndose como las líneas que no pueden ser sobrepasadas si hay prelación al derecho de paso a peatones y ciclistas, o, entre vehículos; estas son:

- Líneas de detención,
- Líneas de CEDA EL PASO,
- Líneas de cruce.

3.6.2. Características

3.6.2.1. Color

- **Blancas:** líneas longitudinales y transversales, símbolos y leyendas.



- **Amarillas:** marcadores de obstáculos, líneas que separan flujos y zonas de detención de buses en paraderos.
- **Azules:** actividades de servicios de salud, ascenso y descenso momentáneo de pasajeros (aeropuertos y zonas turísticas).
- **Rojas:** acceso a zonas con presencia de vehículos de emergencia (estaciones de policía, estaciones de bomberos, presencia de hidrantes, etc.), rampas de frenado y prohibiciones en general.
- **Anaranjado:** aplicado en zonas de obras en la vía.
- **Verde:** aplicado en zonas de uso dedicado a un determinado tipo de usuario.
- **Otros colores:** utilizados para indicar medidas propias de gestión de la demanda, impuestas por autoridades locales.

3.6.2.2. Forma:

- Líneas
- Símbolos, flechas y leyendas: se emplean tanto para guiar y advertir al usuario de las vías, como para regular la circulación de vehículos y peatones. Se incluyen en este tipo de demarcación, las flechas de dirección, símbolos, triángulos, CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE, DESPACIO, SOLO BUS, entre otras.

3.6.2.3. Altura:

- Planas: aquellas de hasta 6 mm de altura.
- Elevadas: aquellas de más de 6 mm y hasta 21 mm de altura para las tachas, y 150 mm para los otros delineadores de piso que son utilizadas para complementar a las primeras. El hecho de que esta demarcación sea elevada aumenta su visibilidad, especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los faros de los vehículos, aún en condiciones de lluvia, situación en la cual, generalmente, la demarcación



plana no es eficaz. Dentro de este tipo de demarcación se utilizarán aquellas que dada su instalación con agregados, se consideran por su funcionalidad como demarcaciones conformadas y/o alertadoras.

3.6.2.4. Relación entre demarcaciones planas y demarcaciones elevadas con tachas

La relación entre demarcaciones planas y demarcaciones elevadas, se asocia a la clasificación de las líneas longitudinales (continuas, segmentadas, punteadas y mixtas), y el *patrón* (p) de la línea segmentada, que se aplica al tramo de la vía, como se muestra en las Tablas 3-8 *Líneas longitudinales* y 3-9 *Líneas que separan carriles en vías multicarril*, en la sección 3.10 *Líneas “centrales” que separan flujos opuestos* y sección 3.11. *Líneas que separan carriles en vías multicarril*. Para la ubicación de tachas, el *patrón* P , se recomienda en vías urbanas o en vías rurales bidireccionales de una calzada con alineamientos rectos y en curvas con radios mayores a 80 m; para vías rurales bidireccionales de alineamientos con radios de curva menores a 80 m, o en tramos de visibilidad reducida, condiciones climáticas predominantemente adversas, carencia de iluminación o riesgos de siniestralidad, se recomienda un *patrón* de $\frac{1}{2} P$; mientras que para vías urbanas arteriales o de categoría superior o, vías rurales de doble calzada se recomienda un *patrón* de $2P$.

Las demarcaciones elevadas asociadas a líneas continuas, se deben colocar adosadas al borde exterior en líneas de borde; cuando son dos líneas continuas dobles, deben colocarse en el centro de dichas líneas; y cuando son combinaciones entre línea continua sencilla y líneas mixtas, ver disposición de tachas en las Tablas 3-8 *Líneas longitudinales* y 3-9 *Líneas que separan carriles en vías multicarril*.

3.7. Demarcaciones planas

Corresponden a aquellas demarcaciones que tienen una altura máxima de 6 mm y son aplicadas en capas delgadas con materiales como: pinturas, materiales plásticos, termoplásticos, cintas preformadas, entre otros.



3.7.1. Materiales para las demarcaciones planas

Existe una gran variedad de materiales para demarcar con distintas características de durabilidad y métodos de instalación; éstos son aplicados en capas delgadas y pueden ser:

- Pinturas: éstas se pueden clasificar de acuerdo con el tipo de solvente como pintura a base de agua, a base solvente o porcentaje de sólidos del 100%.
- Materiales plásticos o plástico en frío.
- Termoplásticos.
- Cintas preformadas.
- Otros: cualquier otra sustancia que cumpla con los requisitos mínimos descritos en este numeral y/o sea avalada por el administrador vial y/o la autoridad de tránsito competente.

La elección del material a utilizar corresponde al profesional idóneo para tal actividad, teniendo en cuenta las condiciones y tipo del pavimento, tipo de vía, ancho de carriles, tipo de demarcación y flujo vehicular. En esta decisión, también deben considerarse las características nocivas que para la salud de las personas y el medio ambiente presentan algunos productos. Para la elección del material se recomienda tomar como guía la tabla 3.1. *Factor individual de cada característica*, para asignar un factor correspondiente a cada característica, según sea el caso, y realizar una sumatoria total del factor de desgaste; de acuerdo con el valor obtenido, se identifica en la Tabla 3.2. *Selección del material según la sumatoria del factor de desgaste*, el tipo de material recomendado a utilizar para la demarcación vial.

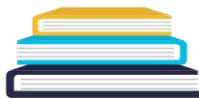


Tabla 3-1. Factor individual de cada característica

Característica	Factor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	6
Situación de la demarcación vial	Bajo tráfico de vehículos sobre la demarcación	Línea lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Línea lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Demarcación para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas, símbolos, letras, flechas o líneas transversales
Textura superficial del pavimento	Pavimento asfáltico con poro cerrado	Pavimento asfáltico con poro semiabierto o concreto	-	-	Pavimento con poro abierto	-
Tipo de vía y ancho de carril (a) (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única con ancho de carril \geq a 4 m ($a \geq 4,0$)	Carreteras de calzada única con ancho de carril entre 3,5 a 4 m ($3,5 < a < 4,0$)	Carreteras de calzada única con ancho de carril $< 3,5$ m ($a < 3,5$)	-	Carreteras de calzada única con demarcación en curvas cerradas ($a < 3,5$)
TPD	< 3000	3000 - 6000	6000 - 15000	> 15000	-	-

Fuente: NTC 4744

Fuente: NTC 4744 Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos.

Tabla 3-2. Selección del material según la sumatoria del factor de desgaste

Clase de material	Sumatoria del factor de desgaste			
	4-6	7-12	> 13	
	Pinturas líquidas alquídicas modificadas (Tipo B-II)	Pinturas líquidas acrílicas base solvente (Tipo B-I) o base agua (Tipo A-I)	Pinturas líquidas acrílicas base agua de alto espesor y desempeño (Tipo A-II)	Termoplástico, plástico en frío (Tipo C), cintas preformadas

Fuente: NTC 4744

Fuente: NTC 4744 Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos.



La selección del material para la demarcación también podrá realizarse por parte del profesional idóneo, siempre y cuando se cuente con las justificaciones técnicas para tal decisión.

Los requisitos de estos materiales se encuentran establecidos en la norma técnica colombiana NTC-4744² vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

Para la aplicación de las demarcaciones planas, es importante que la superficie del pavimento se encuentre seca, libre de polvo, grasa o cualquier otra sustancia que afecte la adherencia del material.

3.7.2. Dimensiones y apariencia de las demarcaciones planas

Las dimensiones de las demarcaciones planas se especifican en relación con la velocidad máxima permitida de la vía en la que se ubican. Éstas se detallan para cada caso en las siguientes secciones. Cuando se requiera mejorar la visibilidad de una demarcación o darle un énfasis, tales dimensiones pueden ser aumentadas, siempre que un estudio técnico lo justifique, y se mantengan las proporciones entre leyendas y símbolos.

En términos generales, toda demarcación plana recién aplicada debe tener un aspecto uniforme, sin desigualdad en el tono del color, presentar bordes nítidos, alineados y sin deformaciones, de modo que sus dimensiones queden claramente definidas. En la Tabla 3.3 *Tolerancias máximas en las dimensiones de demarcaciones planas*, se señalan las tolerancias aceptadas en las dimensiones de demarcaciones planas en su momento de aplicación. En particular, cuando se aplique una demarcación plana sobre otra preexistente de las mismas dimensiones, esta última debe quedar cubierta. No obstante, las líneas podrán tener una posible variación en sus ejes de hasta un 10%.

² NTC-4744: Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos.



Tabla 3.3. Tolerancias máximas en las dimensiones de demarcaciones planas

Dimensiones	Tolerancia permitida
Ancho de la línea	± 5%
Largo de una línea segmentada	± 5%
Dimensiones de símbolos y letras	± 5%
Separación entre líneas adyacentes	± 5%

Fuente: Elaboración propia

Para lograr una visibilidad y nitidez óptima, las demarcaciones nunca deben ser colocadas encima de una junta longitudinal de pavimentos.

3.7.3. Color de las demarcaciones planas

Las demarcaciones planas pueden ser blancas, amarillas, azules, rojas o de otros colores, de acuerdo con la funcionalidad descrita para cada color en el numeral 3.6.2 *Características*.

Las especificaciones de coordenadas cromáticas para los diferentes colores a utilizar en demarcaciones planas, deben cumplir con los requerimientos de color y patrones de coordenadas indicadas en la Figura 3-1 *Coordenadas cromáticas de color para demarcaciones*.

3.7.4. Retrorreflexión de las demarcaciones planas

Las demarcaciones deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática; por ello se elaboran con materiales apropiados, incluyendo retrorreflectivos como microesferas de vidrio o similar, y se someten a procedimientos que aseguran su retrorreflexión. Estos elementos tienen un papel importante en la seguridad vial, ya que, de las propiedades de los materiales, depende la funcionalidad que brindan las demarcaciones planas, pues permiten que sean más visibles en la noche al ser iluminadas por las luces de los vehículos, retornando parte significativa de la luz que reflejan hacia la fuente luminosa.



Las demarcaciones planas deben cumplir con los valores mínimos de retrorreflexión inicial y en el tiempo, según lo determinado en la NTC 4744³ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice. Estos valores deben ser tomados en la aplicación de la demarcación o en su defecto, durante las primeras 48 horas de la aplicación.

Se debe verificar de forma periódica los valores de retrorreflectividad, con el objetivo de hacer control a la calidad de los materiales y asegurar el cumplimiento de dichos valores, necesarios para garantizar condiciones de seguridad vial a los usuarios de las vías; para estos casos, los valores mínimos requeridos también se encuentran determinados en la NTC 4744⁴ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

La elección del elemento retrorreflectivo para cada material de demarcación, estará sujeta a las especificaciones del fabricante, verificando las propiedades del mismo a través de un ensayo de durabilidad y del etiquetado de los materiales.

Para grandes áreas demarcadas, se debe garantizar como mínimo, un ancho correspondiente a 10 cm del borde del perímetro de la demarcación con los valores de retrorreflectividad requeridos por la NTC 4744⁵ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, para permitir su adecuada visibilidad; esto también aplica para las demarcaciones de línea de PARE. Se exceptúan del requisito anterior, las líneas que delimitan estacionamiento (ver sección 3.19 *Demarcación de lugares de estacionamiento*). Para los pictogramas y textos se pueden permitir valores de retrorreflexión inferiores a los aquí establecidos, siempre y cuando esto sea debido al aumento de las propiedades antideslizantes del material empleado.

³ NTC-4744: Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos

⁴ NTC-4744: Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos

⁵ NTC-4744: Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos



3.7.5. Contraste

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

Para el cálculo de la relación de contraste, se debe restar al factor de luminancia de la demarcación el factor de luminancia del pavimento, y, este valor se debe dividir entre el factor de luminancia del pavimento; la relación de contraste mínima R_c es 1.7, donde:

$$R_c = \frac{\beta \text{ demarcación} - \beta \text{ pavimento}}{\beta \text{ pavimento}}$$

β = Factor de Luminancia

De no registrarse este valor mínimo, o cuando se requiera dar contraste de una demarcación plana en pavimentos hidráulicos o en pavimentos asfálticos envejecidos, deberá emplearse un fondo negro que sobresalga 5 cm alrededor de la demarcación.

3.7.6. Resistencia al Deslizamiento

Al igual que la capa de rodadura, la demarcación plana debe presentar una resistencia al deslizamiento suficiente para que los usuarios circulen sobre ella sin riesgo. Esta condición está directamente relacionada con su coeficiente de rozamiento, ya que la resistencia al deslizamiento es producto de ese coeficiente por la fuerza normal que ejerce el vehículo al pasar sobre la demarcación. Por lo anterior, el coeficiente de rozamiento de las demarcaciones planas debe ser siempre:

Mayor o igual que 0,40 en vías urbanas

Igual o superior a 0,45 en vías rurales



Ambos coeficientes medidos con el Péndulo Británico, o su valor equivalente cuando se mida con otro instrumento, teniendo en cuenta la norma ASTM E.303⁶ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, con ensayos a 0º y 45º.

Para mejorar esta condición, se deben utilizar elementos granulares antideslizantes que aumenten la resistencia al deslizamiento en las demarcaciones y favorezcan las condiciones de seguridad vial para los diferentes actores viales, en particular en zonas urbanas. En los casos donde la demarcación corresponda a grandes áreas, deben primar las características antideslizantes, y las condiciones de retroreflexión se pueden limitar a los bordes de la demarcación de acuerdo con lo descrito en la sección

3.8. Demarcaciones elevadas

En condiciones de lluvia, las demarcaciones planas suelen cubrirse con una película de agua, lo que en algunos casos puede limitar su visibilidad y retroreflectividad. Una manera de dar a conocer el trazado de la vía, las regulaciones y otra información señalizada con demarcaciones planas es reforzándolas con demarcaciones elevadas.

Estas presentan un perfil más alto que las demarcaciones planas, y por ende son visibles aún en situaciones de agua sobre el pavimento. Adicionalmente, por ser elevadas generan un ruido y vibración cuando un vehículo pasa por encima de ellas, lo que puede servir para alertar una maniobra deseada, o no deseada

Se pueden clasificar de acuerdo con su altura en:

- Demarcaciones elevadas traspasables: con una altura máxima de 21 mm, exceptuando los bordillos traspasables que pueden tener una altura máxima de 8 cm, pero con una inclinación en el costado de cara al tráfico que facilita su traspaso; éstas cumplen funciones de alertas reforzando las demarcaciones planas. Pueden ser tachas, estoperoles, bandas alertadoras y

⁶ ASTM E.303: Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester.



los bordillos traspasables. Dentro de este tipo de demarcación elevada, también se consideran los sistemas de demarcación sonoros los cuales, por su configuración y materiales agregados, generan un efecto vibratorio y sonoro constante.

- Demarcaciones elevadas no traspasables: con una altura máxima de 150 mm, cumplen funciones de alerta, regulación del tráfico y limitación de las zonas de circulación. Pueden ser boyas, tachones y bordillos no traspasables.

Las demarcaciones resaltadas se pueden generar de diferentes maneras, pero la demarcación en sí, debería cumplir con todos los requerimientos de demarcaciones planas tales como dimensiones y apariencia, color, retrorreflectividad, contraste y ubicación.

La elección del tipo de demarcación elevada a utilizar dependerá de si es necesario que ésta sea traspasable o no, y la necesidad de reflectividad en las mismas.

Las especificaciones para estoperoles, bandas alertadoras, bordillos, boyas, y tachones se encuentran en el capítulo 5 *Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito.*

3.8.1. Tachas

3.8.1.1. Materiales de las tachas

Conocidos normalmente como tachas u “ojos de gato”, pueden ser fabricadas de plástico duro o blando, de cerámica, de metal o de otros materiales similares, con resistencia adecuada al agua, sustancias químicas y los rayos ultravioleta indicados para el uso previsto. Se pueden categorizar como permanentes y temporales.

Las tachas deben ser retrorreflectivas en cada cara que enfrenta el tráfico, esto puede ser en uno o dos sentidos dependiendo de las condiciones de operación de la vía; adicionalmente, estas tachas pueden poseer iluminación propia con luz continua, la cual nunca debe ser destellante, un tipo de estas, son las tachas electrónicas LED. Algunas tachas, dependiendo los requerimientos del proyecto de señalización vial, pueden ser retrorreflectivas desde cualquier dirección; y también pueden poseer espigos



metálicos o plásticos, los cuales mejoran la adherencia al pavimento, siempre y cuando se garantice la unión integral de estos a la tacha.

Cuando se usen en vías unidireccionales, pueden ser retrorreflectivas o con iluminación propia solo en el sentido del tránsito; y en vías bidireccionales, estas tachas, deben ser retrorreflectivas o poseer iluminación propia en ambos sentidos.

Las propiedades físicas de las tachas a tener en cuenta están definidas por la NTC 4745⁷ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice. De igual forma, se recomienda considerar las disposiciones contenidas en los artículos 702⁸ y 703⁹, vigentes o aquellos que los complementen sustituyan o actualicen; de las especificaciones técnicas de Instituto Nacional de Vías (INVIAS)¹⁰.

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

3.8.1.2. Forma y Dimensiones de las tachas

Las tachas pueden tener diferentes formas, pero no deben superar una altura de 20,3 mm, la dimensión de su base perpendicular al eje de tránsito, debe ser menor o igual a 130 mm y el ángulo entre la base y las caras enfrentadas al tránsito, no debe ser mayor de 45°. En todo caso, sus elementos retrorreflectivos deben ser de 100 ± 7 mm de ancho. Ver Figura 3-2 *Dimensiones de tachas*. Tratándose de demarcaciones elevadas y muy elevadas, la superficie retrorreflectante debe tener un área mínima de

⁷ NTC 4745: Marcadores retrorreflectantes elevados para pavimento, fijos y de duración extendida (tachas).

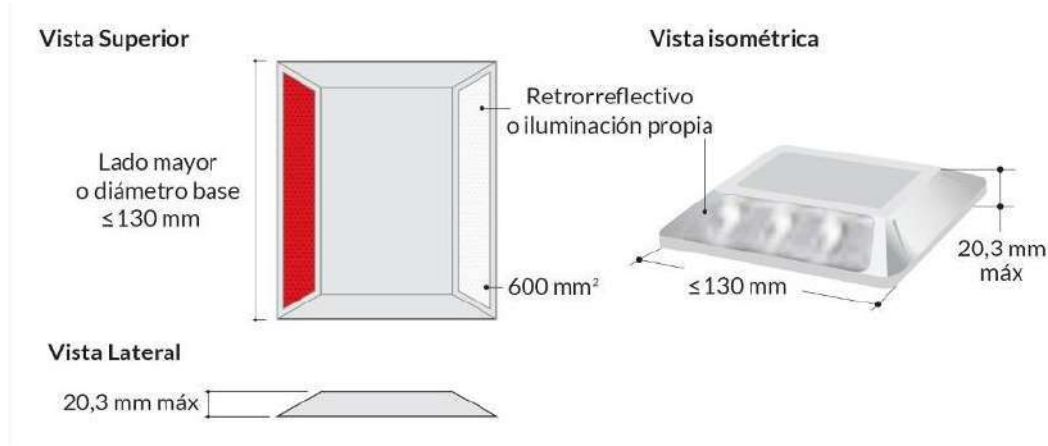
⁸ Artículo 702: Tachas reflectivas con espigo; Capítulo Señalización y Seguridad del documento Especificaciones Generales de Construcción – INVIAS.

⁹ Artículo 703: Tachas electrónicas solares; Capítulo Señalización y Seguridad del documento Especificaciones Generales de Construcción – INVIAS.

¹⁰ Según lo dispuesto en por el Ministerio de Transporte y el INVIAS en la Resolución 2451 de 15 de julio del 2022 “Por la cual se adoptan las especificaciones generales de construcción para la regulación de nuevas tecnologías, como norma técnica para los proyectos de infraestructura de la Red Vial Nacional”

600 mm², cumpliendo con los coeficientes de intensidad luminosa establecidos en la NTC 4745¹¹, o vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

Figura 3-2. Dimensiones de tachas



Fuente: Elaboración propia

3.8.1.3. Color de las tachas

El color del fondo de las tachas debe ser similar a la demarcación plana que están complementando con la excepción de las tachas azules, que son usadas para las aproximaciones a hospitales, clínicas y centros de atención médica, en donde son ubicadas sobre las líneas de borde de pavimento.

Los elementos retroreflectivos de las tachas deben ser blancos para complementar una demarcación plana blanca, amarillos para complementar una demarcación amarilla, azules para aproximaciones a hospitales, clínicas y centros de atención médica, rojos para indicar al conductor que va en contra del sentido del tránsito o al acceso a una rampa de emergencia, y eventualmente verdes para indicar temporalmente zonas de obra en la vía.

3.8.1.4. Ubicación de las tachas

Las tachas se deben instalar al lado derecho a 0,05 m de las demarcaciones planas de borde que complementan; y, en el caso de demarcaciones planas segmentadas deben ubicarse en el centro de la

¹¹ NTC 4745: Marcadores retroreflectantes elevados para pavimento, fijos y de duración extendida (tachas).



brecha siguiendo el patrón de la demarcación o el patrón que defina el profesional responsable. En situaciones urbanas que no tengan berma pavimentada, se pueden instalar al lado izquierdo de la línea de borde.

El espaciamiento entre las tachas de cualquier vía es función del patrón utilizado para la línea central segmentada en la vía, y según la vía, este patrón puede variar entre doce, ocho y tres metros (12m, 8m y 3m). En vías rurales es normalmente de 12 m y en vías urbanas es de 8 m. Estos patrones se establecen en la Tabla 3-6 *Patrón - Demarcación/Brecha para líneas segmentadas*.

En tramos con velocidad superior a sesenta kilómetros por hora (60 km/h), las tachas se deben instalar máximo cada veinticuatro metros (24 m) y, en tramos con velocidad menor o igual a sesenta kilómetros por hora (60 km/h), las tachas se deben instalar máximo cada dieciséis metros (16 m). En ciclo infraestructura, las tachas se deben instalar máximo cada seis metros (6 m) y para curvas, dependiendo del radio de ellas, tanto en el eje como lateralmente,

Las tachas se deben ubicar como se indica en la Tabla 3-4 *Distancia máxima entre tachas ubicadas en curva*.¹²

Tabla 3-4. Distancia máxima entre tachas ubicadas en curvas

Radio de la curva (m)	Distancia máxima entre tachas (m)
Menos de 20	6
Entre 20 y 49	8
Entre 50 y 99	12
Entre 100 y 199	18
Mayor a 200	24

Fuente: INVÍAS. Especificaciones generales de construcción de carreteras

¹² Instituto Nacional de Vías – Invias. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Última actualización, 31 de enero del 2020.



Estas medidas pueden estar sujetas a modificaciones teniendo en cuenta condiciones de alta pluviosidad, presencia de neblina y proximidad a curvas verticales y horizontales.

En los lugares donde existan dos demarcaciones planas continuas de adelantamiento prohibido, se deben ubicar en dos líneas, adentro de las líneas planas o sobre éstas. Ver sección 3.11.2 *Líneas de Carril Continuas*.

De forma general, se recomienda que las tachas no sean instaladas sobre la demarcación plana, para facilitar el mantenimiento de las demarcaciones sin afectar o generar daños a estos elementos de demarcación elevada. Cuando una tacha pierda su visibilidad nocturna o diurna se debe instalar un elemento nuevo.

La instalación de tachas se realiza con un material adhesivo teniendo en cuenta el tipo y el estado del pavimento, siguiendo las instrucciones del fabricante, el cual debe garantizar que el adhesivo cumpla con las características generales especificadas en la NTC 4745¹³, o en su defecto la norma que complemente, adicione, modifique o sustituya.

Como ya se mencionó, en el presente numeral, también se podrán emplear tachas con elementos emisores de luz propia, sujeto a los requerimientos propios de la vía y del administrador vial o autoridad de tránsito competente.

3.9. Líneas longitudinales

Las líneas longitudinales tienen por objeto, fundamentalmente, delimitar carriles y calzadas para indicar al conductor y usuario de las vías, la presencia de zonas con y sin prohibición de adelantar o cambiar de carril; zonas con prohibición de estacionar y para efectuar viraje a la izquierda; y para delimitar

¹³ NTC 4745: Marcadores retrorreflectantes elevados para pavimento, fijos y de duración extendida (tachas).



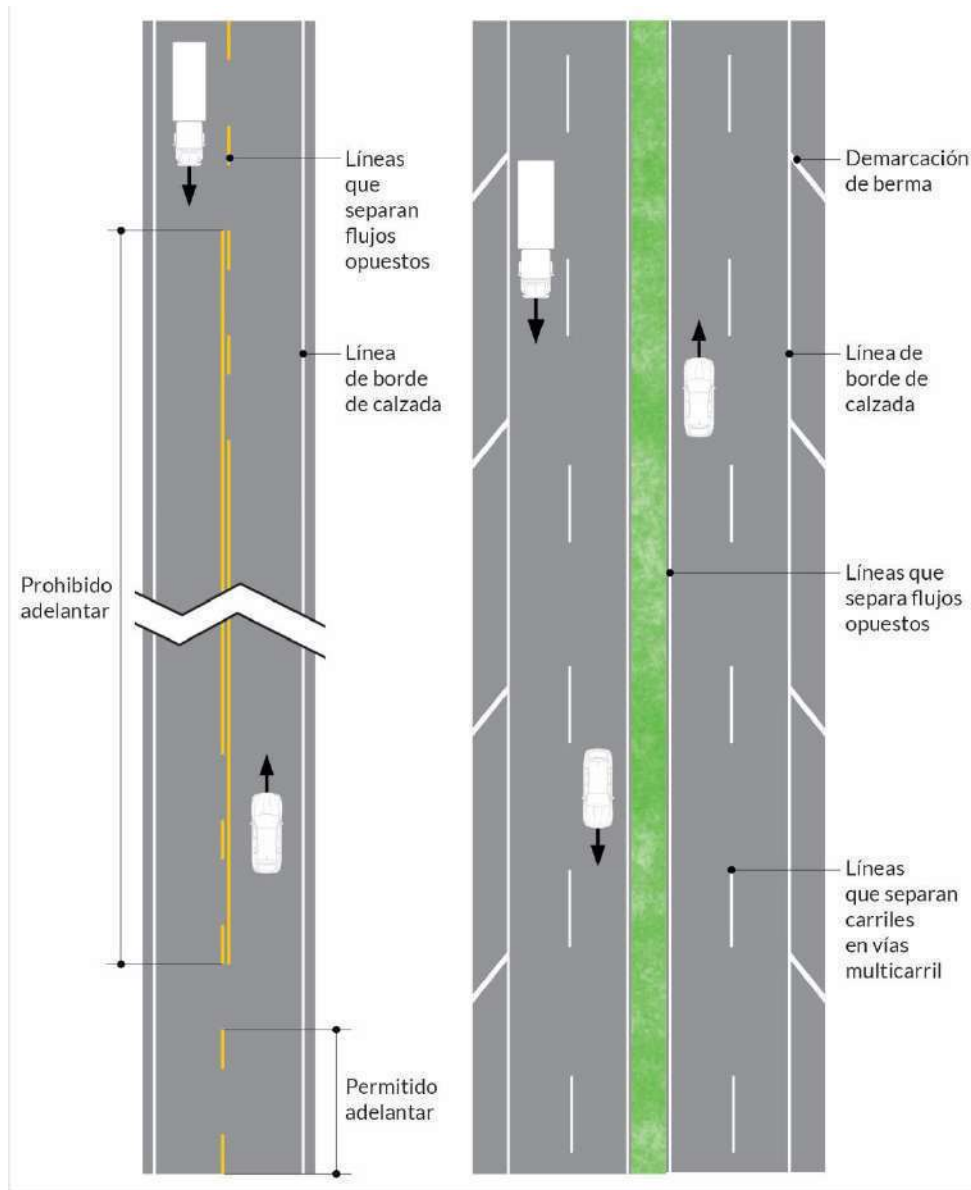
carriles dedicados al uso exclusivo de determinados tipos de vehículos; por ejemplo, carriles exclusivos para bicicletas, motocicletas o buses, entre otros vehículos permitidos.

3.9.1. Clasificación de las líneas longitudinales

Según la función que cumplen, las líneas longitudinales se clasifican en:

- a. Líneas que separan flujos opuestos,
- b. Líneas que separan carriles en vías multicarril,
- c. Líneas de borde de calzada,

Figura 3-3. Líneas longitudinales



Fuente: Elaboración propia

3.9.2. Características de las líneas longitudinales

Las características de las líneas longitudinales combinan: forma, color y ancho, cuya combinación está asociada al ámbito de aplicación.



3.9.3. Color

3.9.3.1. Blanco

El color blanco se usa para indicar a los conductores:

- La separación de flujos que van en la misma dirección.
- El borde interior y exterior de la calzada en la dirección del flujo vehicular, con un mismo sentido de circulación; en vías de dos o más calzadas con separador o segregación física, así como, en rampas de enlace.
- Al costado derecho e izquierdo del carril o carriles dispuestos en la misma dirección del flujo vehicular en vías con un mismo sentido de circulación.

3.9.3.2. Amarillo

El color amarillo se usa para indicar a los conductores:

- La separación entre flujos que van en sentido opuesto en vías de una sola calzada de dos sentidos.

3.9.3.3. Azul

El color azul se usa para indicar a los conductores:

- La proximidad y presencia de zonas de hospitales, clínicas y centros de atención médica, mediante la demarcación de las líneas de borde de calzada.
- Permitir estacionamiento momentáneo en áreas de vías donde el sardinel o bordillo esté demarcado con este color (accesos a centros hospitalarios y de servicios de salud, e instituciones para personas en condición de discapacidad, aeropuertos, zonas de interés turístico, entre otros).

3.9.3.4. Rojo

El color rojo se usa para indicar a los conductores:

- El acceso a una rampa de emergencia o lecho de frenado.



- Carriles a los cuales les está prohibido ingresar desde la dirección adyacente de circulación.
- Prohibición de estacionamiento en áreas de vías donde el sardinel o bordillo, esté demarcado con este color, como en accesos a estaciones de bomberos y en franjas adyacentes a un hidrante (Ver numeral 3.25 Indicador de hidrante).

3.9.3.5. Otros colores:

Los demás colores establecidos en el numeral 3-4 *Color* se pueden utilizar para indicar al conductor, medidas propias impuestas por autoridades locales, (gestión de la demanda) como por ejemplo el color fucsia para demarcaciones temporales por eventos especiales, o el color anaranjado el cual es establecido para gestiones temporales en obra.

3.9.4. Significado de la forma y ancho de las líneas longitudinales

- Una línea doble indica el máximo nivel de restricción o restricciones especiales.
- Una línea continua significa que ningún conductor con su vehículo debe atravesarla ni circular sobre ella, y cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, significa que no se debe circular por la izquierda de ella.
- Una línea segmentada indica que está permitido su traspaso.
- Una línea punteada advierte de una transición entre diferentes clases de líneas.
- Línea normal: tendrá anchos diferenciados en función del tipo de vía así:
 - ✓ 10 cm: Ciclovías y vías bidireccionales o unidireccionales en calzadas sencillas (sección transversal ≤ 6 m). Considerar holgura de +2 cm, cuando se presenten condiciones especiales de siniestralidad y/o visibilidad reducida
 - ✓ 12 cm: Vías bidireccionales de calzada sencilla (sección transversal > 6 m). Considerar holgura de +3 cm cuando se presenten condiciones especiales de siniestralidad y/o visibilidad reducida.



- ✓ 15 cm: Vías de calzada doble. Considerar holgura de +5 cm, cuando se presenten condiciones especiales de siniestralidad y/o visibilidad reducida, calzadas dedicadas a transporte masivo servido por buses u otros medios.

Tabla 3-5. Ancho líneas

Ancho línea (cm)	Tipo de vía	Holguras (cm)
10	Ciclovías y vías bidireccionales o unidireccionales de calzada sencilla (≤ 6.00 m).	+2 cm*
12	Vías bidireccionales de calzada sencilla (> 6.00 m).	+3 cm*
15	Vías de calzada doble.	+5 cm**

* Condiciones especiales de siniestralidad y/o visibilidad.

** Condiciones especiales de siniestralidad y/o visibilidad, transporte masivo servido por buses.

Fuente: Elaboración propia

- Línea ancha: tendrá un ancho, por lo menos, del doble de una línea normal.
- Línea doble: son dos líneas paralelas separadas, como mínimo, por una distancia no menor al ancho mínimo de una línea longitudinal (10 cm).
- Línea segmentada: es una línea normal, separada por brechas (espacios libres de pintura que separan segmentos de línea).
- Línea punteada: son líneas de 1,0 m de longitud, separadas por brechas con una relación 1 a 1, independiente de la velocidad máxima permitida, y, un ancho de 20 cm.

3.9.5. Patrón de las líneas longitudinales segmentadas

El patrón de una línea central segmentada (p), que está dado por la sumatoria del largo de la demarcación (Ld) y el largo de la brecha (Lb); el valor de (p) puede variar entre 2 y 12 m. La relación entre el tramo demarcado y la brecha, varía según la velocidad máxima permitida en la vía, como se muestra en la Tabla 3-6 *Patrón Demarcación/Brecha para líneas segmentadas*.



Tabla 3-6. Patrón – Demarcación / Brecha para líneas segmentadas

Velocidad máxima permitida de la vía (km/h)	P Patrón (m)	Relación demarcación brecha	Ld Largo demarcación (m)	Lb Largo brecha (m)
Mayor a 60	12	3 a 5	4,5	7,5
Menor o igual a 60	8	3 a 5	3	5
Ciclo vías	3	1 a 2	1	2
Carriles de aceleración y desaceleración, líneas de borde de calzada, e intersecciones	2	1 a 1	1	1

Fuente: Elaboración propia

Para una vía con velocidad máxima permitida mayor a 60 km/h, se debe utilizar un patrón (p) de 12 m y una relación de 3 a 5, que se traduce en líneas de 4,5 m demarcadas, seguidas de 7,5 m sin demarcar. Para vías con velocidad máxima permitida menor o igual a 60 km/h, se debe utilizar un patrón de 8 metros y una relación de 3 a 5, que corresponde a 3 m demarcados y 5 m de brecha.

En los casos en los que se requiera reforzar la funcionalidad de una línea longitudinal segmentada, la demarcación elevada (tacha) debe instalarse en el centro de todas las brechas o en una brecha de por medio, que equivale al patrón (p) o al doble del mismo ($2p$), a criterio del profesional responsable, en concordancia con la siniestralidad del tramo, las condiciones climáticas adversas predominantes y las condiciones de visibilidad e iluminación.

Cuando en ciclo infraestructuras, se demarca el eje central, se debe utilizar un patrón (p) de 3 m y una relación de 1 a 2, la cual resulta en una demarcación de 1 m seguida por una brecha de 2 metros.

Cuando se requieran líneas punteadas, como en carriles de aceleración y desaceleración, o en salidas y accesos, se debe utilizar un patrón (p) de 1 m y una relación de 1 a 1, la cual resulta en una demarcación de 1 m seguida por una brecha de 1 m. (Ver Tabla 3-6 *Patrón Demarcación/Brecha para líneas segmentadas*).



3.10. Líneas “centrales” que separan flujos opuestos

Estas líneas están localizadas en el eje central de vías bidireccionales, para indicar la circulación de flujos en sentidos opuestos; sin embargo, no necesariamente, están demarcadas en el eje central de una calzada, en el caso de vías en el que el número de carriles vehiculares o destinados a otros usuarios (ciclistas, peatones, entre otros) no sea igual por sentido, o la sección transversal no sea homogénea (caso de curvas).

- Son de color amarillo cuando separan flujos que circulan en sentidos opuestos. (Excepto en vías multicarril de doble calzada, en donde son de color blanco).
- El ancho de estas demarcaciones varía según el tipo de línea y el tipo de vía, como se detalla más adelante para cada tipo de línea.
- Se deben localizar en toda vía bidireccional:
 - ✓ Con ancho de calzada de 5.5 m o más.
 - ✓ En vías rurales, en calzadas con ancho inferior a 7.3 m, se debe marcar el eje central con una sola línea continua.
 - ✓ En vías urbanas, en calzadas con ancho inferior a 6.5 m, se debe marcar con línea continua.
- Estas líneas pueden ser de tipo: segmentada, continua, doble o mixta.

El uso de los distintos tipos de línea, deben ser tenidos en cuenta tanto en la demarcación vehicular, como en infraestructuras dedicadas al uso de bicicletas, motocicletas, transporte público colectivo o masivo, entre otros.

Las particularidades de estas líneas se describen a continuación:

3.10.1. Líneas centrales segmentadas que separan flujos opuestos

Se emplean donde las características geométricas de las vías, permiten el adelantamiento y/o los giros hacia la izquierda. Estas líneas pueden ser traspasadas con seguridad. Ver sección 3.9.5. *Patrón de*



las líneas longitudinales segmentadas; en dicho acápite se especifica ancho, largo, brecha y relación entre ellas en función de la velocidad máxima permitida de la vía.

3.10.2. Líneas centrales continuas que separan flujos opuestos

Se emplean donde las características geométricas de las vías NO permiten el adelantamiento y/o giros hacia la izquierda. Estas líneas NO pueden ser traspasadas por ningún vehículo.

Cuando una línea central continua es complementada con tachas con el fin de reforzar la visibilidad y las condiciones de seguridad, el espaciamiento entre éstas, debe ser, como mínimo, igual a la mitad del patrón (p) de espaciamiento normal entre tachas para las líneas segmentadas de la vía, y como máximo, el 100% de dicho valor.

3.10.3. Líneas centrales continuas dobles que separan flujos opuestos

Las líneas centrales continuas dobles, consisten en dos líneas amarillas paralelas, separadas por una distancia no menor al ancho mínimo de una línea longitudinal.

Se emplean en calzadas con doble sentido de circulación, en donde la visibilidad en la vía se considera reducida por la presencia de curvas horizontales o verticales, u otras condiciones especiales del sector, que impiden efectuar adelantamiento o viraje hacia la izquierda, en forma segura. Ver Tabla 3-7 *Líneas longitudinales.*

En vías de doble sentido de circulación, de cuatro o más carriles, donde el número de carriles por sentido es igual o desigual, el eje de la vía debe estar siempre demarcado con líneas continuas dobles que separan sentidos de circulación.

En curvas horizontales que requieren un sobre ancho, las líneas centrales localizadas en el eje de la vía, pueden no ser paralelas para adaptarse a dicho trazado, según criterio del profesional especializado. Cuando se considere necesario instalar tachas para complementar la funcionalidad de la demarcación longitudinal, éstas deben ser de color amarillo, e instalarse en medio de las dos líneas continuas,



manteniendo una distancia uniforme entre ellas, que normalmente será la mitad del *patrón (p)* utilizado en líneas segmentadas.

Nota: No es recomendable instalar las tachas sobre la línea continua, dado que, cuando se adelanten actividades de repinte, éstas se deterioran y pierden su funcionalidad.

En condiciones críticas de visibilidad, las tachas se pueden colocar con menor distanciamiento entre ellas ($< 1/2 p$). Ver Tabla 3-6 *Patrón - Demarcación/Brecha para líneas segmentadas*, sección 3.9.5.

Patrón de las líneas longitudinales segmentadas.

3.10.4. Líneas centrales mixtas que separan flujos opuestos

Las líneas centrales mixtas consisten en dos líneas separadas por una distancia no menor del ancho mínimo de una línea longitudinal, una continua y la otra segmentada, de un ancho mínimo en función del tipo de vía (ver Tabla 3-5 *Ancho de líneas*)

Dicha línea central continua, se emplea para indicar la prohibición de adelantar y/o girar a la izquierda, en el sentido de circulación más próximo a ella, sin restringir al otro sentido del lado de la línea segmentada. En la Figura 4 *Líneas longitudinales*, se muestra esta combinación de demarcaciones.

Los conductores que circulan en presencia de este tipo de demarcación, no deben tener en cuenta, más que la línea situada en el lado por el que circulan; esta disposición no impide que los conductores que hayan efectuado un adelantamiento, vuelvan a ocupar el lugar inicial por el que venían circulando.



Tabla 3-7. Líneas longitudinales

Tabla xx-x. Líneas longitudinales	
<p>Nombre de la línea: Líneas centrales segmentadas que separan flujos opuestos.</p>	<p>Distancia tachas</p> <p>P</p>
	<p>2P</p>
<p>Nombre de la línea: Líneas centrales continuas que separan flujos opuestos.</p>	<p>Distancia tachas</p>
	<p>1/2P</p>
	<p>P</p>
<p>Nombre de la línea: Líneas centrales continuas dobles que separan flujos opuestos.</p>	<p>Distancia tachas</p>
	<p>1/2P</p>
	<p>1/2P</p>

Tabla xx-x. Líneas longitudinales	
Nombre de la línea: Líneas centrales dobles que separan flujos opuestos.	Distancia tachas
	1/2P
Nombre de la línea: Líneas centrales mixtas que separan flujos opuestos.	Distancia tachas
	1/2P Línea continua P Línea segmentada
	P Línea continua 2P Línea segmentada

Fuente: Elaboración propia

3.11. Líneas que separan carriles en vías multicarril

Estas líneas son de color blanco y se utilizan para delimitar los carriles que conducen el tránsito en una misma dirección. También cumplen la función de ordenar el tráfico e incrementar la eficiencia del uso de una red vial urbana en sitios en donde se presenta congestión.

Para indicar que el cambio del carril se puede realizar sin afrontar riesgo, se usa una línea blanca segmentada; de lo contrario, debe ser continua.

Las líneas de carril tienen un ancho mínimo en función del tipo de vía (ver Tabla 3-5 *Ancho de líneas*); excepcionalmente se consideran líneas anchas, las cuales tendrán un ancho, por lo menos del



doble de una línea normal, estas últimas se recomiendan para delimitar ciclo infraestructuras. Ver sección 3.9.4. *Significado de la forma y ancho de las líneas longitudinales.*

3.11.1. Líneas de carriles segmentadas

Se utilizan para indicar que se puede realizar el traspaso de las mismas, la relación entre el tramo demarcado y la brecha de una línea de carril segmentada varía según la velocidad máxima de la vía, como se muestra en la Tabla 3-6 *Patrón Demarcación/Brecha para líneas segmentadas.*

Así, para una vía con velocidad máxima permitida menor o igual a 60 km/h se debe usar un *patrón p* de 8 m y una relación 3 a 5, lo que se traduce en líneas de 3 m demarcadas, seguidas de 5 m sin demarcar.

En los casos que se considere necesario reforzar la funcionalidad de estas líneas de carriles segmentadas, la demarcación elevada debe ser de color blanco o blanco-rojo (el rojo de cara al sentido de circulación que no se encuentra permitido), e instalarse en el centro de todas las brechas, o una brecha de por medio, lo que equivale al patrón (p) o al doble del mismo (2p). Ver Tabla 3-8 *Líneas que separan carriles en vías multicarril.*

3.11.2. Línea de carril continuas

Cuando por razones de seguridad se quiere restringir el cruce entre carriles, se debe aplicar una línea continua. Ver Tabla 3-8 *Líneas que separan carriles en vías multicarril.*

Con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad vial en inmediaciones a las intersecciones, las líneas de carril deben ser continuas 15 m a 20 m antes de la línea de detención de una intersección controlada por la señal CEDA EL PASO o PARE, y 12 m a 15 m en accesos a intersecciones semaforizadas.

Las líneas de carril continuas también se utilizan para segregar ciclo infraestructuras y carriles preferenciales SOLO BUS del resto del flujo vehicular. En los casos en que se considere necesario reforzar la funcionalidad de estas líneas de carriles continuas, la demarcación elevada debe ser de color blanco o blanco-rojo (el rojo de cara al sentido de circulación que no se encuentra permitido), e instalarse a una distancia de 0.05 m de la línea continua.



Tabla 3-8. Líneas que separan carriles en vías multicarril

Tabla x.x. Líneas que separan carriles en vías multicarril	
Nombre de la línea: Líneas de carriles segmentadas.	Distancia tachas
	P
	2P
Nombre de la línea: Líneas de carriles continuas.	Distancia tachas
	1/2P
	P

Fuente: Elaboración propia

3.11.3. Demarcación de continuidad de carriles en intersecciones

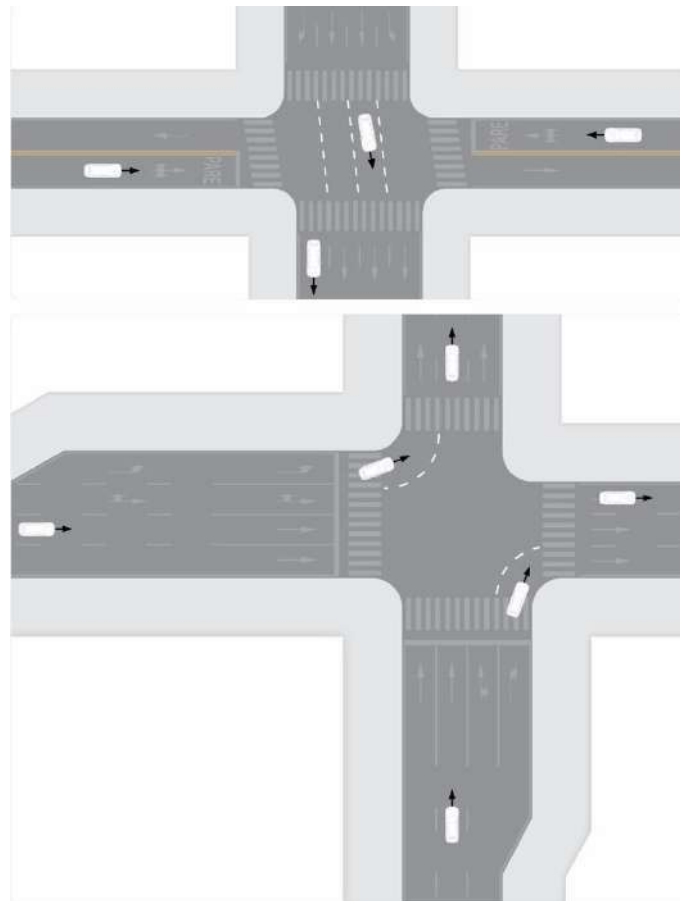
Existen vías urbanas que, en ciertas intersecciones, presentan situaciones complejas, como desalineamientos entre la entrada y salida de la intersección. En estos casos, se pueden extender las líneas de carriles de la vía, atravesando la intersección, con líneas punteadas, lo que permite guiar

apropiadamente al usuario por las trayectorias de circulación que deben seguir, facilitando un flujo más ordenado y seguro.

Dentro de la intersección, dichas líneas de carril deben tener un patrón de 2 m y una relación de 1 a 1, la cual resulta en 1 m demarcado seguido de 1 m de brecha, como se muestra en la Tabla 6 *Patrón – demarcación/ Brecha para líneas segmentadas* y Figura 3-4 *Demarcación de continuidad de carriles en intersección*. Para asegurar su efectividad, se deben demarcar los carriles de una sola de las vías que cruzan la intersección, sin que se superponga con ninguna otra demarcación.

Esta demarcación no debe reforzarse con demarcación elevada.

Figura 3-4. Demarcaciones de continuidad de carriles en intersección



Fuente: Elaboración propia



3.12. Definición de Zonas de NO ADELANTAR

Estas demarcaciones sirven para delimitar longitudinalmente las zonas en las cuales el adelantamiento está prohibido en uno u otro sentido, o en ambos a la vez, lo que se indicará por las características especiales de la demarcación, con una línea central continua.

Deberán demarcarse las zonas de adelantamiento prohibido en tramos de recta, curva horizontal, curva vertical (Ver Figura 3-5 *Zona de no adelantar curva vertical* y 3-6 *Zona de no adelantar curva horizontal*), en donde la distancia de visibilidad para efectuar la maniobra de adelantamiento es mayor que la distancia de visibilidad del sector, teniendo en cuenta la velocidad del 85% (percentil 85) de los usuarios, determinada mediante un estudio de ingeniería de tránsito, o la velocidad de diseño del sector, para vías nuevas.

Para demarcar zonas de adelantamiento prohibido en curvas verticales (Figura 3-5) y curvas horizontales (Figura 3-6), en el evento de que la longitud de la zona de adelantamiento prohibido resulte inferior a la indicada, se adelantará el inicio de la zona de prohibición, hasta alcanzar esta longitud de acuerdo con lo establecido en la Tabla 3- 9 *Distancia de adelantamiento*.

La definición de las zonas de adelantamiento prohibido se deberá hacer mediante un chequeo en planos, tanto en planta como en perfil, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- En perfil: La altura del ojo del conductor y del vehículo que se acerca, se mide a 1,2 m de la superficie del pavimento (Figura 3-5 *Zona de no adelantar curva vertical*).
- En planta: La visual de los conductores se ubica a 0,5 m a la derecha de la línea de eje de la vía, en cada sentido de circulación (Figura 3-6 *Zona de no adelantar curva horizontal*).

Cuando la distancia de visibilidad en el tramo de la vía no es suficiente para que, en condiciones de seguridad, el conductor de un vehículo pueda adelantar a otro que circula por el mismo carril a una velocidad menor, sin peligro de interferir con un tercer vehículo que venga en sentido contrario y se haga visible al iniciarse la maniobra de adelantamiento, debe demarcarse la zona de no adelantar.

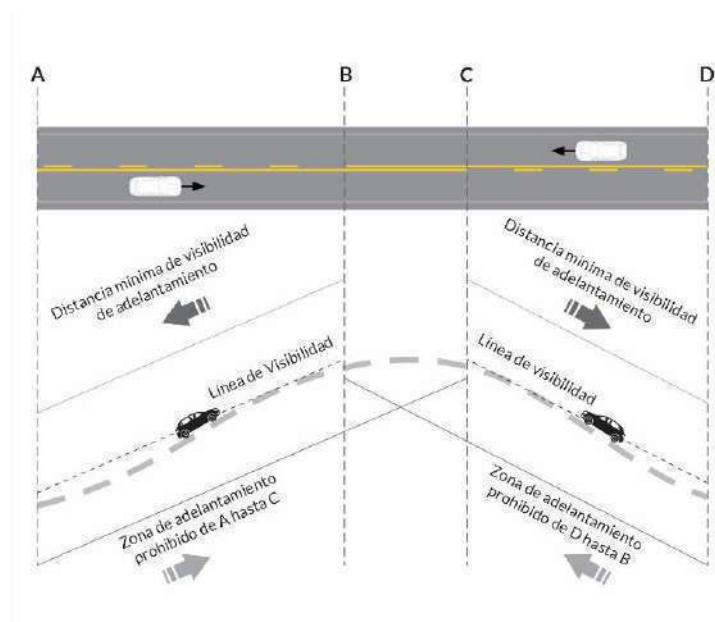
La distancia mínima de visibilidad de adelantamiento y la longitud mínima de la línea de adelantamiento prohibido, se calcularán de acuerdo con la velocidad de operación del tramo, teniendo en cuenta lo establecido en la Tabla 3-9 *Distancia de adelantamiento*.

Tabla 3-9. *Distancia de adelantamiento*

Velocidad (km/h)	Distancia mínima de visibilidad de adelantamiento (m)	Longitud mínima de adelantamiento prohibido (m)
30	80	30
40	140	35
50	150	40
60	170	45
70	210	55
80	240	60
100	324	80
120	400	100

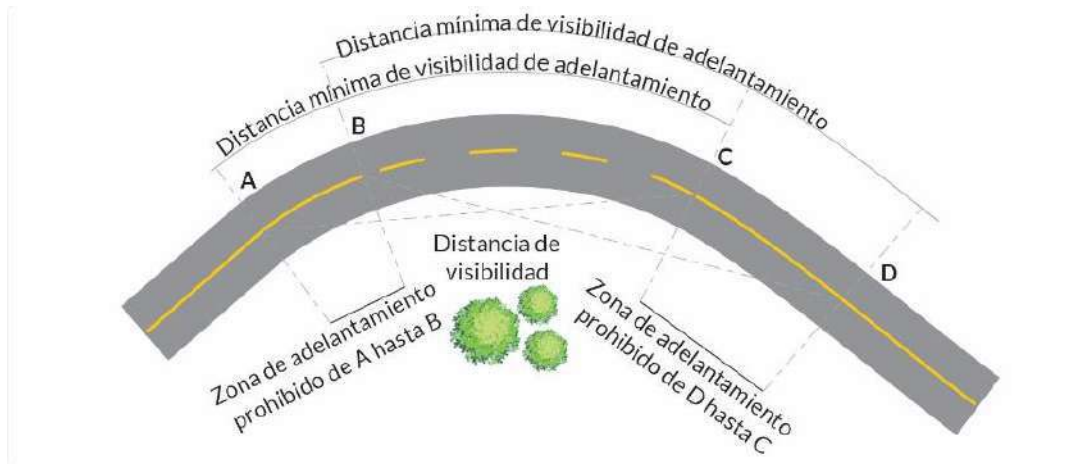
Fuente: Elaboración propia

Figura 3-5. *Zona de no adelantar curva vertical*



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-6. Zona de no adelantar curva horizontal



Fuente: Elaboración propia

La demarcación utilizada para indicar la zona de no adelantar se debe realizar con líneas continuas de color amarillo en calzadas bidireccionales o blancas en vías multicarril unidireccionales, indicando que no se debe circular por la izquierda de ella. Ésta puede ser reforzada con doble línea cuando las condiciones de seguridad así lo requieran.

3.13. Líneas de borde de calzada

Hacen referencia a las líneas localizadas en el borde exterior de la calzada en vías bidireccionales, o de las calzadas en vías doble calzada con separador físico permanente entre ellas. Estas líneas separan la berma o el separador, de los carriles de circulación, indicando el borde exterior e interior de la calzada.

Dichas líneas tienen como función, indicar a los conductores, especialmente en condiciones de visibilidad reducida, el borde exterior de la calzada que les permita posicionarse correctamente dentro de ésta, de forma segura; por tal motivo se recomienda, que a fin de mejorar la seguridad vial de los conductores y entregar indicaciones sonoras cuando se traspasa la línea, éstas sean demarcaciones conformadas o alertadoras. Cuando un conductor es encandilado por un vehículo que circula en el sentido contrario, esta línea es la principal orientación con la que cuenta, por lo que son imprescindibles en vías rurales.



Estas líneas separan la berma o separador de los carriles de circulación, indicando el borde exterior del pavimento. Deben ser demarcadas aproximadamente a 5 cm de la berma, sardinel o separador.

En todas las vías urbanas que no cuenten con sardineles, y en las vías arteriales con dos o más calzadas de circulación, o de jerarquía superior, se deben demarcar los bordes exteriores e interiores de dichas calzadas con este tipo de líneas. En vías locales, la marcación de la línea de borde de la calzada, se aplica únicamente, en las que no disponen de bordillo o sardinel.

En los túneles y puentes se deben marcar siempre las líneas de borde de calzada.

También, se debe utilizar esta demarcación, en vías urbanas cuando sus características geométricas generan condiciones de riesgo, como presencia de curvas cerradas, peraltes deficientes, variaciones en el ancho de calzada, o cuando no existe iluminación apropiada, entre otros.

En vías rurales con ancho de calzada menor a 5.5 m, donde resulta difícil conducir un vehículo sin invadir continuamente el carril de sentido de circulación contrario, se deben demarcar solamente los bordes exteriores de la calzada.

Excepcionalmente, pueden demarcarse líneas de borde de calzada de color azul en las aproximaciones a hospitales, clínicas y centros de atención médica, e instituciones para personas en condición de discapacidad, en estacionamientos momentáneos, localizados en vías donde se permita ascenso y descenso de pasajeros en aeropuertos, zonas de interés turístico, entre otros.

De manera particular, estas líneas se demarcan en vías que conducen a equipamientos y centros que prestan servicios de salud, desde una distancia aproximada de 500 m. En los casos en que se prefiera mantener estas líneas con color blanco, se deben instalar tachas retrorreflectivas bidireccionales de color azul, separadas 3 m entre ellas.

Cuando las líneas continuas de borde de calzada se refuerzan con tachas, éstas deben colocarse adosadas al borde exterior de la línea de demarcación plana, (en entornos rurales en donde las

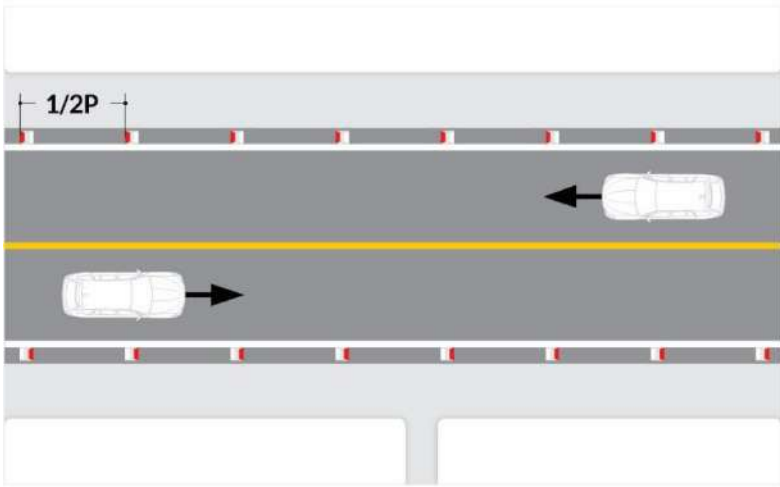
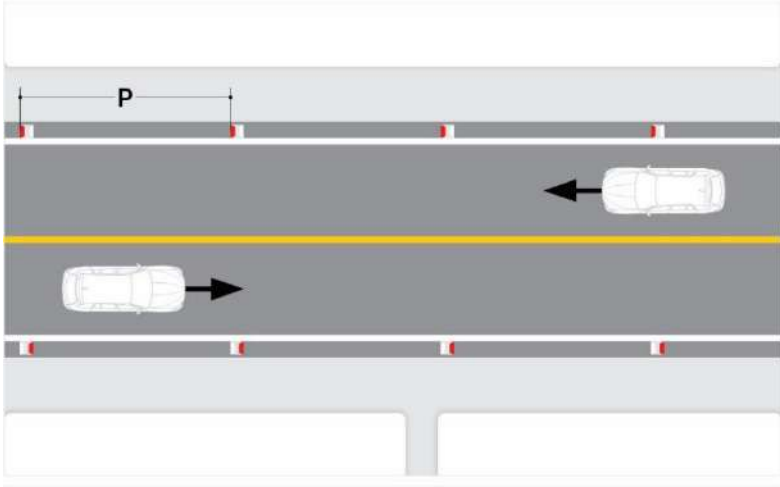
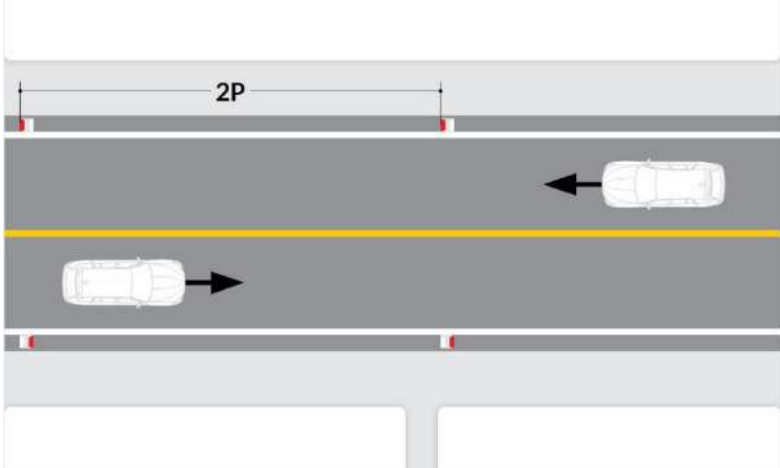


condiciones de iluminación son deficientes o existen condiciones climáticas adversas, las tachas que refuerzan las líneas de borde deben instalarse siempre).

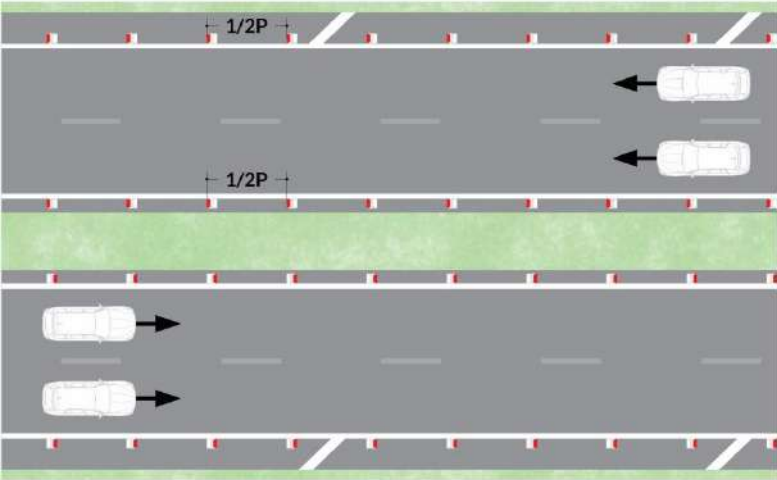
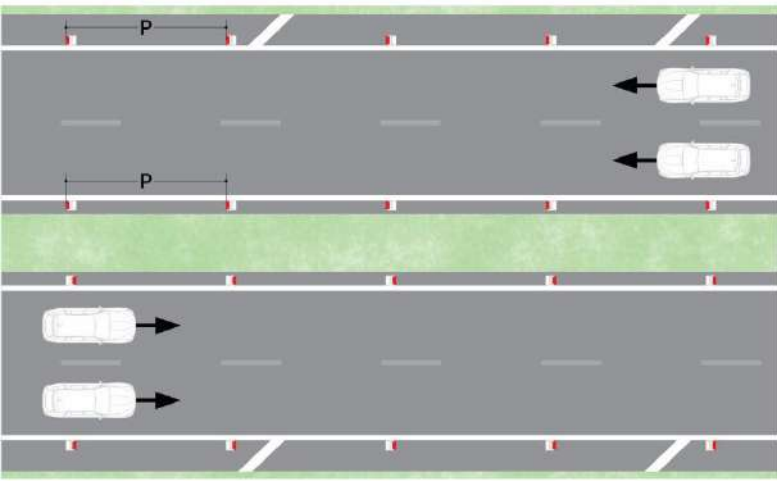
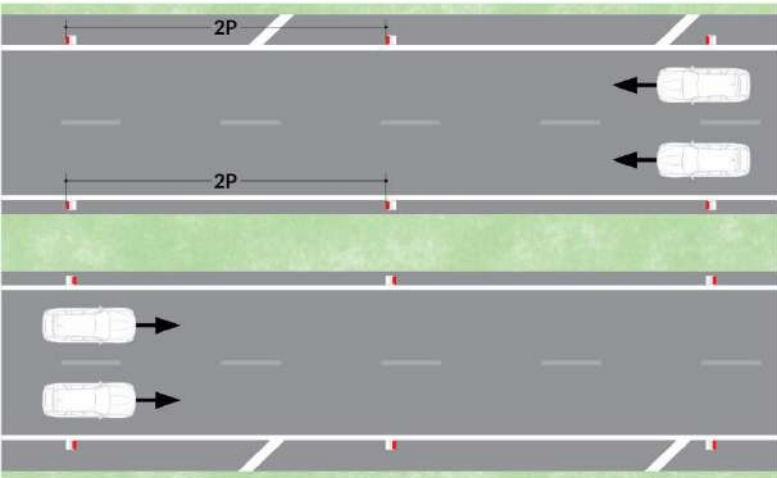
El espacio entre tachas, está en función del *patrón* (p) de la demarcación segmentada y el tipo de vía o condición del tramo; variando entre separaciones de $\frac{p}{2}$, p o $2p$. Ver Tabla 3-10 *Líneas de borde de calzada* y sección 3.6.2.1. *Relación entre demarcaciones planas y demarcaciones elevadas con tachas*). Por ejemplo, si dada las condiciones de niebla o baja iluminación en una vía rural, se requiere emplear una separación de $p/2$, y el *patrón* (p) indicado en la Tabla mencionada, es de 12 metros, se debe colocar una tacha cada 6 metros. Ver Tabla 3-7 *Líneas longitudinales*.



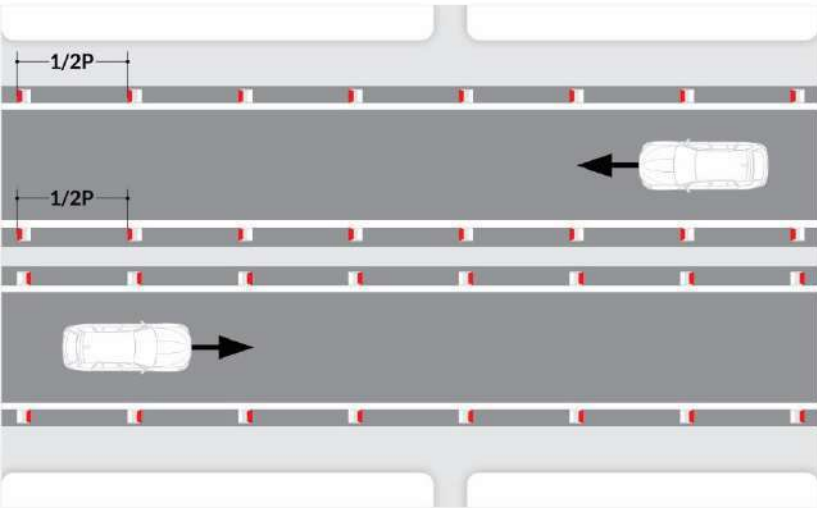
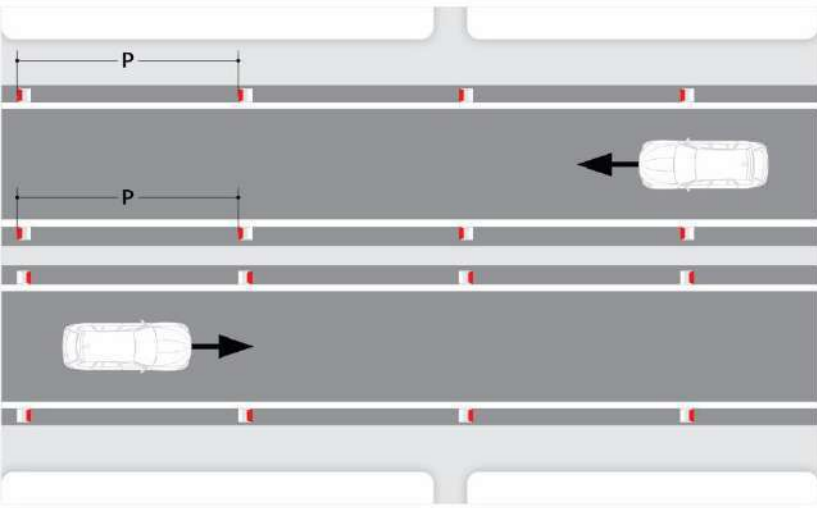
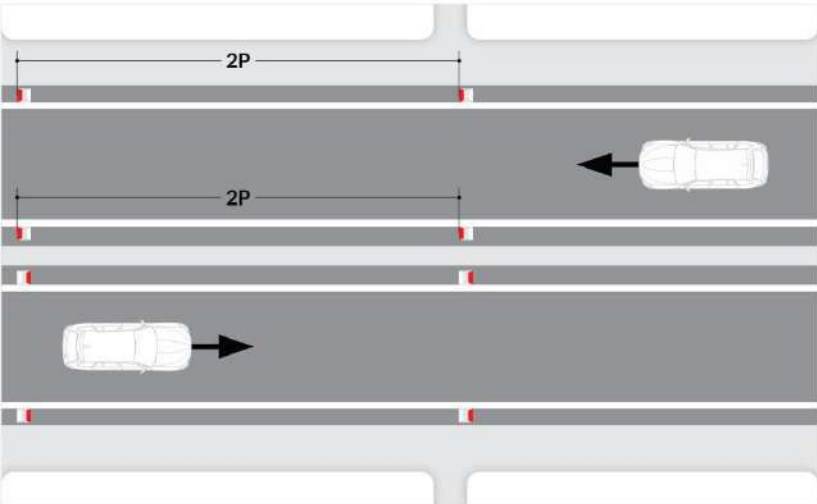
Tabla 3-10. Líneas de borde de calzada

Nombre de la línea: Líneas de borde de calzada bidireccional.	Distancia tachas
	1/2P
	P
	2P



Nombre de la línea: Líneas de borde de calzada con separador y berma.	Distancia tachas
	1/2P
	P
	2P



Nombre de la línea: Líneas de borde de calzada con separador y andén.	Distancia tachas
	1/2P
	P
	2P

Fuente: Elaboración propia

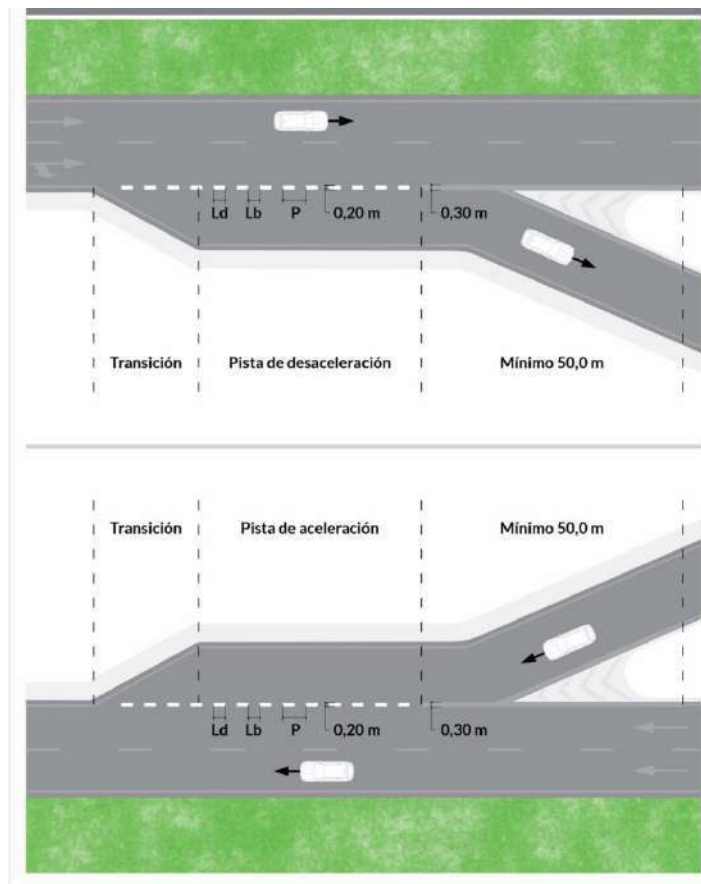
3.13.1. Líneas Punteadas de Borde de Calzada

Las líneas punteadas de borde de calzada se emplean para limitar el ancho disponible de calzada en accesos a intersecciones con boca muy ancha; para delimitar ensanchamientos de calzada destinados al estacionamiento o detención de vehículos; o, para delimitar carriles de desaceleración de salida o aceleración de entrada a enlaces de autopistas y carreteras. Ver Figura 3-7 *Líneas segmentadas de borde de calzada*.

Estas líneas son de color blanco, con un *patrón* (p) de 2,0 m y una relación 1 a 1 que se traduce en líneas de 1,0 m demarcadas seguidas de 1,0 m sin demarcar; y con un ancho de 20 cm.

Podrán ser reforzadas con una tacha entre las líneas separadas entre sí por una distancia (p) de 2,0 m.

Figura 3-7. Líneas segmentadas de borde de calzada



Fuente: Elaboración propia



3.14. Transiciones por reducción de carriles

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

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

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

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

Donde:

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

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

V= velocidad máxima permitida en km/h.

La longitud de la demarcación de la transición depende también del número y tipo de carriles que son eliminados. La señalización en estas zonas de transición debe contar con:

- Achurado en forma diagonal, indicando zona de no uso para el tránsito, según las especificaciones del capítulo 3 *Demarcaciones* numeral 3.17.1 *Achurados* en la zona L de transición correspondiente al ancho del carril que se reduce.
- Línea que separa carril segmentada, indicando que es permitido el cambio de carril, la longitud de ésta dependerá de las condiciones de circulación en la calzada.

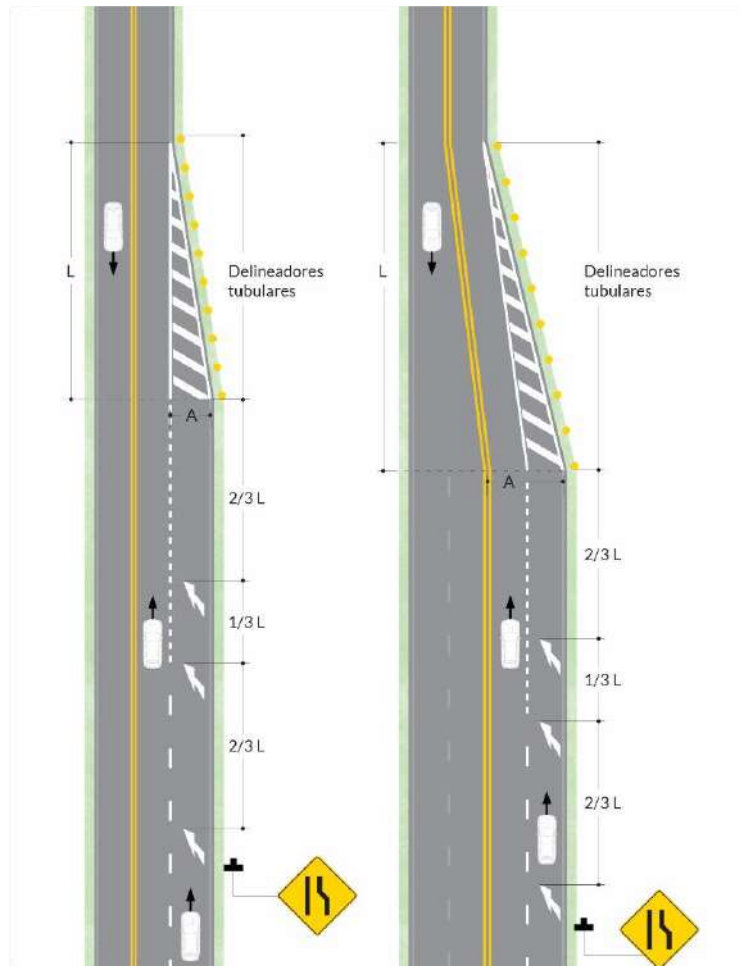


- Línea punteada para advertir sobre la transición, correspondiente a una distancia L medida desde el punto de inicio de la reducción de carril.
- Flechas de reducción de carril advirtiendo que los vehículos deben abandonar el carril por el que circulan e incorporarse al que apunta la flecha (Ver numeral 3.16.4.5 *Flecha de Reducción o terminación de Carril*); éstas deben implementarse en el área comprendida entre la señal vertical preventiva y una distancia $2L/3$ antes del punto de inicio de la reducción de carril.
- Durante el área de transición, la línea que separa la dirección contraria al tránsito debe ser del diseño de zona de no adelantamiento.
- Como complemento a la demarcación, se debe contar con la implementación de las señales verticales preventivas de reducción de calzada SP-28 REDUCCIÓN DE LA CALZADA A AMBOS LADOS, SP-30 REDUCCIÓN DE LA CALZADA A LA IZQUIERDA o SP-31 REDUCCIÓN DE LA CALZADA A LA DERECHA, según corresponda, antes de la transición, a una distancia determinada de acuerdo con lo señalado en la sección 2.3 *Señales preventivas*, del presente Manual.

Dado el riesgo que involucran estas transiciones, es conveniente que las líneas de borde de calzada en estas zonas sean lo más anchas posibles, es decir, por lo menos con un ancho del doble de una línea normal (Ver sección 3.9.4. *Significado de la forma y ancho de las líneas longitudinales*), para garantizar su visibilidad en toda circunstancia. También, es conveniente reforzarlas con demarcación elevada instalada uniformemente, manteniendo una distancia de 8 m a 12 m entre cada elemento; se pueden complementar con delineadores tubulares simples de color de fondo amarillo, según esquema.

Algunas de las situaciones posibles se muestran en la Figura 3-8 *Transición por reducción de carriles*.

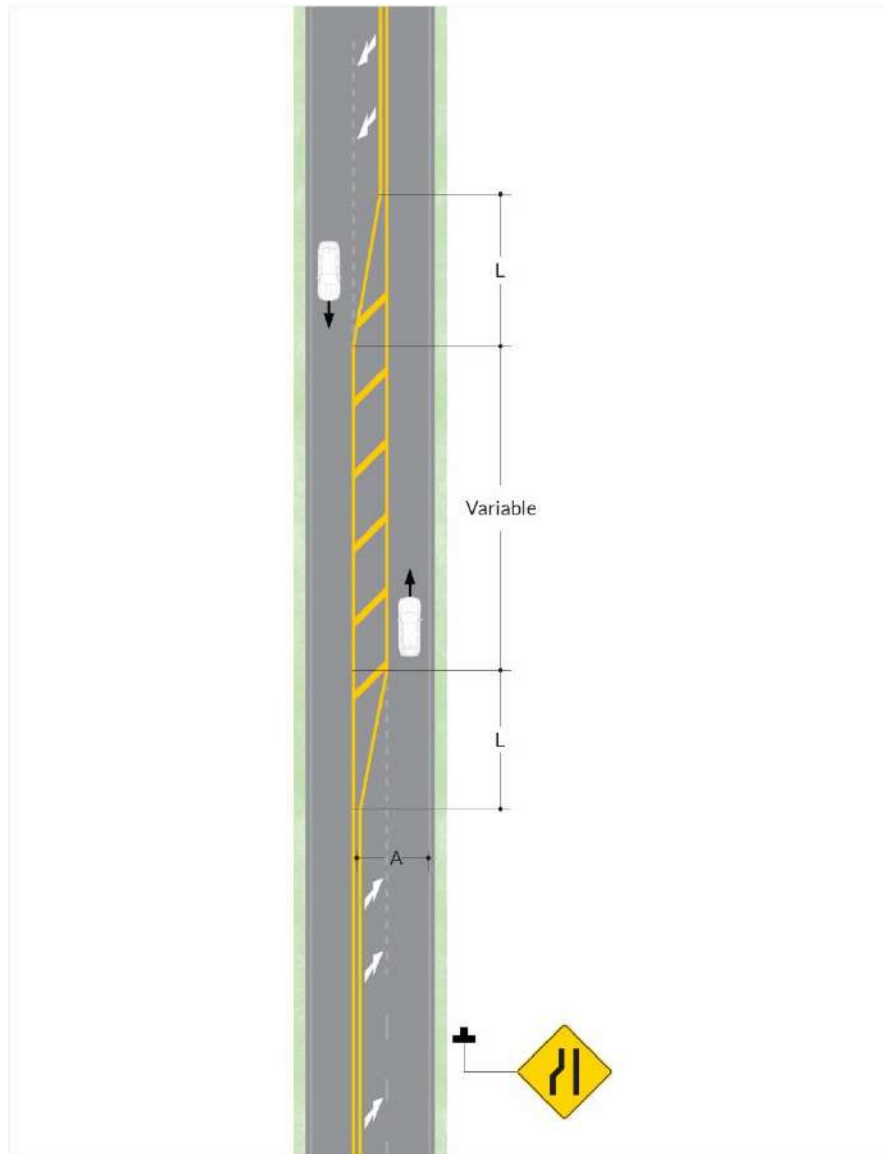
Figura 3-8. Transición por reducción de carriles



Fuente: Elaboración propia

Para los casos donde la reducción de carril implique la conformación de una isleta central para la transición, separando sentidos de circulación opuestos; además de la señalización antes descrita, ésta debe contar con líneas continuas de color amarillo, la zona central con demarcación tipo achurado de color amarillo, reforzada con demarcación elevada instalada uniformemente.

Figura 3-9. Transición por reducción de carriles con isleta central



Fuente: Elaboración propia

3.15. Líneas transversales

Hacen referencia a líneas dispuestas de manera perpendicular al eje de la vía vehicular, compartida o dedicada a un determinado medio de transporte o actor (peatones, ciclistas, ciclas y variaciones); su función se orienta fundamentalmente, a indicar sectores de riesgo y/o conflicto entre usuarios motorizados y no motorizados.



Indica el lugar antes del cual, obligatoriamente, los usuarios de menor vulnerabilidad (vehículos), deben detenerse, y acatar señales reglamentarias u otros dispositivos que regulan la circulación de la intersección, o, de la vía.

Así mismo, se usan para demarcar sendas destinadas al cruce de peatones, ciclistas u otros.

3.15.1. Clasificación

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

3.15.1.1. Líneas de detención

Indican el lugar antes del cual los vehículos que se aproximan a una intersección, o a un paso para peatones o para ciclistas, deben detenerse.

El ancho de estas líneas varía en función de la velocidad de operación, como se indica a continuación:

- En vías con velocidades de operación iguales o inferiores a 60 km/h, el ancho mínimo de la línea debe ser de 40 cm.
- En vías con velocidades de operación superiores a 60 Km/h, dicho ancho mínimo debe ser de 50 cm.

3.15.1.2. Líneas de ceda el paso

Indican el lugar antes del cual, los vehículos que se aproximan a una intersección deben detenerse, si en el flujo vehicular de la vía prioritaria, se aproxima un vehículo que le impida cruzar la intersección, o, incorporarse a ésta, con seguridad.

Esta línea es segmentada con un ancho de 40 cm y siguiendo un patrón de 1,2 m, es decir una marca de 80 cm de largo, seguido de una brecha de 40 cm.



3.15.1.3. Líneas de cruce

Delimitan y señalan el sendero destinado al cruce de ciclistas en la calzada vehicular. Corresponden a dos líneas paralelas separadas entre sí mínimo 2 m. El ancho de las líneas atiende las especificaciones dadas en el numeral 3.15.1.1. *Líneas de detención.*

3.15.1.4. Líneas reductoras de velocidad

Tienen por objeto ocasionar una ilusión óptica para que el conductor reduzca la velocidad. Se deben emplear en pasos a nivel para peatones y en zonas de riesgo para otros actores viales.

3.15.2. Características

3.15.2.1. Mensaje

Indican generalmente, el lugar más cercano a una intersección, a un paso peatonal o a un cruce de ciclistas, donde los vehículos deben detenerse; además, la prioridad de cruce de los usuarios tipo peatón o ciclista, sobre los vehículos motorizados. Y adicionalmente cuando son dispuestas en grupos a una separación variable, indican la reducción gradual de velocidad por la aproximación a una condición atípica en la circulación (Pasos escolares, intersecciones tipo glorieta, resaltos etc.).

3.15.2.2. Forma

Las líneas transversales son generalmente continuas, con excepción de las líneas de ceda el paso, las cuales por la indicación que transmiten deben ser segmentadas.

3.15.2.3. Color

Las demarcaciones de líneas transversales son de color blanco.

3.16. Leyendas, flechas y símbolos

Son aquellas demarcaciones especiales que se ubican sobre el pavimento con el propósito de guiar, advertir o regular el tráfico. Se incluyen entre otras:

- Flechas que indican al conductor maniobras permitidas;
- De manera complementaria, símbolos acompañando a señales como *CEDA EL PASO* y *PARE*.



- Leyendas como *DESPACIO*, *SOLO*, entre otras.
- Pictogramas.
- Complemento a señales reglamentarias, informativas, y preventivas.

3.16.1. Clasificación:

Estas demarcaciones se clasifican en:

- Leyendas
- Flechas
- Símbolos

3.16.2. Características

3.16.2.1. Función:

Estas demarcaciones tienen como función indicar la dirección y sentido en que los vehículos pueden circular en forma segura, en un carril; advertir sobre riesgos, y, en algunos casos, regular la circulación, por ejemplo, mediante la señal SP – 46, Zona de Peatones, demarcada en la calzada.

3.16.2.2. Forma

Debido a que estas señales se ubican horizontalmente sobre el pavimento, el conductor del vehículo percibe primero la parte inferior; por tanto, los símbolos, leyendas y/o flechas, deben ser más alargadas en el sentido longitudinal que las señales verticales, para que el conductor las perciba de manera proporcionada.

3.16.2.3. Color

La demarcación de flechas y leyendas debe ser de color blanco, pudiéndose utilizar colores distintos para símbolos, siempre y cuando, dichos colores correspondan a los especificados en el presente manual, para cada caso.



3.16.2.4. Ubicación

Estas señales deben demarcarse en el centro de cada uno de los carriles en que se aplican, con excepción de la leyenda *ZONA ESCOLAR*, que será a lo ancho de la calzada.

Si las condiciones del tránsito o de la vía lo hacen necesario, estas demarcaciones pueden ser repetidas a lo largo de la misma, lo que otorga más oportunidades a los conductores para percibir el mensaje. El número de repeticiones se determinará a criterio del especialista.

3.16.3. Leyendas

Su uso **NO** debe ser habitual, dado que deben preferirse demarcaciones con mensajes simbólicos en lugar de escritos, dado que facilita su comprensión y eficacia, en función de la velocidad máxima permitida. Sin embargo, existen mensajes que solo se pueden plasmar a través de leyendas como aquellas que se utilizan para regular la circulación, advertir y guiar a los conductores, como es el caso de “*DESPACIO*” y “*SOLO*”, entre otras.

- **Dimensiones:**

Toda señal de tránsito debe ser legible a una distancia tal que proporcione al conductor el tiempo suficiente para leer el mensaje, seleccionar la maniobra apropiada y realizar ésta en forma segura y oportuna. Esta distancia depende directamente del tipo de letra utilizado y de su tamaño. Es por ello por lo que para la demarcación de leyendas solo se debe utilizar la tipografía definida en esta sección. Dicha tipografía ha sido diseñada especialmente para demarcaciones; debe ir en mayúsculas, cualquiera sea su tamaño.

Se han considerado dos alturas de letras según la velocidad máxima permitida de la vía, como lo detalla la Tabla 3-11 *Dimensiones de la demarcación de leyenda*.



Tabla 3-11. Dimensiones de la demarcación de leyenda

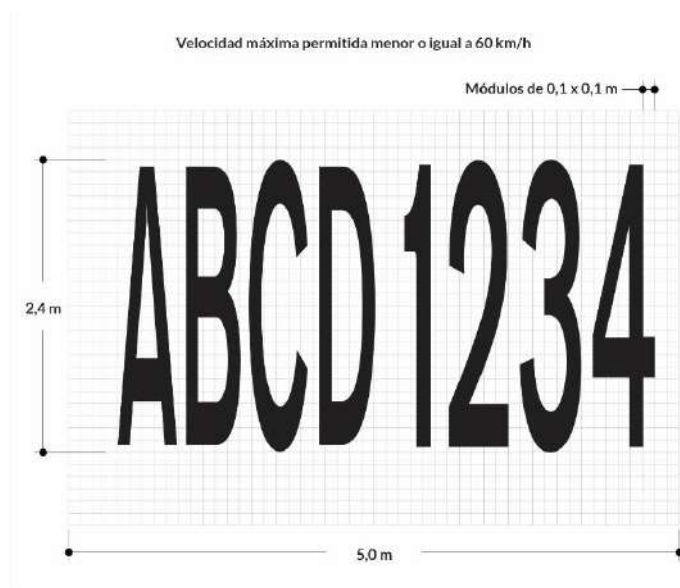
Velocidad máxima permitida (km/h)	Altura de letras (cm)
Menor o igual a 60	240
Mayor a 60	400

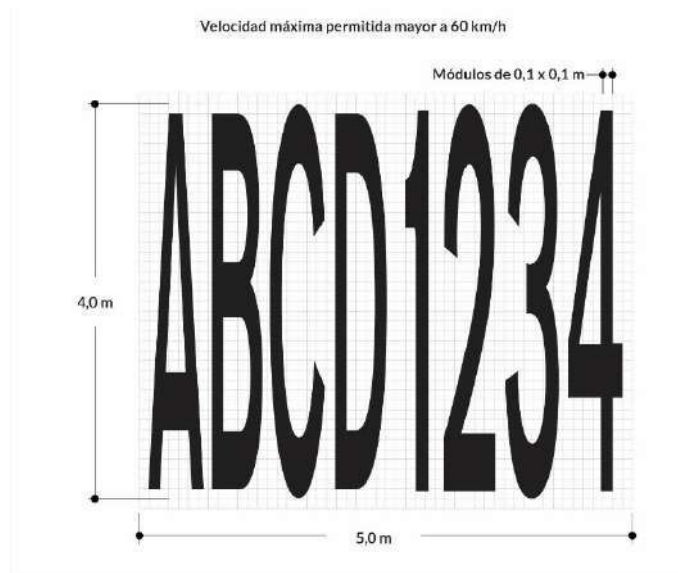
Fuente: Elaboración propia

Deben ser demarcadas únicamente, con el tipo de letra y tamaños detallados en la Figura 3-11 *Dimensiones de la demarcación de leyenda*, y complementado en el Anexo de Banco de señales, determinados en función de la velocidad máxima permitida en la vía, y localizadas en concordancia con las líneas transversales.

Un ejemplo de las dimensiones de letras y números se detallan a continuación, para las dos alturas de letras definidas en la Tabla 3-11 *Dimensiones de la demarcación de leyenda*, el ancho especificado en cada caso incorpora el espaciado requerido “entre” las letras y números que forman una palabra.

Figura 3-10. Dimensiones de la demarcación de leyenda





Si se requiere más de una línea de texto, la la/s palabra/s que corresponde leer en segundo lugar debe ubicarse más lejana del conductor, en el sentido de circulación. La separación entre líneas de texto debe ser como mínimo la altura de las letras empleadas.

Para asegurar su legibilidad, se debe dejar un espacio de al menos 30 cm entre la palabra y los bordes de las líneas de carril.

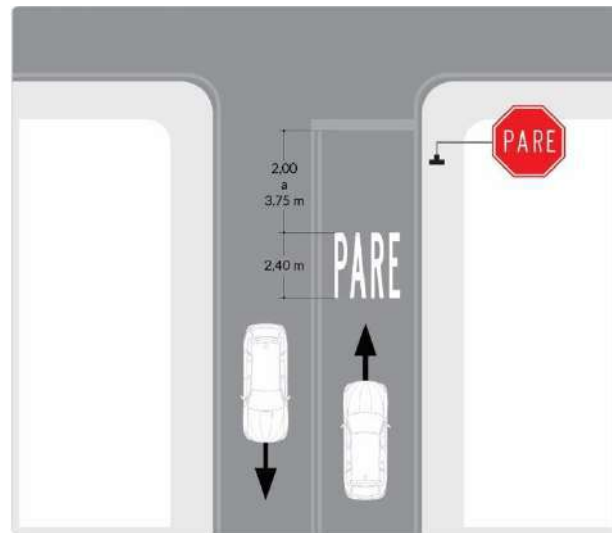
A continuación, se describen las leyendas más usadas (PARE, DESPACIO y SOLO), sin limitar la posibilidad de leyendas asociadas a mensajes propios de un entorno o de una condición particular, no consideradas en este ítem, como, por ejemplo: **Vel. Max; Vel. Min; SOS; BICI; Zona Escolar.**

3.16.3.1. PARE

Se utiliza para reforzar la instrucción al conductor de que se aproxima a una señal de “PARE”, por tanto, debe demarcarse siempre que haya instalada una señal vertical SR-01 PARE, dada la relevancia del mensaje para la seguridad vial.



Figura 3-11. Demarcación de leyenda PARE

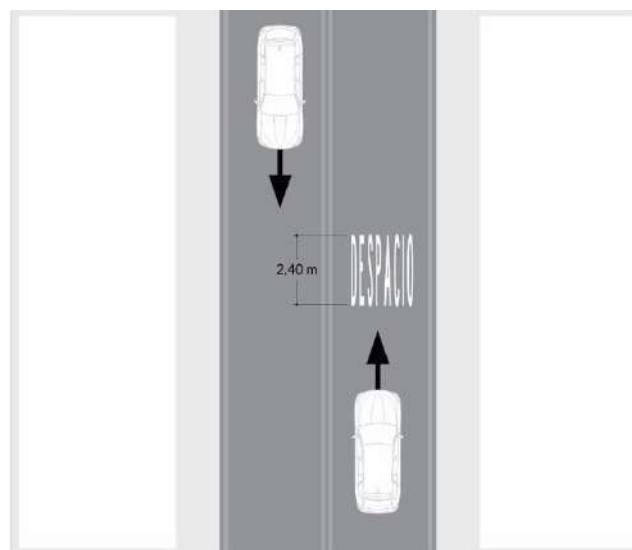


Fuente: Elaboración propia

3.16.3.2. **DESPACIO**

Se utiliza para advertir la proximidad de una situación que requiere reducir la velocidad. Su aplicación debe darse en los siguientes casos: vías donde existen reductores de velocidad; accesos a zonas escolares; y otros riesgos a criterio del profesional especialista en la materia. Ver Figura 3-12 Demarcación leyenda despacio.

Figura 3-12. Demarcación de leyenda *DESPACIO*



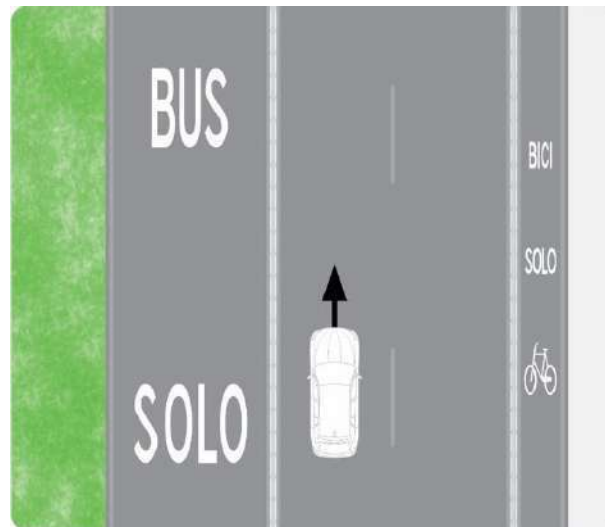
Fuente: Elaboración propia

3.16.3.3. SOLO

Se utiliza para reforzar la instrucción de que el carril en que se demarca, está restringido a cierto tipo de vehículos o maniobras. Se debe complementar con demarcación de leyendas, símbolos, o flechas que precisen la restricción, por ejemplo, “BUSES”, peatones, ciclistas, flechas de giro, entre otros. Ver Figura 13 Demarcación leyenda solo.

Su aplicación permite considerar combinaciones con otros medios de transporte y actores diversos, derivados de medidas de gestión de la demanda, aplicadas en ámbitos específicos.

Figura 3-13. Ejemplo de demarcación SOLO



Fuente: Elaboración propia

3.16.4. Flechas

Son demarcaciones localizadas sobre el pavimento, con forma de saeta, que indican el o los sentidos de circulación del tránsito, permitidos en el carril o calzada donde estén ubicadas; se utilizan como señal de reglamentación o información para el conductor.

Se emplean para contribuir a la seguridad vial, fluidez del tráfico, y, a mejorar el nivel de servicio de la vía y/o de la intersección, según el caso.



Las dimensiones de las flechas dependen de la velocidad de operación, como se muestra en la Figura 3-14 *Orientación demarcación con flechas*. La orientación de las mismas, siempre deben ser paralelas al eje de la vía.

En intersecciones urbanas con al menos una vía, arterial, rural o de jerarquía superior, se deben demarcar con flechas, todos los giros permitidos sobre cada uno de los carriles de acceso. El uso de flechas que indican el sentido en las salidas de las intersecciones, queda limitado a sitios donde se demuestre su utilidad, como es el caso de glorietas, e intersecciones con más de cuatro accesos y/o salidas. Las flechas se deben ubicar a dos (2) metros de la línea de detención.

En vías urbanas, se deben demarcar las flechas de giros permitidos en los siguientes casos: en intersecciones urbanas entre vías locales; en intersecciones semaforizadas; y, en intersecciones en “T” de más de un carril de llegada por la vía que termina en el cruce.

En vías rurales, se deben demarcar las flechas de giros permitidos, en los accesos y salidas de intersecciones a nivel o a desnivel; en la entrada a pasos urbanos; y, en accesos y salidas de importancia; de manera general, se deben ubicar a veinte (20) metros del punto de intersección del eje de la vía y de la proyección del eje de la salida que se pretende informar.

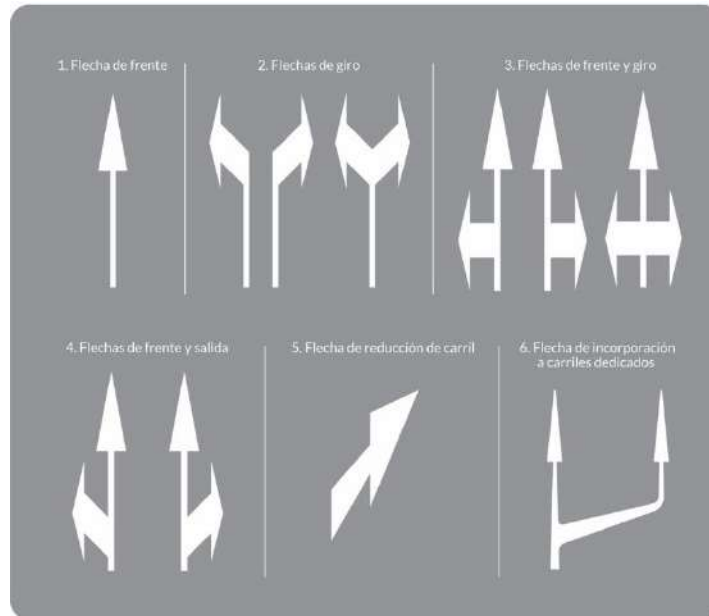
Tanto en vías urbanas como rurales, si se requiere demarcar, flechas de confirmación, se recomienda hacerlo con espaciamientos mínimos iguales a tres veces la altura de la flecha, o espaciamientos de máximo diez veces la altura de la flecha.

Según las maniobras permitidas por cada una de ellas, las flechas se clasifican en:

- Flecha de frente,
- Flecha de giro,
- Flecha de frente y de giro,
- Flecha de frente y de salida,
- Flecha de reducción o terminación de carril,

- Flecha de incorporación a carriles dedicados.

Figura 3-14. Orientación para demarcación con flechas



Fuente: Elaboración propia

3.16.4.1. Flecha de frente

Indica que el carril donde se ubica, está destinado al flujo de tráfico que continúa en línea recta. En general, se utilizan en carril o carriles de aproximación a intersecciones, en empalmes o en enlaces; en la proximidad de éstos, con el fin de reforzar y guiar de forma segura al tráfico. Se debe demarcar una flecha antes de llegar a la restricción del cambio de carril.

Figura 3-15. Flecha de frente (Velocidad máxima permitida para flechas de frente)



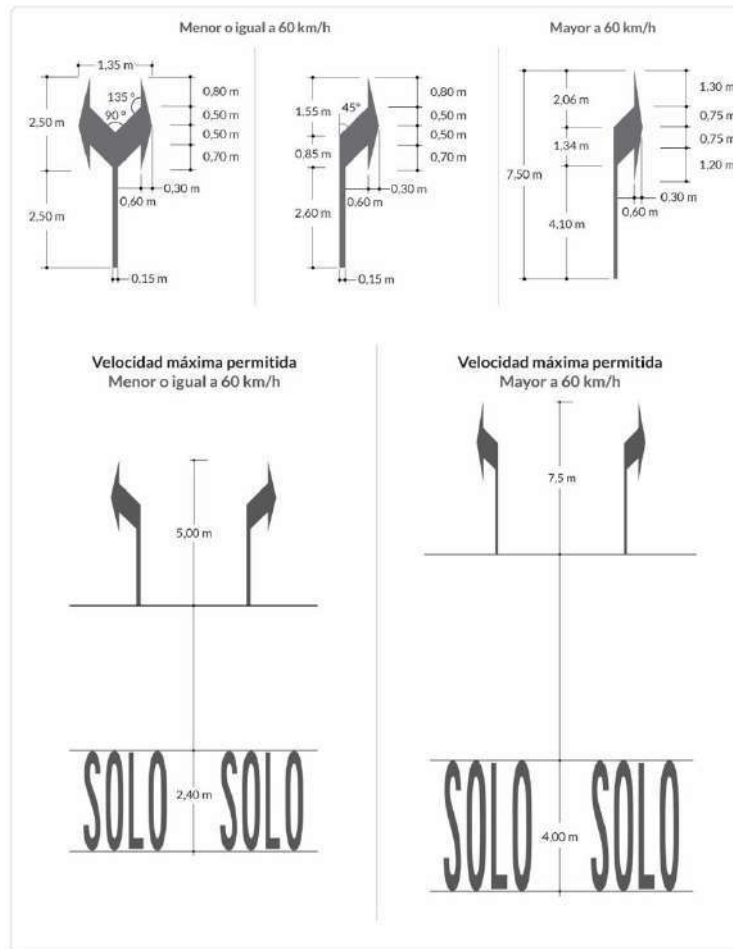
Fuente: Elaboración propia

3.16.4.2. Flecha de giro

Indica que el carril donde se ubica, está destinado al flujo de tráfico que gira de manera exclusiva, en la dirección y sentido señalado por la flecha. En general, se utilizan en proximidad de intersecciones y empalmes, para guiar a los conductores de forma segura, por los carriles donde solo es posible girar.

Puede ser combinada con la leyenda “SOLO”, cuando el giro es permitido para entrar a carriles dedicados o cuando el giro es permitido a determinados medios de transporte, como se muestra en la Figura 3-16 Flecha de giro, según lo especificado para leyendas en el numeral 3.16.6.3 “SOLO”

Figura 3-16. Flecha de giro (velocidad máxima permitida para flechas de giro)

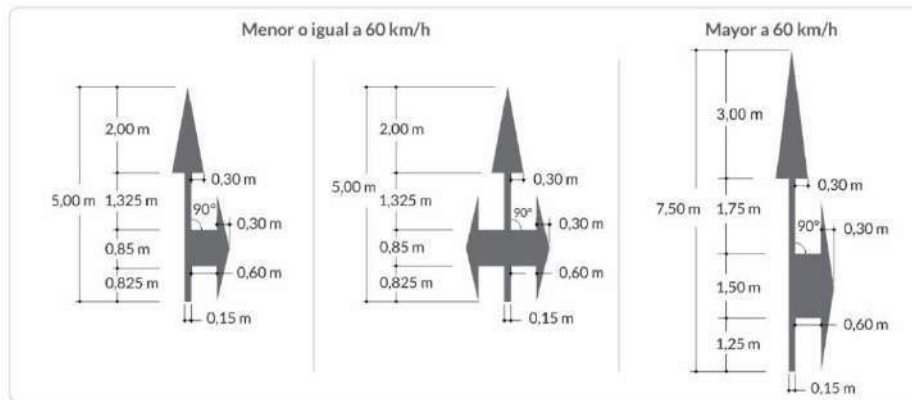


Fuente: Elaboración propia

3.16.4.3. Flecha de frente y de giro

Indica que el carril donde se ubica, está destinado tanto al flujo de tráfico que continúa en línea recta, como al que gira en la dirección y sentido indicado por la flecha. Se utiliza en proximidad de intersecciones, empalmes y enlaces, para indicar de forma segura a los conductores, las maniobras permitidas en los carriles laterales.

Figura 3-17. Flecha de frente y giro (Velocidad máxima permitida para flechas de frente y giro)

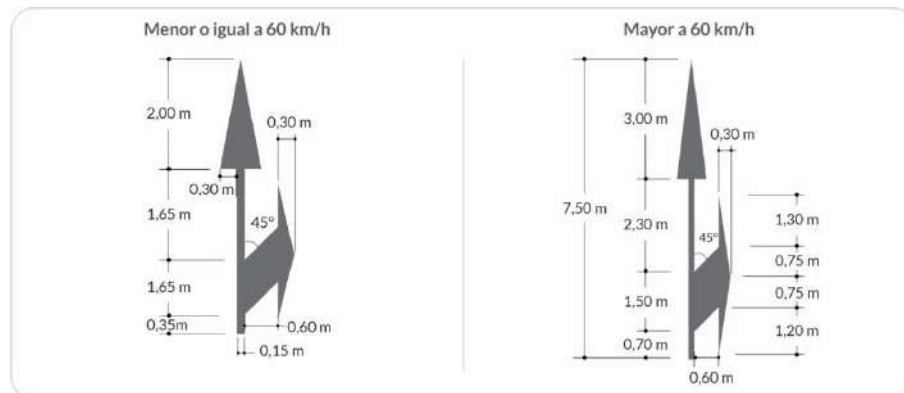


Fuente: Elaboración propia

3.16.4.4. Flecha de frente y de salida

Indica el lugar dónde se puede iniciar la maniobra de salida, utilizando un carril de aceleración o de desaceleración. Se ubica en el centro del carril, previo y adyacente a los casos mencionados. Ver Figura 18 Flechas de frente y salida.

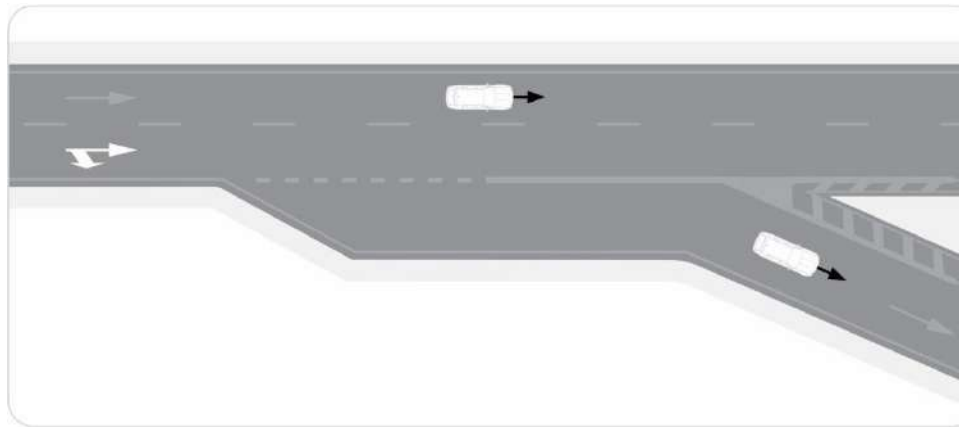
Figura 3-18. Flechas de frente y salida (Velocidad máxima permitida para flechas de frente y salida)



Fuente: Elaboración propia



Figura 3-19. Ejemplo de demarcación flecha de frente y salida

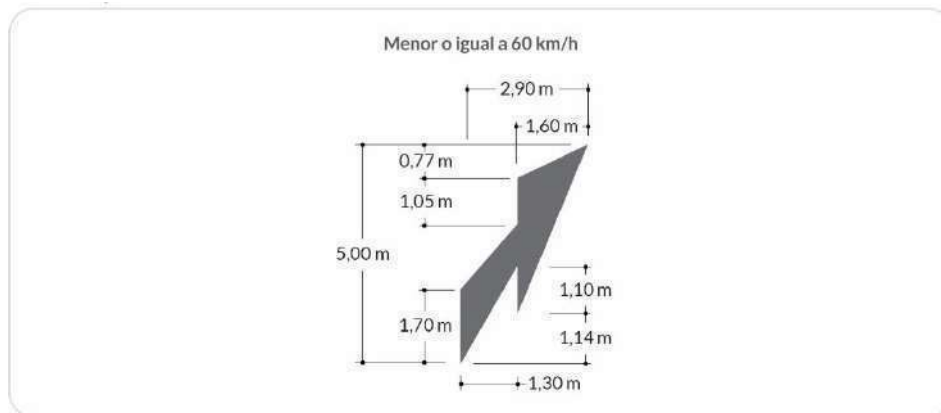


Fuente: Elaboración propia

3.16.4.5. Flecha de Reducción o terminación de Carril

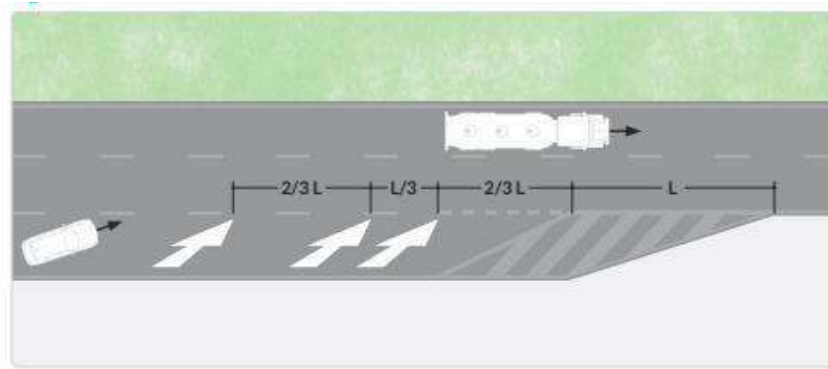
Advierte a los conductores que deben abandonar el carril por el que circulan e incorporarse al carril que indica la flecha. Se debe utilizar en carriles de aceleración y en otros casos similares donde es inmediata la reducción de carril. Ver Figura 3-20 Flechas de reducción de carril. Dado la contundencia del mensaje, al aplicar esta flecha, se debe repetir por lo menos dos veces.

Figura 3-20. Flecha de reducción de carril (Velocidad máxima permitida para reducción de carril)



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-21. Demarcación flechas reducción de carril

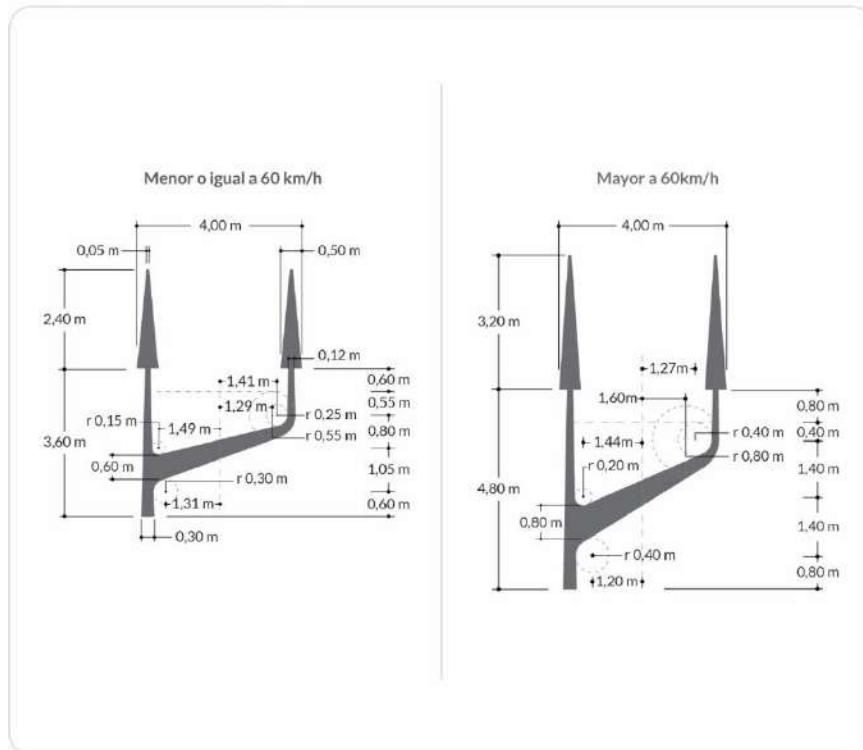


Fuente: Elaboración propia

3.16.4.6. Flecha de Incorporación a Carriles de Tránsito Exclusivo

Indica a los conductores de vehículos excluidos de circular por carriles dedicados, el o los lugares donde pueden incorporarse a éstos, para realizar una maniobra de giro. Ver Figura 3-22 Flechas de incorporación a carriles exclusivos.

Figura 3-22. Flecha de incorporación a carriles exclusivos (Velocidad máxima permitida para flechas de incorporación a carriles exclusivos)



Fuente: Elaboración propia

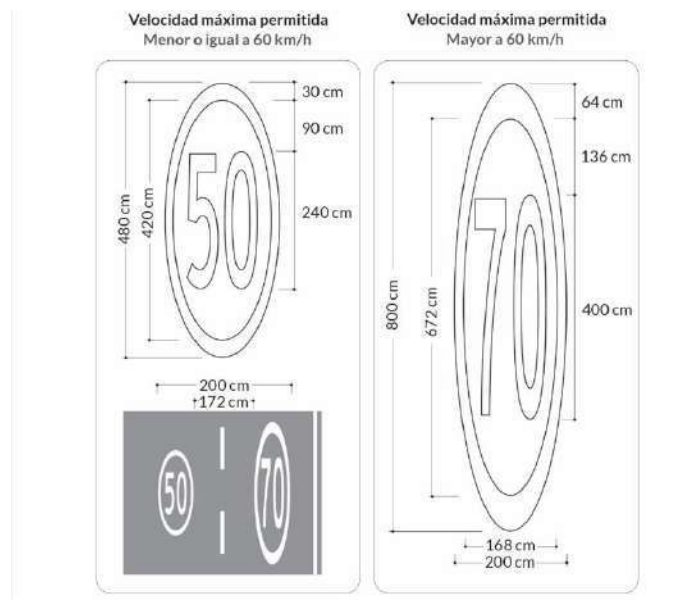
3.16.5. Símbolos

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

3.16.5.1. Velocidad Máxima Permitida

Este símbolo indica la velocidad máxima permitida en el carril en que se demarca. Puede utilizarse para reforzar la señal vertical SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA o para indicar la velocidad máxima permitida en sitios tales como túneles o puentes. Su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la siguiente figura.

Figura 3-23. Demarcación velocidad máxima permitida



Fuente: Elaboración propia

3.16.5.2. Prohibido Parquear

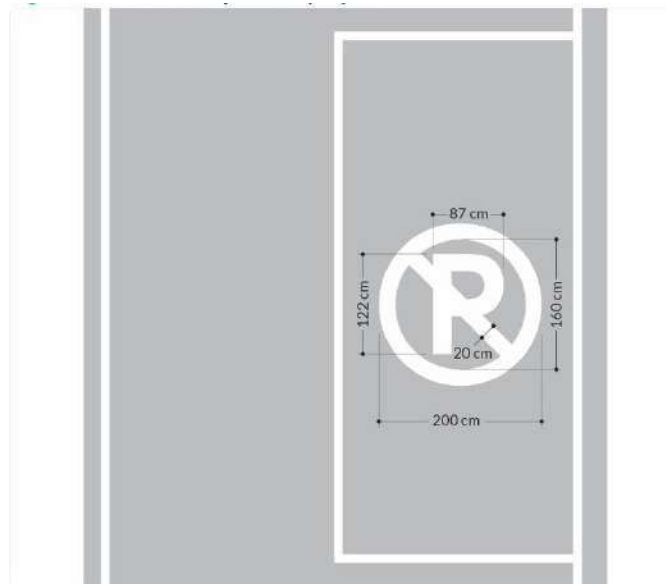
Este símbolo indica la prohibición de parquear en el carril en que se demarca y corresponde a la letra “P” encerrada en un círculo, con una diagonal sobre la letra indicando la prohibición; también se



puede demarcar con dos líneas diagonales para indicar la prohibición de parquear o detenerse. Ambas demarcaciones se pueden utilizar para reforzar la señal SR-28 PROHIBIDO PARQUEAR y la señal SR-28A PROHIBIDO PARQUEAR O DETENERSE respectivamente, o de forma independiente cuando no se puedan instalar las señales verticales. Su color es blanco y sus dimensiones se detallan en las siguientes figuras.

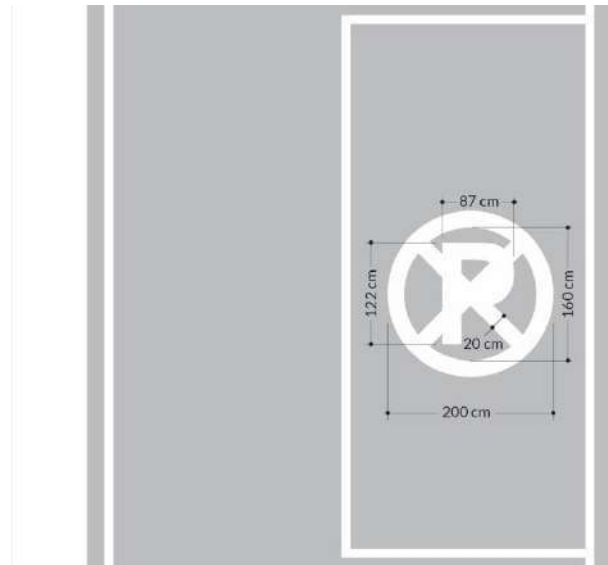
Cuando el tramo en que se aplica es superior a los 15 m, se debe reiterar.

Figura 3-24a. Demarcación prohibido parquear



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-25b. Demarcación prohibido parquear o detenerse

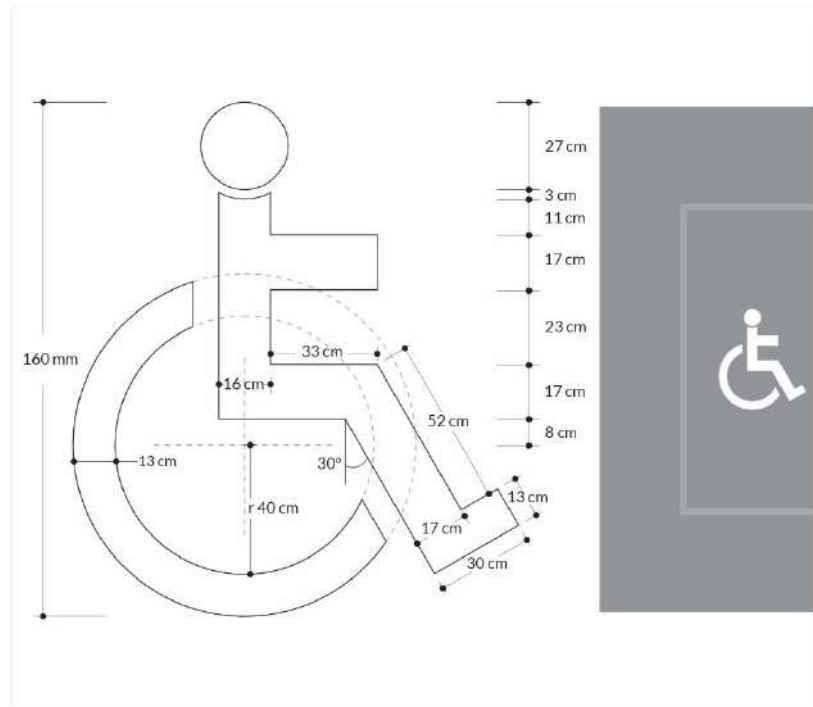


Fuente: Elaboración propia

3.16.5.3. Estacionamiento exclusivo para personas en condición de discapacidad

Se utiliza el símbolo de accesibilidad universal, indicando que el lugar en que se encuentra es accesible y puede ser utilizado como estacionamiento solo por vehículos de personas en condición de discapacidad o personas con movilidad reducida. El símbolo se demarcará en el centro del área destinada para el estacionamiento que será delimitada por un rectángulo de 3,6 m por 5,0 m con una línea blanca de 10 cm de ancho, esta área puede estar pintada de color azul con pintura antideslizante. Su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la siguiente figura.

Figura 3-26. Demarcación de estacionamiento para personas en condición de discapacidad



Fuente: Elaboración propia

3.16.5.4. Ciclo infraestructura

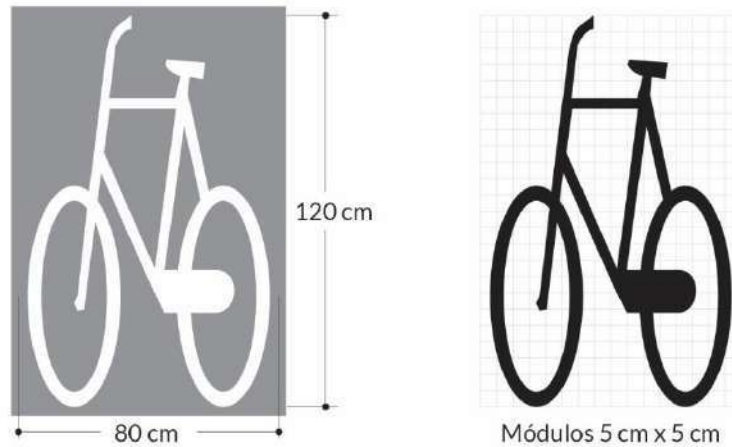
Este símbolo advierte que la calzada o carril donde se demarca está destinado solo a la circulación de bicicletas, o al estacionamiento de las mismas. Se debe demarcar siempre que exista la posibilidad de ingreso de otro tipo de vehículos a la ciclo infraestructura, como ocurre en intersecciones y conexiones a calzadas laterales.

El símbolo tiene la forma de una bicicleta de color blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 3-26 *Dimensiones símbolo ciclo infraestructura.*

Puede utilizarse en otras situaciones como complemento de la señal vertical SRC- 01. SOLO BICICLETAS, excepto en donde la capa de rodadura sea en tierra o afirmado.



Figura 3-27. Dimensiones símbolo ciclo infraestructura



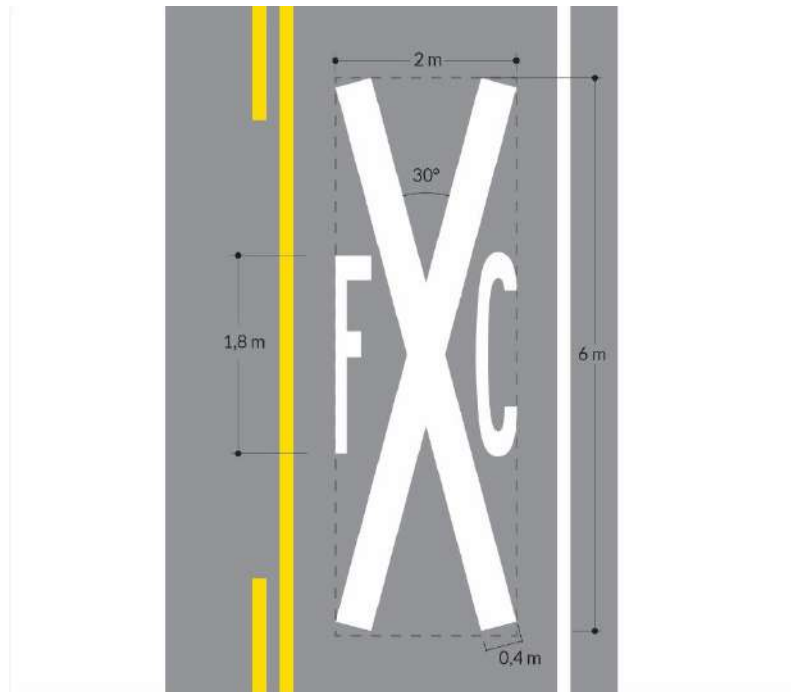
Fuente: Elaboración propia

3.16.5.5. Cruce de ferrocarril

Este símbolo se utiliza para advertir a los conductores la proximidad de un cruce ferroviario a nivel, con o sin barreras. Está constituido por una “X” acompañada de la letra “F” en el costado izquierdo y la letra “C” en el costado derecho, visto en el sentido de circulación del carril sobre el cual se demarcará; su color es blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 27 *Demarcación Cruce ferroviario*. En el caso en que una calzada tenga menos de 6 metros de ancho, las letras se pueden aplicar como se muestra en la Figura 3-27 *Demarcación cruce ferroviario*.

Debe demarcarse en todos los carriles que acceden a un cruce ferroviario, excepto en caminos de tierra o afirmado.

Figura 3-28. Demarcación cruce ferroviario



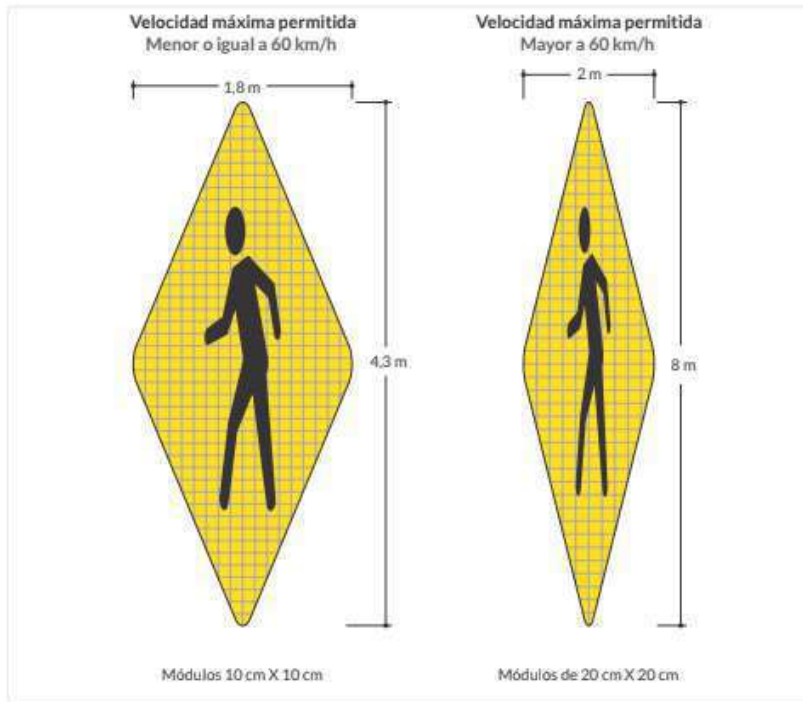
Fuente: Elaboración propia

3.16.5.6. Zona de Peatones y cruce peatonal

Este símbolo advierte la probable presencia de peatones en las calzadas vehiculares. Puede complementar la señal vertical SP-46 ZONA DE PEATONES, descrita en el numeral 2.3 Señales Preventivas, del presente Manual. Así mismo la demarcación de cruce peatonal indica la proximidad a un cruce peatonal y refuerza la señal vertical SP-46A PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL. Ambas, son en forma de rombo y su color de fondo es amarillo con el símbolo en color negro. Sus dimensiones se detallan en las siguientes figuras.

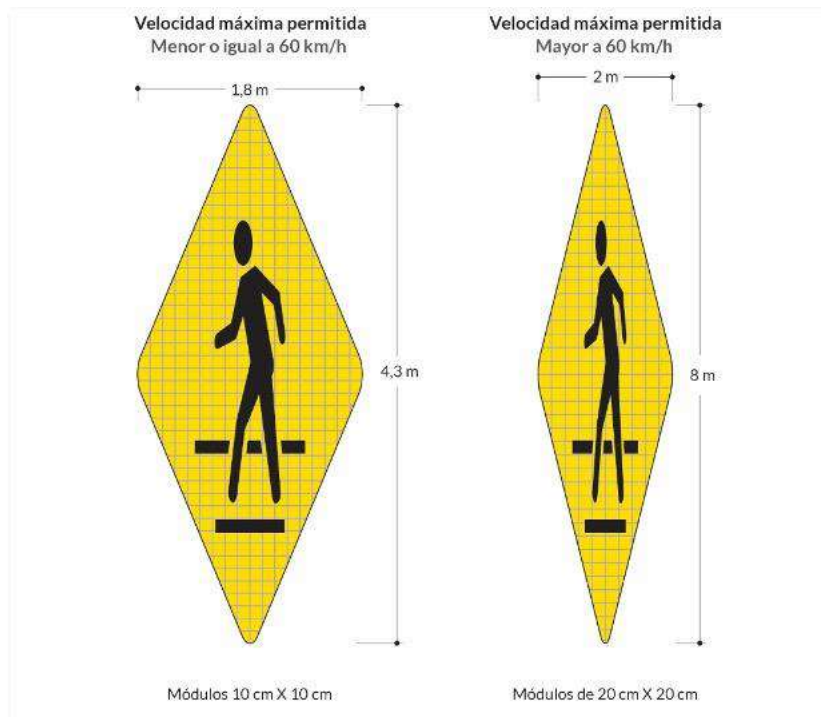


Figura 3-29. Dimensiones demarcación zona de peatones



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-30. Dimensiones demarcación cruce peatonal

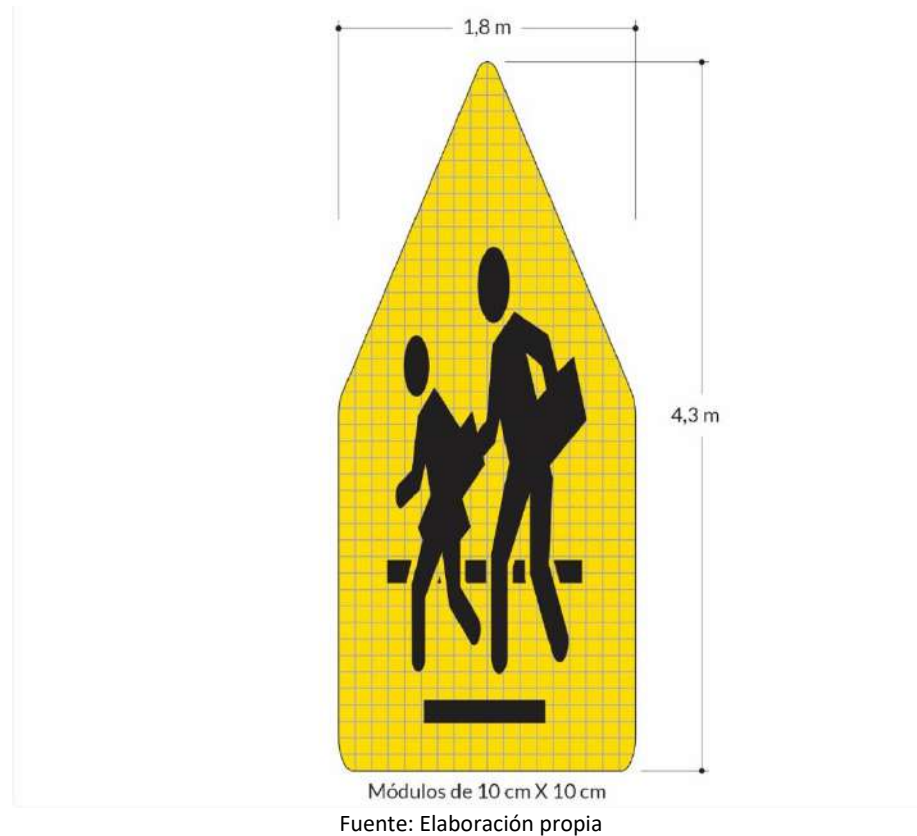


Fuente: Elaboración propia

3.16.5.7. Zona Escolar

Este símbolo advierte la presencia de escolares en la vía. Puede complementar la señal vertical SP-47 ZONA ESCOLAR. Su forma es un pentágono y su color de fondo es amarillo con el símbolo en color negro. Sus dimensiones se detallan en la siguiente figura.

Figura 3-31. Demarcación cruce escolar

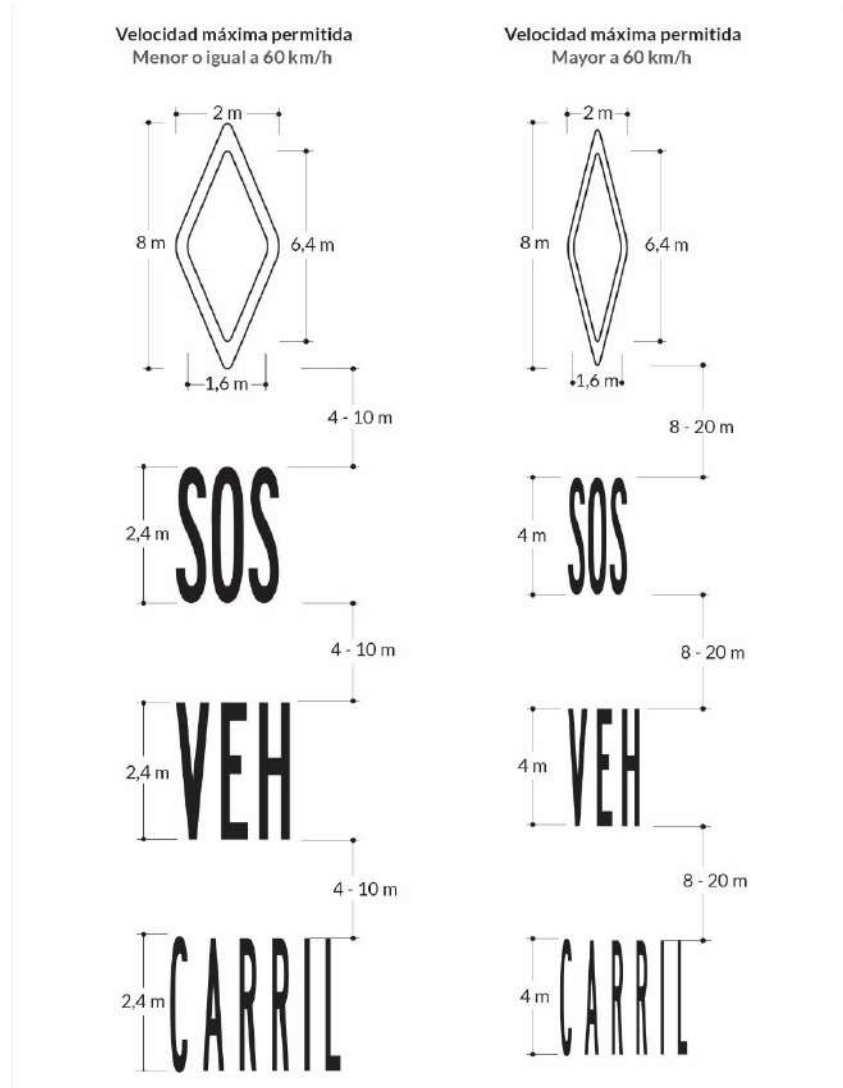


3.16.5.8. Carril prioritario para vehículos de emergencia

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

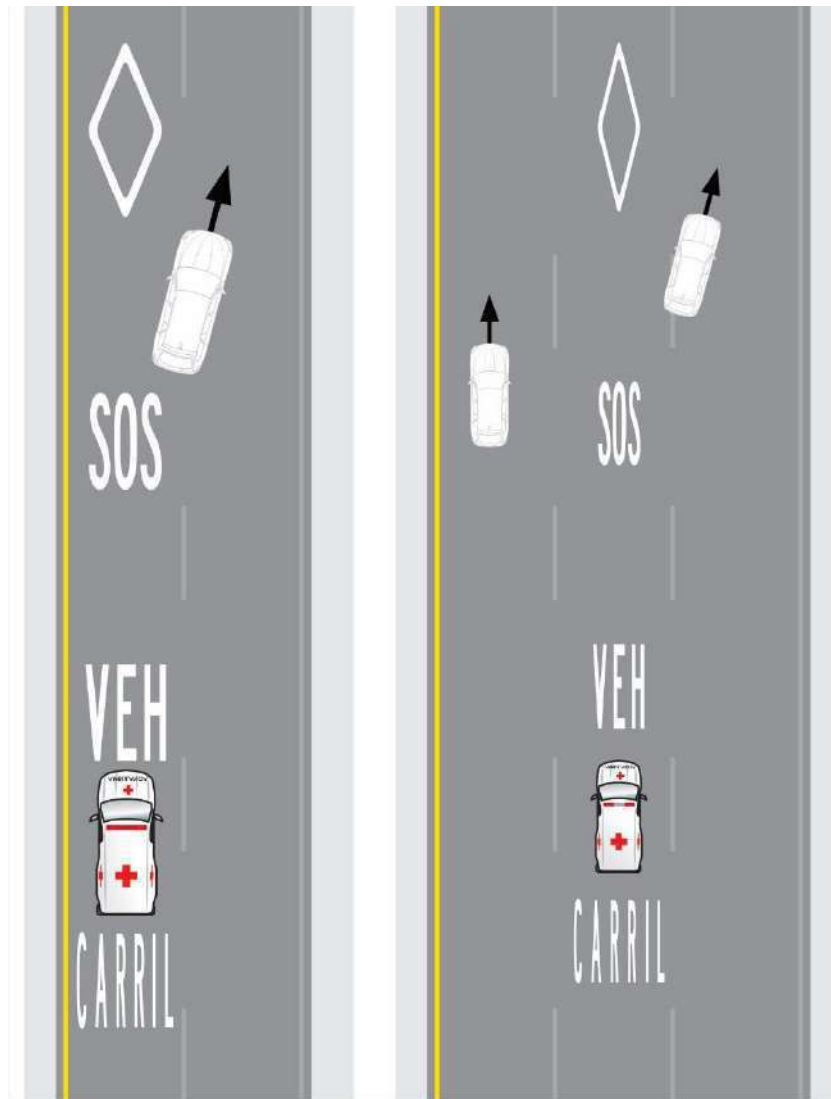
Tiene la forma de un rombo hueco con bordes de color blanco, junto a la leyenda “CARRIL VEH SOS”. Sus dimensiones y ejemplos de utilización se detallan en las siguientes figuras.

Figura 3-32. Dimensiones de demarcación de carril prioritario para vehículos de emergencia



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-33. Carril prioritario vehículos de emergencia

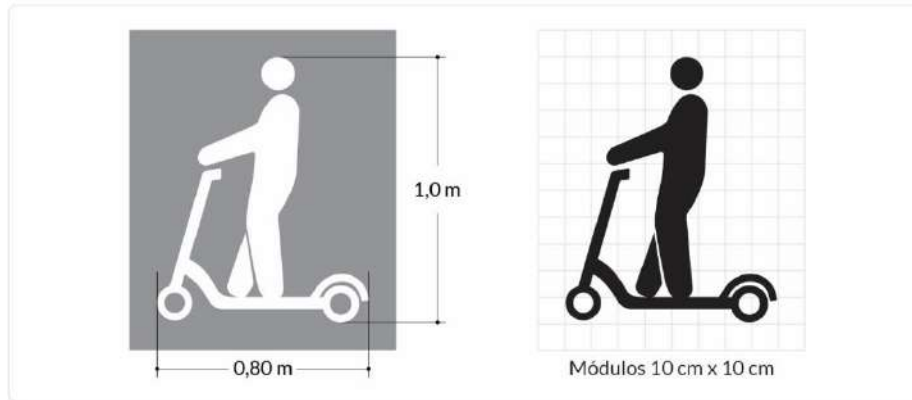


Fuente: Elaboración propia

3.16.5.9. Vehículos unipersonales motorizados

Este símbolo se utiliza para informar a los conductores que la zona donde se encuentra demarcado se pueden estacionar patinetas o vehículos unipersonales motorizados, o en los casos que se encuentre autorizado el paso de estos vehículos por carriles preferenciales. Es de color blanco y sus dimensiones se detallan en la siguiente figura.

Figura 3-34. Demarcación para vehículos unipersonales motorizados

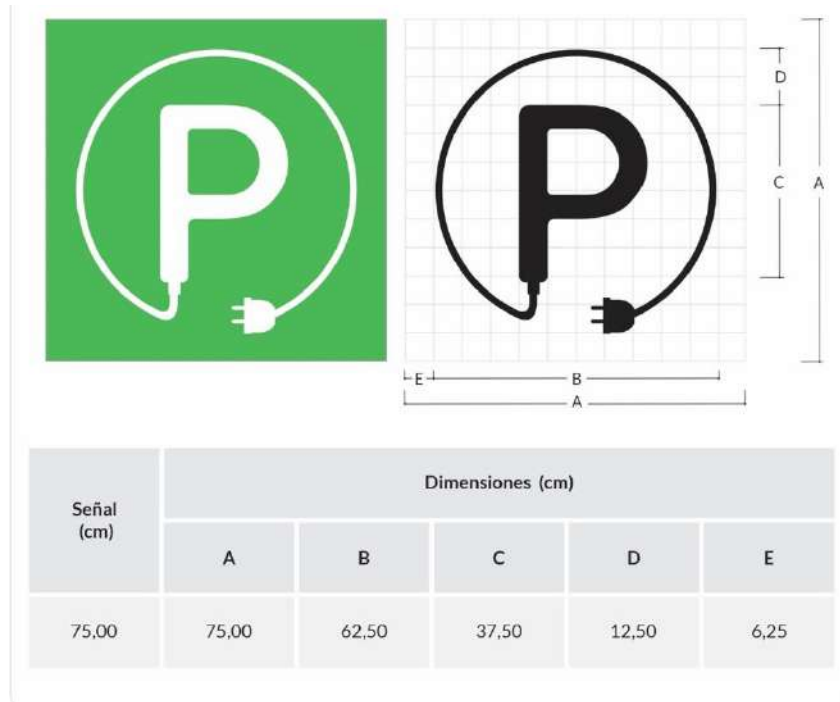


Fuente: Elaboración propia

3.16.5.10. Vehículos eléctricos

Este símbolo se utiliza para informar que las zonas donde se encuentran demarcados, corresponden a puntos de estacionamiento y/o recarga de vehículos eléctricos. Es de color blanco, dentro de un recuadro de color verde. Sus dimensiones se detallan en la siguiente figura.

Figura 3-35. Demarcación para vehículos eléctricos



Fuente: Elaboración propia

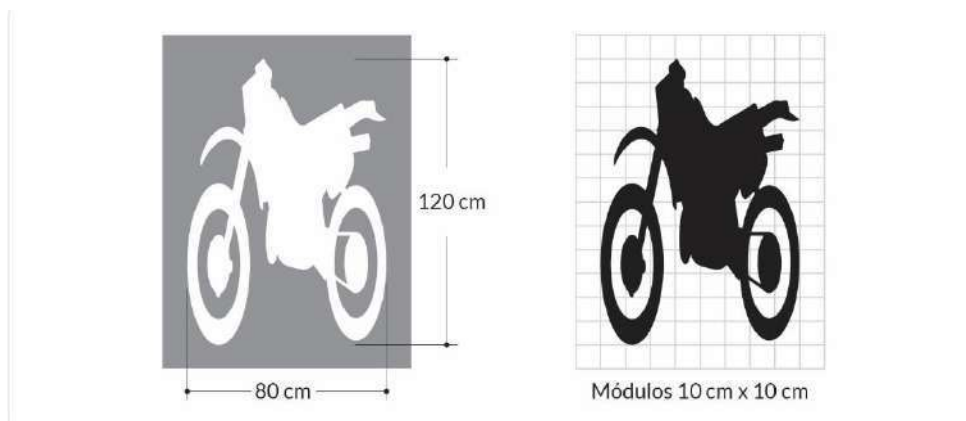
3.16.5.11. Motovías

Este símbolo advierte que la calzada o carril donde se demarca está destinado solo a la circulación de vehículos motorizados de dos ruedas, o al estacionamiento de las mismos. Se debe demarcar siempre que exista la posibilidad de ingreso de otro tipo de vehículos a la vía de motocicletas, como ocurre en intersecciones y conexiones a calzadas laterales.

El símbolo tiene la forma de una motocicleta de color blanco y sus dimensiones se detallan en la Figura 3-35 *Demarcación para vías de motocicletas*.

Puede utilizarse en otras situaciones como complemento de la señal vertical SRM- 01. SOLO MOTOCICLETAS, excepto en donde la capa de rodadura sea en tierra o afirmado.

Figura 3-36. Demarcación para vías de motocicletas



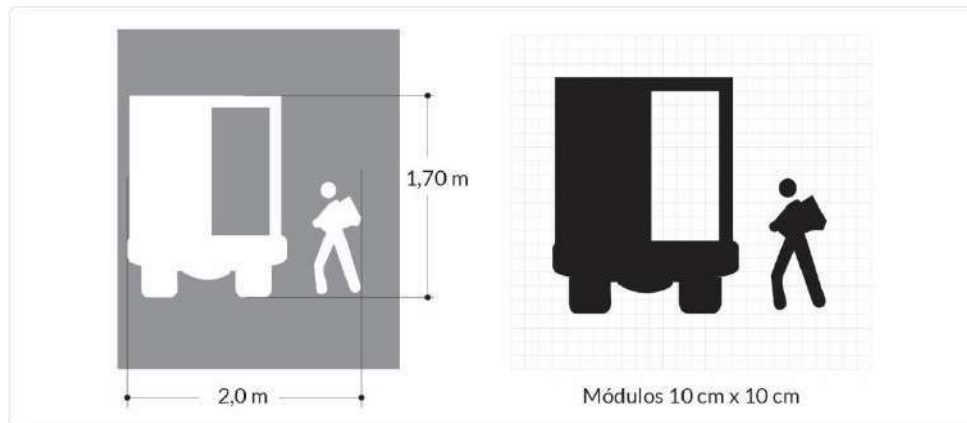
Fuente: Elaboración propia

3.16.5.12. Zona de cargue y descargue

Este símbolo se utiliza para informar a los conductores que la zona donde se encuentra demarcado, está permitido el cargue y descargue de mercancía. Puede complementar las indicaciones brindadas por la señal vertical SR-42 ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE.

Es de color blanco y sus dimensiones se detallan en la siguiente figura.

Figura 3-37. Demarcación zona de carga y descarga



Fuente: Elaboración propia

3.17. Otras demarcaciones

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

3.17.1. Achurados

Esta demarcación se utiliza cuando es necesario definir áreas de no uso para el tránsito o áreas neutrales en la calzada. Está compuesta por líneas continuas inclinadas 30°, el ancho de estas líneas puede variar entre 60 cm y 100 cm, y su separación debe corresponder como mínimo, al doble del ancho seleccionado y como máximo, a cuatro veces el ancho seleccionado; para las líneas continuas que limitan el área achurada, el ancho varían entre 20 cm y 30 cm. Algunas aplicaciones típicas se presentan en la Figura 3-37 *Achurado*.

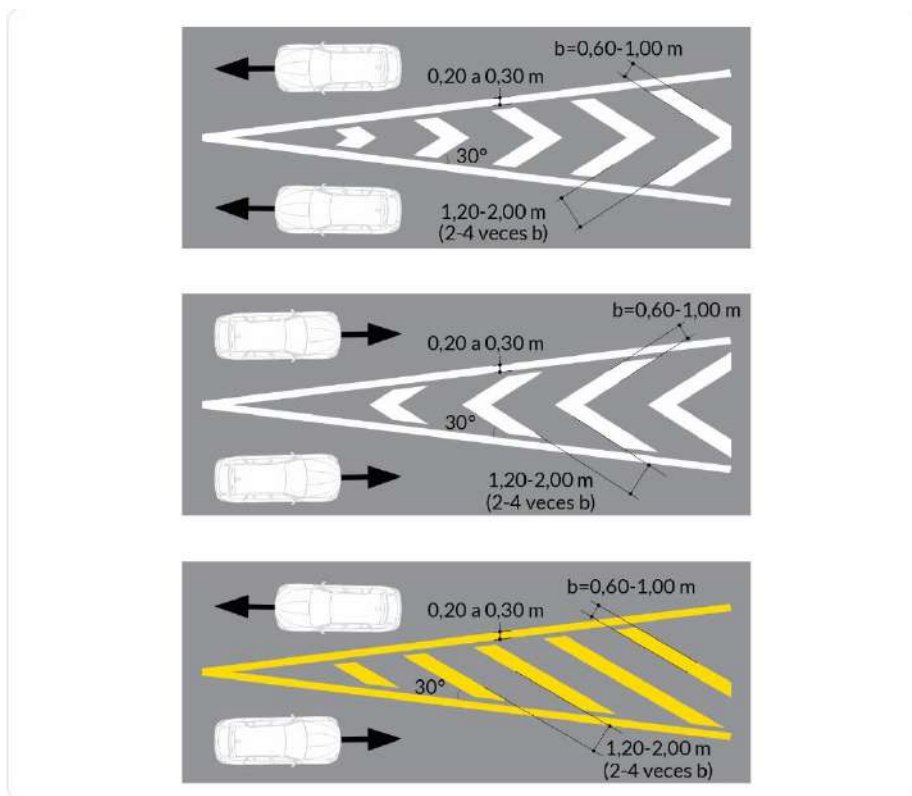
Se distinguen dos tipos de achurados:

- En diagonal: se emplean en canalizaciones y en islas centrales, cuando los flujos que los enfrentan tienen sentidos opuestos y en las superficies de sobre ancho que se extienden por el costado del separador; los extremos de las diagonales indican el sentido de circulación del carril al que apuntan. Son de color amarillo.

- En “V”: se emplean para anunciar la presencia de una isla o bandejón, cuando los flujos vehiculares convergen o divergen. Son de color blanco.

Se recomienda destacar estas superficies con la instalación de tachas reflectantes del mismo color que la línea que complementan; para los casos en los que se considere necesario mejorar las condiciones de seguridad, se podrán demarcar los achurados con la inclusión de agregados y que así funcione también como demarcación alertadora resaltada.

Figura 3-38. Dimensiones de achurado



Fuente: Elaboración propia

3.18. Demarcaciones para intersecciones

Las intersecciones de vías, o cruces a nivel, a menos que presenten muy bajos volúmenes de flujos vehiculares, requieren de una señalización vertical o semaforización que establezca la prioridad entre ellos. En el caso de vías pavimentadas, las señales deben ser complementadas con demarcaciones que también definan los lugares por los que debe realizarse el cruce de peatones. Combinados todos estos



elementos, se reduce la posibilidad de confusión por parte de todos los usuarios, se incrementa la eficiencia de las intersecciones y se definen elementos para mejorar las condiciones de seguridad en la interacción entre todos los actores viales.

En esta sección se muestra cómo debe tratarse cada tipo de intersección y la relación e integración que debe existir entre las señales, semáforos y demarcaciones según la condición operativa de los distintos casos, a saber:

- a. Intersección controlada por señal PARE SR-01,
- b. Intersección controlada por señal CEDA EL PASO SR-02,
- c. Intersección regulada por semáforos,
- d. Intersección con restricción de bloqueo,
- e. Cruce peatonal,
- f. Cruce a nivel de Ferrocarril.

3.18.1. Intersección controlada por señal PARE

Una intersección es controlada por una condición “PARE” para establecer la prelación de circulación en las intersecciones; cuando se presente, se debe instalar la señal vertical SR-01 PARE, acompañada por la línea de detención continua y complementada con la palabra PARE siempre que sea posible, excepto cuando la capa de rodadura de la vía sea en tierra o afirmado. Para los casos en los que la infraestructura no permita la instalación de la señal vertical SR-01 PARE y sea necesario establecer la prelación de paso, el profesional encargado por la entidad de tránsito considerará si es posible implementar únicamente la demarcación antes mencionada.

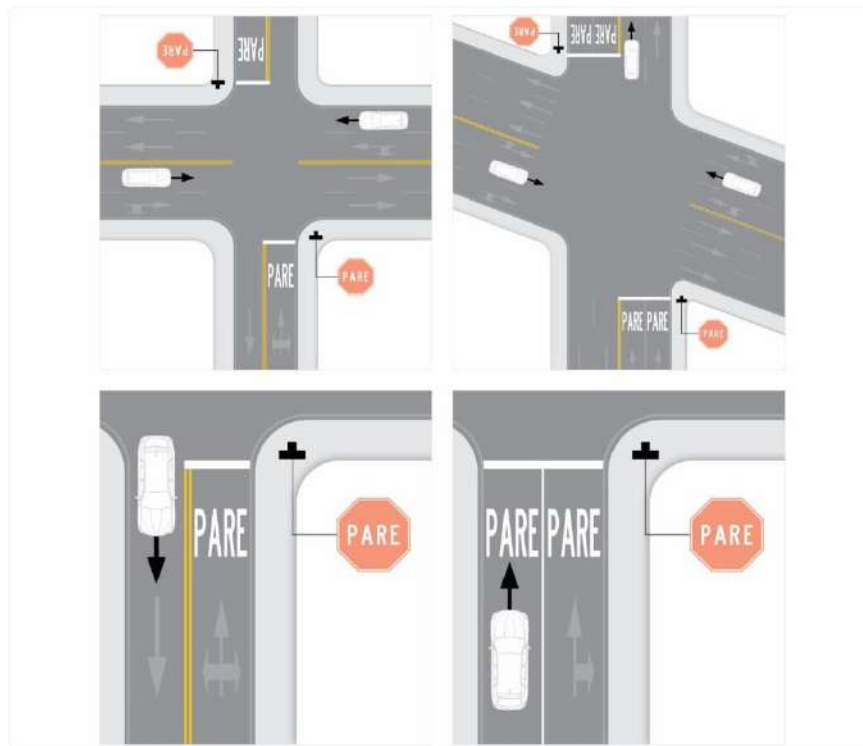
La línea de detención indica al conductor que enfrenta la señal PARE, y el lugar más próximo a la intersección donde el vehículo debe detenerse. Debe tener un ancho entre 40 cm y 60 cm (ver numeral 3.15.1.1 *Líneas de detención*) y extenderse a través de todos los carriles de aproximación que tengan el mismo sentido del tránsito, aproximadamente paralela al eje de la vía que se está interceptando, y

alineada con el borde exterior de la berma de la vía principal o con el sardinel. Para los casos en los que la intersección se presente de forma diagonal, se recomienda que la línea de detención se demarque de forma perpendicular al flujo de circulación del carril donde se implementará; esto con el objetivo de evitar el efecto cortina que se puede generar al no detenerse los vehículos de forma alineada. Debe ubicarse donde el conductor tenga buena visibilidad sobre la vía prioritaria para poder reanudar la marcha con seguridad, y a una distancia mínima de 1,2 m de cualquier paso peatonal que exista en el lugar.

Se deben garantizar, tanto las propiedades retrorreflectivas como las antideslizantes en esta demarcación, según lo expuesto en el presente capítulo.

La Figura 3-38 *Intersección controlada por señal PARE*, muestra la demarcación en la intersección y la relación entre la señal vertical, la línea de detención y la palabra PARE respectivamente.

Figura 3-39. Intersección controlada por señal de PARE



Fuente: Elaboración propia



3.18.2. Intersección controlada por señal “CEDA EL PASO”

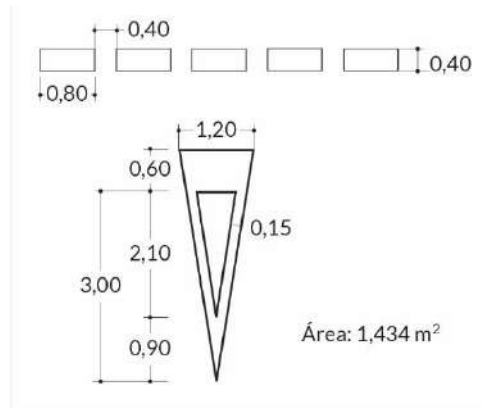
Una intersección controlada por una condición “CEDA EL PASO”, se presenta cuando es posible que los conductores de la vía, sin necesidad de detenerse, cedan el paso a los vehículos que circulan por la vía a la cual se aproxima y existe un espacio suficiente para cruzarla o para incorporarse a ésta, con seguridad. Se debe instalar la señal vertical SR-02 “CEDA EL PASO”, acompañada por la línea y el símbolo CEDA EL PASO, excepto en superficies de rodadura en tierra o en afirmado. Para los casos en los que la infraestructura no permita la instalación de la señal vertical SR-02 “CEDA EL PASO” y sea necesario establecer la prelación de paso, el profesional encargado por la entidad de tránsito considerará si es posible implementar únicamente la demarcación antes mencionada.

La línea segmentada indica al conductor que enfrenta la señal CEDA EL PASO y el lugar más próximo a la intersección, donde el vehículo debe detenerse, si en el flujo vehicular de la vía prioritaria no cuenta con las suficientes condiciones de seguridad para entrar a la intersección. Deben tener un ancho de 0.4 m y un largo de 0.8 m separados por una brecha de 0.4 m entre sí, y extenderse a través de todos los carriles de aproximación que tengan el mismo sentido del tránsito, aproximadamente paralela al eje de la vía que se está interceptando, y alineada con el borde exterior de la berma de la vía principal o con el sardinel. Debe ubicarse donde el conductor tenga buena visibilidad sobre la vía prioritaria. No se debe considerar para intersecciones donde se tengan pasos peatonales; en estos casos todos los vehículos deben detenerse para garantizar el cruce seguro a los peatones y la intersección deberá ser controlada por la señal PARE.

Se deben garantizar, tanto las propiedades retrorreflectivas como las antideslizantes en esta demarcación, según lo expuesto en el presente capítulo.

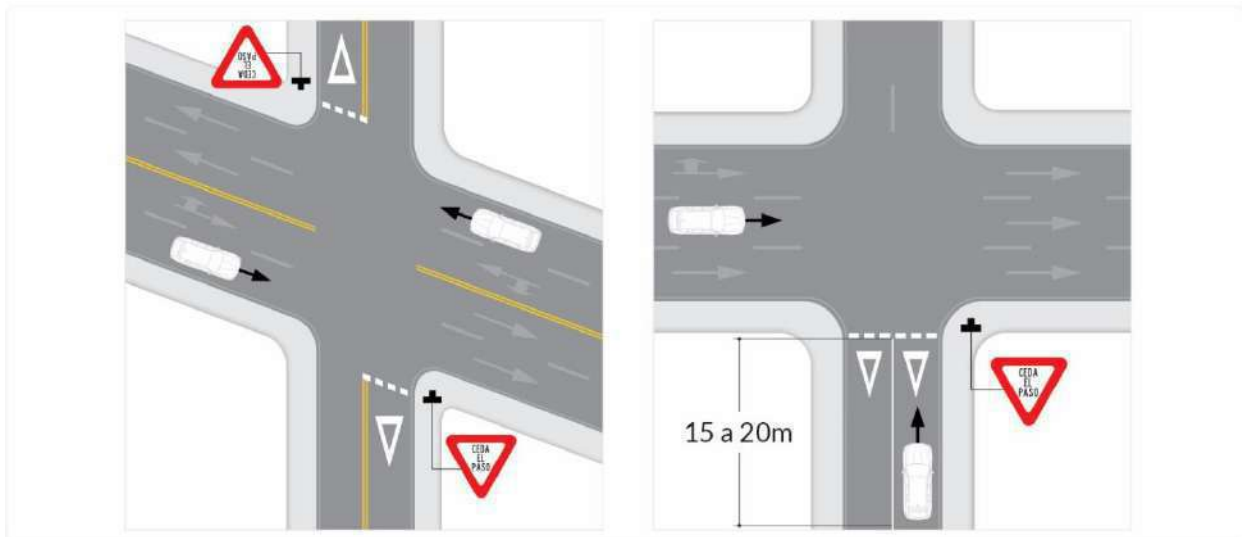
La Figura 3-39 *Intersección controlada por señal “CEDA EL PASO”*, muestra la relación entre la señal vertical, la línea de detención y el símbolo CEDA EL PASO.

Figura 3-40. Demarcación CEDA EL PASO



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-41. Intersección controlada por señal CEDA EL PASO



Fuente: Elaboración propia

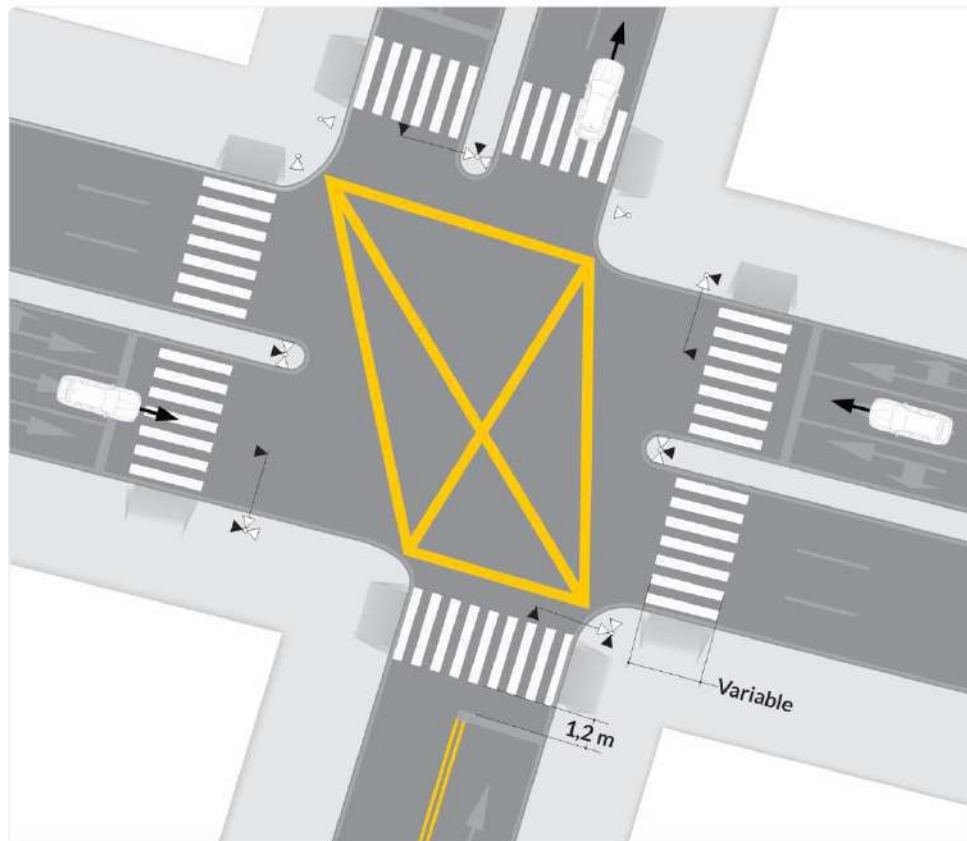
3.18.3. Intersección regulada por semáforo

La demarcación transversal de una intersección regulada por semáforo, está compuesta por una línea de detención continua y las líneas que delimitan la senda para el cruce peatonal y/o de bicicletas.

La línea de detención debe tener un ancho entre 40 cm y 60 cm (ver numeral 3.15.1.1 *Líneas de detención*), y se coloca para indicar al conductor que enfrenta la luz roja de un semáforo y el lugar más próximo a la intersección o cruce de media cuadra donde el vehículo debe detenerse, y a una distancia

mínima de 1,2 m de cualquier paso peatonal que exista en el lugar. Esta línea debe ubicarse, de tal forma que al momento de la detención desde el asiento del conductor, se logren identificar las indicaciones luminosas del semáforo; debe ser aproximadamente paralela al flujo vehicular que la intercepta y paralela al cruce peatonal que pueda existir. Ver Figura 3-41 Intersección regulada por semáforo.

Figura 3-42. Intersección regulada por semáforo



Fuente: Elaboración propia

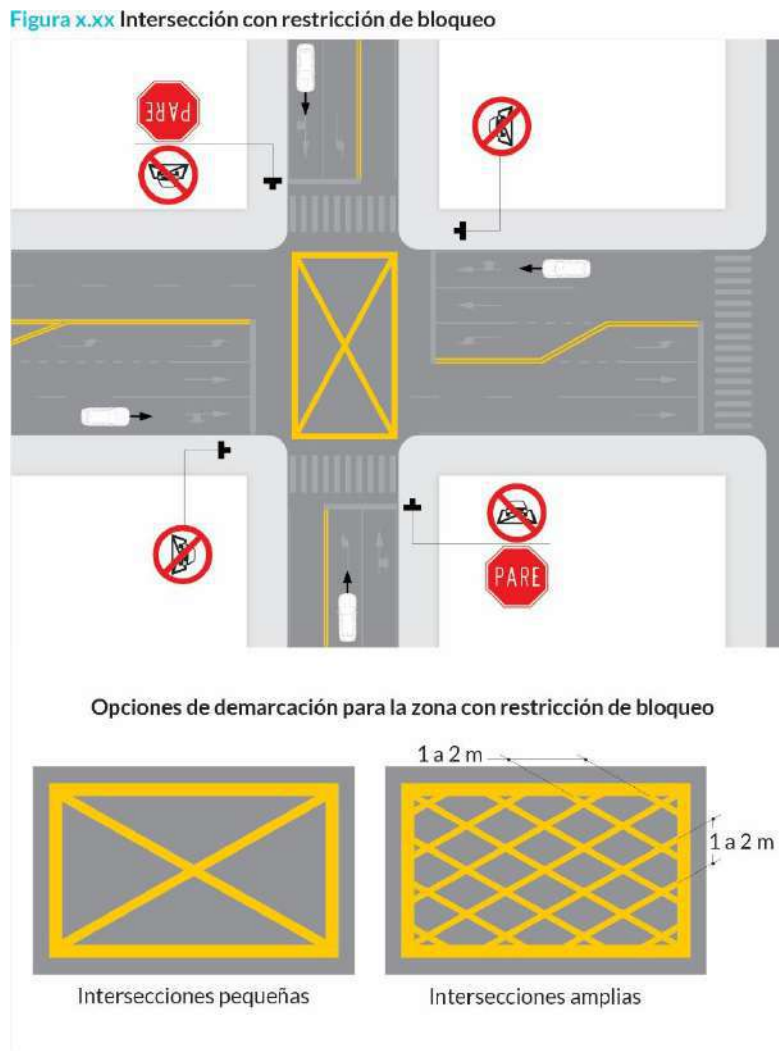
3.18.4. Intersección con restricción de bloqueo

Esta demarcación tiene por objeto, notificar a los conductores la prohibición de obstruir una intersección por cualquier razón, impidiendo u obstruyendo la circulación transversal. Por lo tanto, estas marcas se instalan en cualquiera de los cruces anteriormente mencionados que presentan altos niveles de congestión. La demarcación de “No Bloquear Cruce” solo debe aplicarse en intersecciones donde se

generen bloqueos producto de la congestión aguas abajo de ellas. La demarcación debe ser complementada con la señal SR-47 NO BLOQUEAR INTERSECCIÓN.

Las líneas consisten en un cuadrilátero colocado en la zona de los carriles que se quiere mantener despejados y por lo menos dos (2) diagonales, todas de color amarillo y de 20 cm de ancho como mínimo. Las líneas diagonales deben salir desde los vértices del cuadrilátero; para los casos en los que se deseen implementar más de dos de estas líneas, éstas deben ser paralelas a las diagonales centrales (las marcadas desde los vértices), con una separación entre 1 a 2 m; se debe garantizar que esta demarcación sea antideslizante. Ver Figura siguiente figura.

Figura 3-43. Intersección con restricción de bloqueo



Fuente: Elaboración propia



3.18.5. Cruce Peatonal

Las demarcaciones transversales de los cruces o pasos peatonales se emplean para indicar el lugar y la trayectoria que deben seguir los peatones al atravesar una calzada y definir el área donde un conductor podría anticipar la presencia de un peatón, ciclista, persona en silla de ruedas, o similar. Estas marcas son de color blanco, y pueden ser de uno de los siguientes cuatro tipos que se describen en más detalle a continuación:

- a. Cruce CEBRA
- b. Paso peatonal regulado por semáforo con fase vehicular todo rojo, permitiendo al peatón cruzar en diagonal
- c. Paso peatonal con resalto tipo trapezoidal o pompeyano
- d. Cruce Escolar

Todo cruce peatonal contará con rampas o elementos similares, que no impongan desniveles difíciles de sortear por personas en condiciones de discapacidad física, con coches de niños y otros.

3.18.5.1. Cruce Cebra

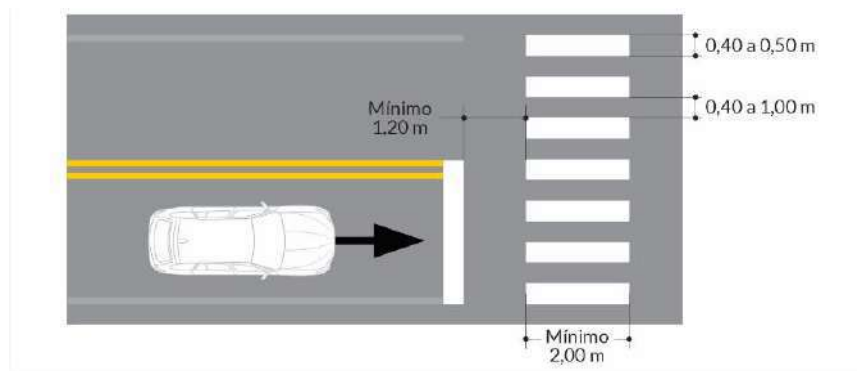
Esta demarcación se debe aplicar en cualquier situación donde se requiera de un paso para peatones, garantizando condiciones de visibilidad del mismo. Estos cruces pueden estar ubicados en tramos de la vía a no menos de 30 m de la intersección, cumpliendo lo establecido en el capítulo 6 *Dispositivos para usuarios vulnerable*. En los casos en los que la intersección no cuente con semáforos, se requiere la instalación de señales preventivas SP-46A Proximidad de cruce peatonal y SP-46B Ubicación de cruce peatonal, estos cruces también pueden estar ubicados en el acceso y salida de intersecciones.

Las demarcaciones de un cruce cebra consisten en una línea de detención por sentido de circulación, que indique a los vehículos el límite máximo de detención antes del paso peatonal, y una sucesión de líneas paralelas de 40 a 50 cm de ancho, separadas entre sí de 40 a 100 cm y colocadas en posición perpendicular al flujo peatonal en forma “cebreada”; todas estas de color blanco, con una

longitud recomendada igual al ancho de las aceras entre las que se encuentren situadas, pero en ningún caso menor de 2,0 m. (Ver Figura 3-43 *Cruce cebra*). Para flujos peatonales superiores a 500 peatones por hora, el ancho de dicho paso peatonal debe aumentar en 0,5 m por cada 250 peatones por hora, hasta alcanzar un máximo de 10 m en intersecciones reguladas por semáforos, donde se puede realizar el paso seguro de los demás usuarios de la vía. Para estos efectos, el flujo peatonal debe calcularse como el promedio de las cuatro horas de mayor demanda peatonal.

Se deben garantizar propiedades retrorreflectivas y antideslizantes en esta demarcación, según lo expuesto en el presente capítulo.

Figura 3-44. Cruce de cebra

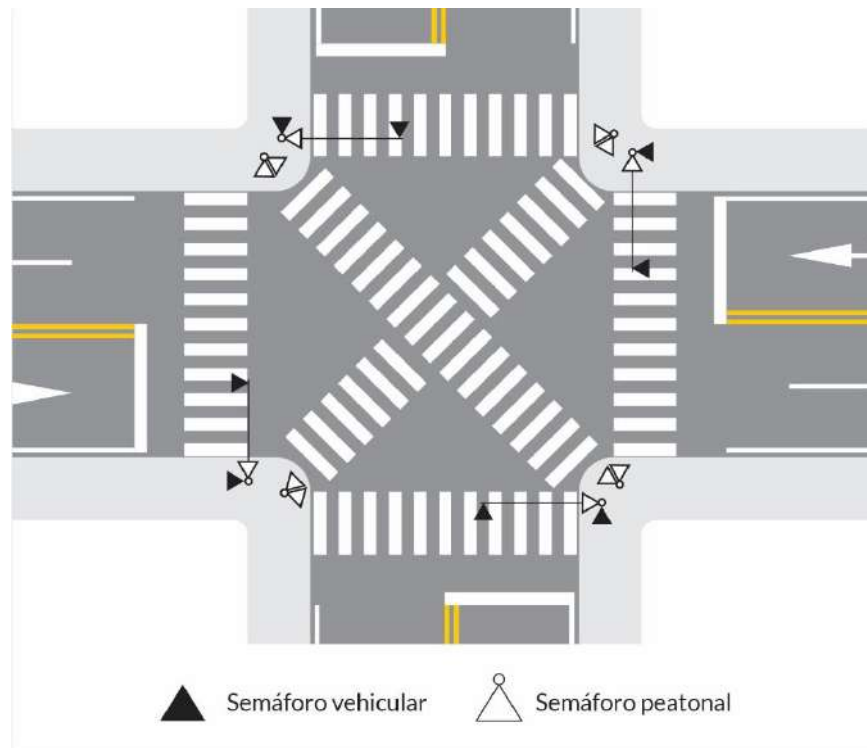


Fuente: Elaboración propia

3.18.5.2. Paso peatonal regulado por semáforo con fase vehicular TODO ROJO

Cuando un paso peatonal, en una intersección vehicular regulada por semáforo, cuente con una fase protegida TODO ROJO, durante la cual se permite al peatón cruzar en forma diagonal y en todas las direcciones en la misma fase, se debe demarcar la intersección con senderos tipo cebra de acuerdo a lo descrito en el numeral 3.18.5.1. *Cruce Cebra*; se implementarán en todos los puntos de acceso y salida de las vías que conecta, así como de forma diagonal en el área que describe la intersección, según lo mostrado en la Figura 3-44 *Intersección regulada por semáforo con fase vehicular todo rojo*. Se puede aplicar en intersecciones con muy alta demanda peatonal y de usuarios vulnerables.

Figura 3-45. Intersección regulada por semáforo con fase vehicular todo rojo



Fuente: Elaboración propia

3.18.5.3. Paso peatonal con resalto trapezoidal o pompeyano

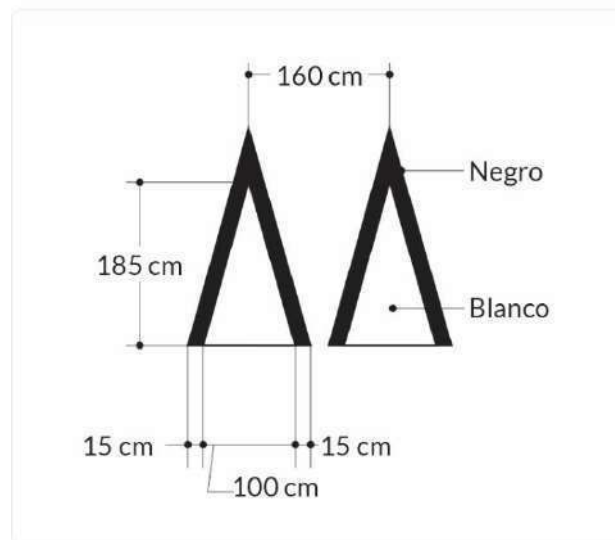
Este paso consiste en una plataforma elevada. Se pueden ubicar en los accesos y salidas de vías que no cuenten con un semáforo. Se pueden emplear en pasos peatonales a mitad de cuadra, con semáforos o sin semáforos, adecuando la entrada y salida del resalto mediante rampas para evitar obstáculos. La superficie del paso podrá tener un color especial o una textura especial para destacar su presencia. Requiere usar las señales preventivas *PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL SP-46A*, *PROXIMIDAD A REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO SP-25B* y *UBICACIÓN DE REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO SP-25C* o, *UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL SP-46B*.

Dado que se considera como un resalto, sus caras inclinadas se deben demarcar de color amarillo de tal forma que se garantice su visibilidad; también, se inscriben triángulos isósceles blancos con las

medidas indicadas en la Figura 3-45 *Demarcación resalto trapezoidal o pompeyano*; adicionalmente, se debe demarcar la(s) línea(s) central continua y líneas de aproximación también amarillas desde el sardinel hacia el centro del resalto, según la configuración mostrada en la Figura 3-46 Paso con resalto trapezoidal. Para mayor información, ver sección 5.5.5.1 *Resalto Trapezoidal o Pompeyano*.

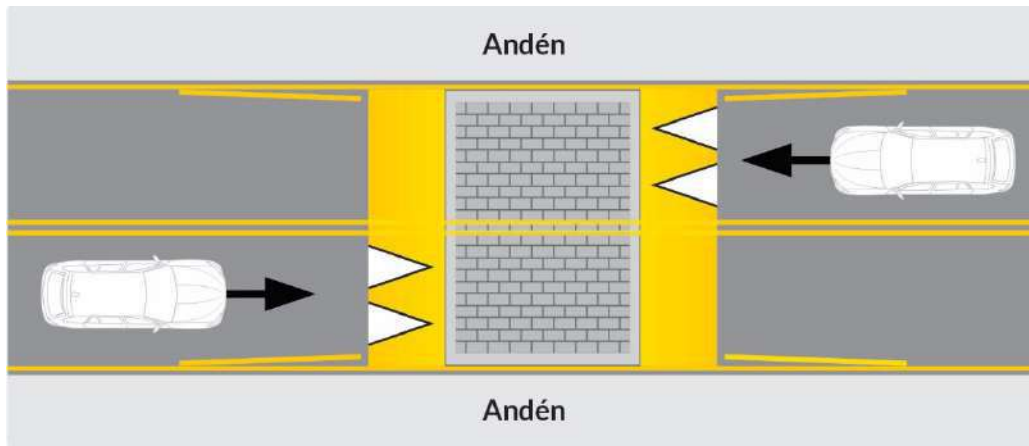
En casos excepcionales en los que se requiera que la vía peatonal o la ciclo infraestructura permanezca con el mismo nivel, se podrá aumentar la altura del resalto, garantizando que las rampas de acceso de la calzada vehicular tengan una pendiente máxima de 15%. Valores que deben ser validados por el profesional responsable, garantizando que el aumento en la altura del resalto, no generará daños en los vehículos de los demás usuarios de la vía.

Figura 3-46. Demarcación resalto trapezoidal o pompeyano



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-47. Paso con resalto trapezoidal



Fuente: Elaboración propia

3.18.5.4. Cruce Escolar

Si bien el cruce escolar tiene muchos elementos en común con cualquier otro cruce de peatones, éste se distingue por dos factores especiales que deben ser considerados al planificar su instalación:

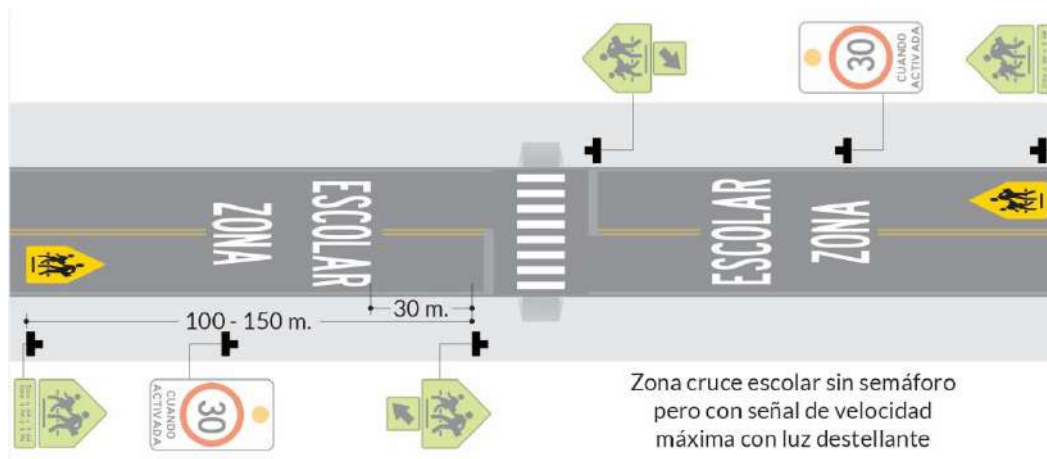
- El primero es el horario, es decir, se deben aplicar restricciones al uso de la vía acorde con el horario de uso del cruce. Para lograr esto, se podrá agregar un panel de horario adosado a la señal SP-47 PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR. Otra opción para indicar el horario de la operación del cruce escolar es con una señal VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA SR-30 indicando una velocidad de 30 km/h, con una baliza destellante la cual es activada y desactivada por personal responsable perteneciente a la institución de educación, y con el texto CUANDO ACTIVADA, además debe adosarse en la parte inferior una placa con el texto “O DÍAS HÁBILES” y el horario de la restricción. 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.
- El segundo factor es que los usuarios son menos maduros que otros peatones en general, y a veces de menor estatura, por ende, serán menos visibles a los conductores de vehículos.

Estos cruces se ubican cercanos a las escuelas y en un lugar con buena visibilidad. Consisten en un cruce tipo cebra de color blanco, el ancho de éste se determina por el número de estudiantes en el centro educativo, pero en ningún caso menor a 2,0 m ni mayor a 4,0 m.

Se demarcará el pictograma de paso escolar (ver sección 3.16.5.7. *Zona Escolar*), 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 paso peatonal. Además, se demarcará cubriendo todos los carriles con la leyenda ZONA ESCOLAR, a una distancia de 30 m aproximados del paso. Ver Figura 3-47 *Cruce escolar*.

Estos cruces requieren de la instalación de las señales preventivas PROXIMIDAD DE CRUCE ESCOLAR SP-47a, UBICACIÓN DE CRUCE ESCOLAR SP-47B y ZONA ESCOLAR SP-47, y en los casos que la autoridad de tránsito lo considere pertinente, se podrán implementar reductores de velocidad antes de llegar a la zona de cruce escolar.

Figura 3-48. Cruce escolar



Fuente: Elaboración propia

3.18.6. Cruce a nivel de Ferrocarril

Se deben señalizar todos los pasos a nivel. Las demarcaciones se deben hacer en vías pavimentadas y deben incluir:



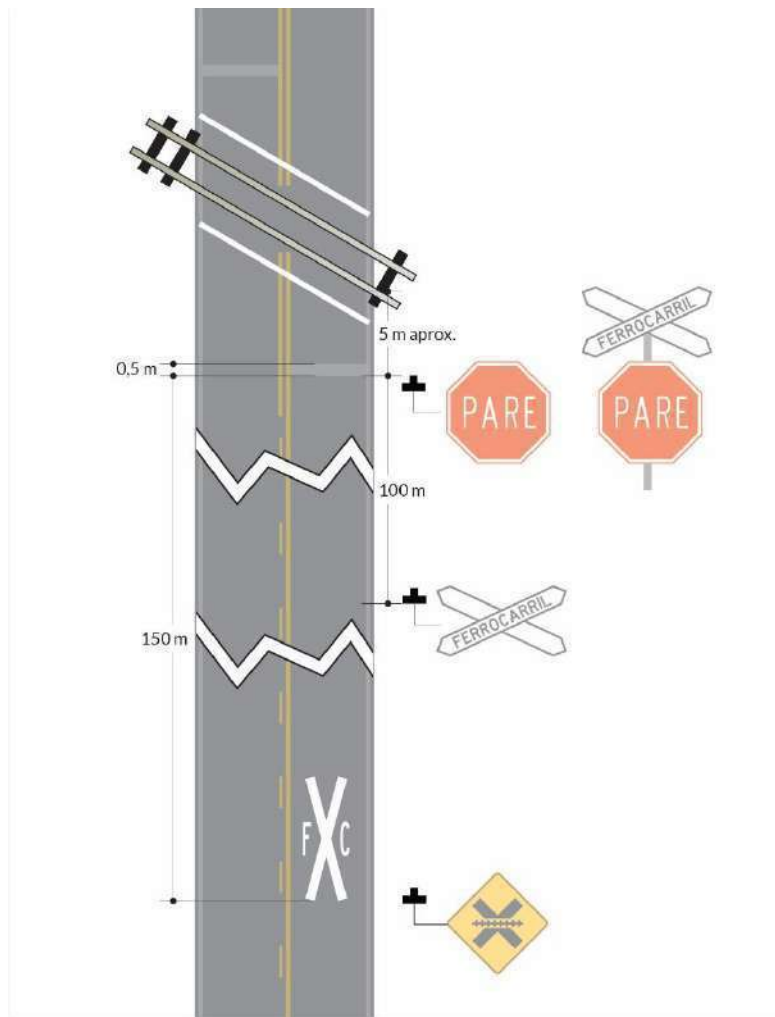
- La letra “X” formada con dos líneas de 40 cm de ancho, acompañada de la letra “F” en el costado izquierdo y la letra “C” en el costado derecho, para cada carril del cruce, en el sentido de circulación del tránsito, tal como se muestra en la Figura 3-48 *Cruce ferroviario*. En el caso en que una calzada tenga menos de 6 metros de ancho, las letras se pueden aplicar como se muestra en la Figura 3-27 *Demarcación cruce ferroviario*.
- Línea de detención de 0.5 m de ancho, ubicada aproximadamente 5 m, antes del cruce férreo, como complemento de la señal vertical SR-01 PARE.
- Demarcación y señalización de zonas de prohibición de adelantamiento.

En cada acceso a estos cruces se requiere usar las señales preventivas SP-52a CRUCE FERROVIARIO A NIVEL CON BARRERAS y SP-54 CRUZ DE SAN ANDRÉS.

En algunos casos se podrá complementar con la señal SR-01 PARE, adosada a la barrera que limita el paso en el cruce.

Siempre deben demarcarse todos los carriles que acceden a un cruce ferroviario, excepto en vías con superficie de rodadura en tierra o afirmado.

Figura 3-49. Demarcación Cruce ferroviario



Fuente: Elaboración propia

3.19. Demarcación de lugares de estacionamiento

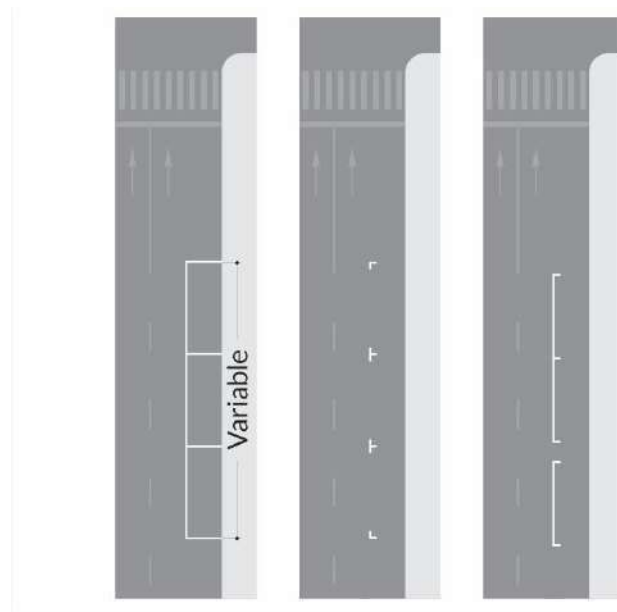
3.19.1 Estacionamiento de uso masivo

Estas demarcaciones permiten utilizar de forma más eficiente y ordenada los espacios de estacionamiento, evitando invadir los paraderos de vehículos de transporte público, accesos a garajes y parqueaderos, las rampas de accesibilidad universal y las proximidades a las esquinas, limitando los espacios para estacionamiento de vehículos con líneas blancas continuas de 12 cm de ancho, dispuestas como se indica en la Figura 3-49 *Demarcación de zonas de estacionamiento*. Se debe garantizar la

asignación de espacios prioritarios para personas en condición de discapacidad, de acuerdo con las normas vigentes, los cuales deben ser demarcados según se muestra en el numeral 3.16.5.3.

Estacionamiento exclusivo para personas en condición de discapacidad.

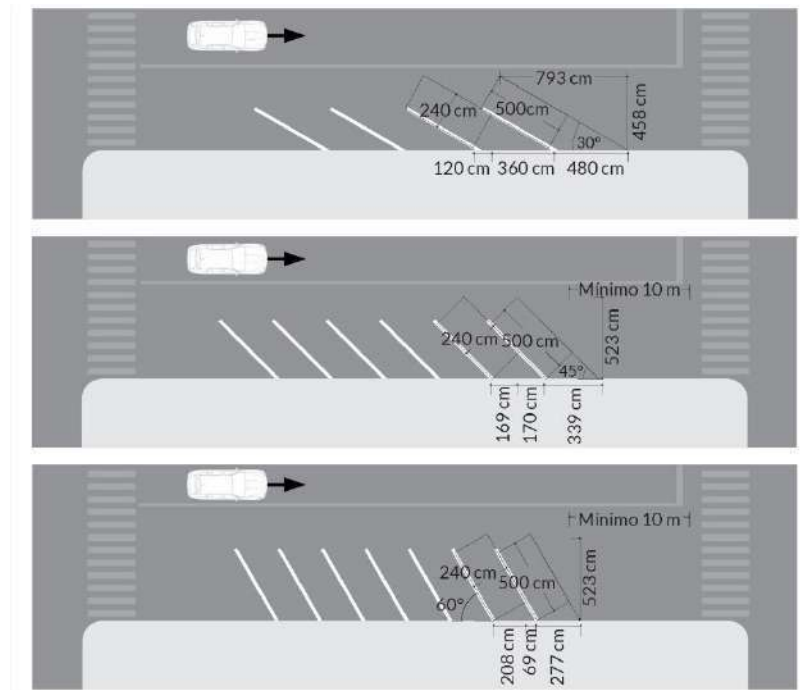
Figura 3-50. Demarcación zonas de estacionamiento



Fuente: Elaboración propia

El estacionamiento en batería (inclinado a 30° , 45° o 60°), por lo general debe evitarse en las vías, aunque en ocasiones puede justificarse, por ejemplo, cuando es necesario un mejor aprovechamiento de espacios o tratándose de calzadas de más de 20 m de ancho, con tránsito de poca intensidad y bajas velocidades. También puede ser utilizado en parqueaderos ubicados fuera de las vías. En la Figura 3-50 Demarcación de baterías de estacionamiento, se ilustra este tipo de demarcaciones.

Figura 3-51. Demarcación de baterías de estacionamiento



Fuente: Elaboración propia

Para los casos en los que el estacionamiento en vía sea pago, se debe acompañar la demarcación con la señal vertical SI-07A ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO, según lo establecido en el numeral 2.5. *Señales informativas de servicios generales y especiales*, con el texto registrado en la señal, el cual podrá ser “zona azul”, “ZER” cuando se trate de zonas de estacionamiento regulado, o por el nombre o símbolo/logo del proyecto de parqueo a implementar; también se indicará los días de la semana en los que aplica, horarios y tarifas a través de placas informativas adosadas al soporte de la señal. Ésta deberá instalarse cada vez que se superen los 15 m de longitud en la zona de parqueo o cuando se cambie de cuadra.

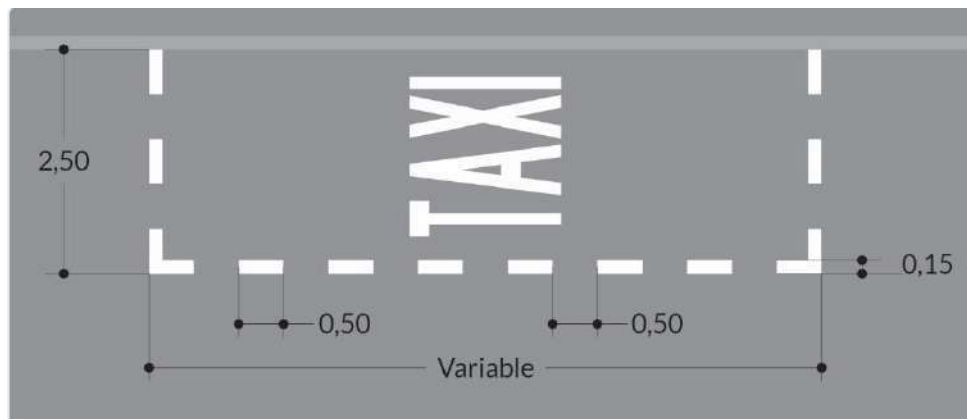
Estas zonas de estacionamiento no deben implementarse en vías arteriales urbanas o calzadas donde se presenten altas velocidades, ya que el estacionamiento de vehículos sobre la vía de circulación podría generar riesgos de seguridad vial, y de ser vías con alto volumen de tránsito se generará congestión en uno o varios carriles.

3.19.2 Estacionamiento para Taxis

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área destinada al estacionamiento de taxis. Su color es blanco y está constituida por líneas segmentadas con un ancho de 0.12 m con un patrón 1 a 1 con líneas de 0.5 m seguidas de una brecha la misma distancia, y la leyenda "TAXI". Sus dimensiones se detallan en la Figura 3-51 *Demarcación de estacionamiento de taxis*.

Se recomienda autorizar estacionamientos de taxis en lugares como salidas de terminales de buses, estaciones ferroviarias, establecimientos de atención en salud y otros lugares con gran afluencia de peatones, para que este tipo de vehículo espere en vía a nuevos usuarios del servicio, y así mismo se realice el ascenso o descenso momentáneo de pasajeros.

Figura 3-52. Demarcación de estacionamiento de taxis



Fuente: Elaboración propia

3.19.3 Estacionamiento para motocicletas

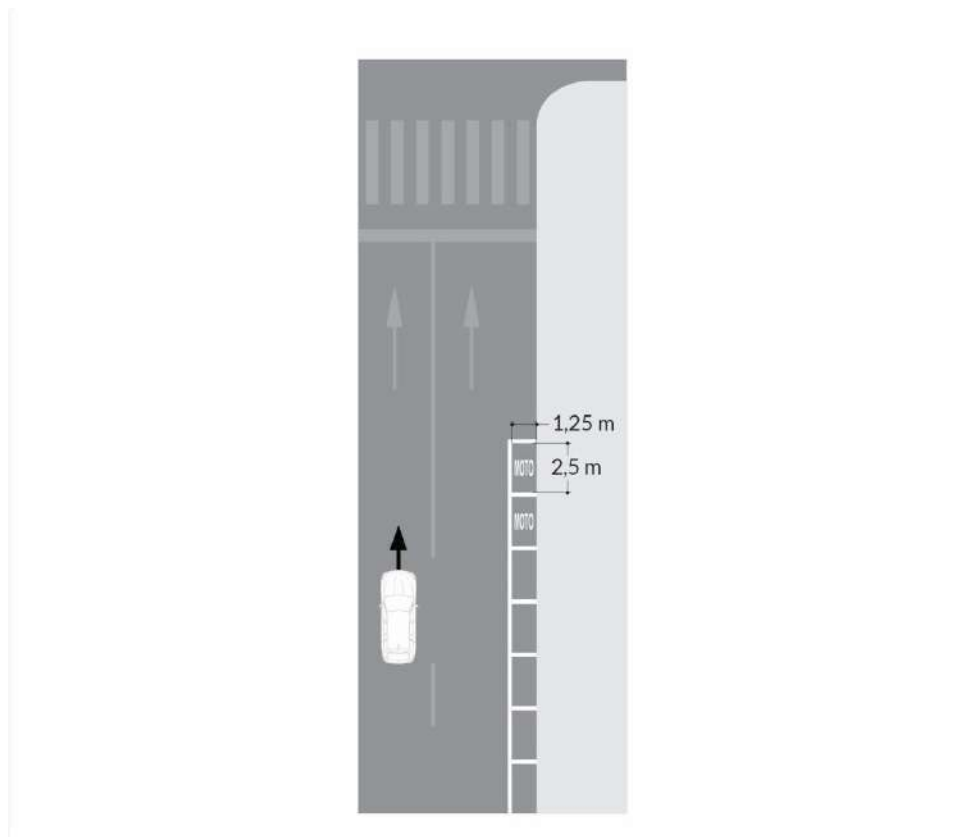
Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área destinada al estacionamiento de motocicletas, limitando la zona con líneas blancas continuas de 12 cm de ancho. La dimensión mínima de cupo para estacionamiento en vía pública de motocicletas es de 1,25 m de ancho y 2.50 m de largo por cajón. Éstos se pueden realizar de forma paralela al sentido de circulación de la vía en cuyo caso se demarcará de forma completa el perímetro del área para el estacionamiento, o podrá ser perpendicular al andén, para este caso se dispondrán de dos líneas paralelas. Esta demarcación podrá estar acompañada

de la leyenda “Motos” o del símbolo de motos del numeral. Cuando se cuente por lo menos con cinco puntos de estacionamiento de forma perpendicular seguidos, la leyenda podrá ser transversal a los mismos.

La cantidad de cajones de estacionamiento dependerá del análisis de tránsito realizado por el profesional encargado y de las condiciones de infraestructura de la vía.

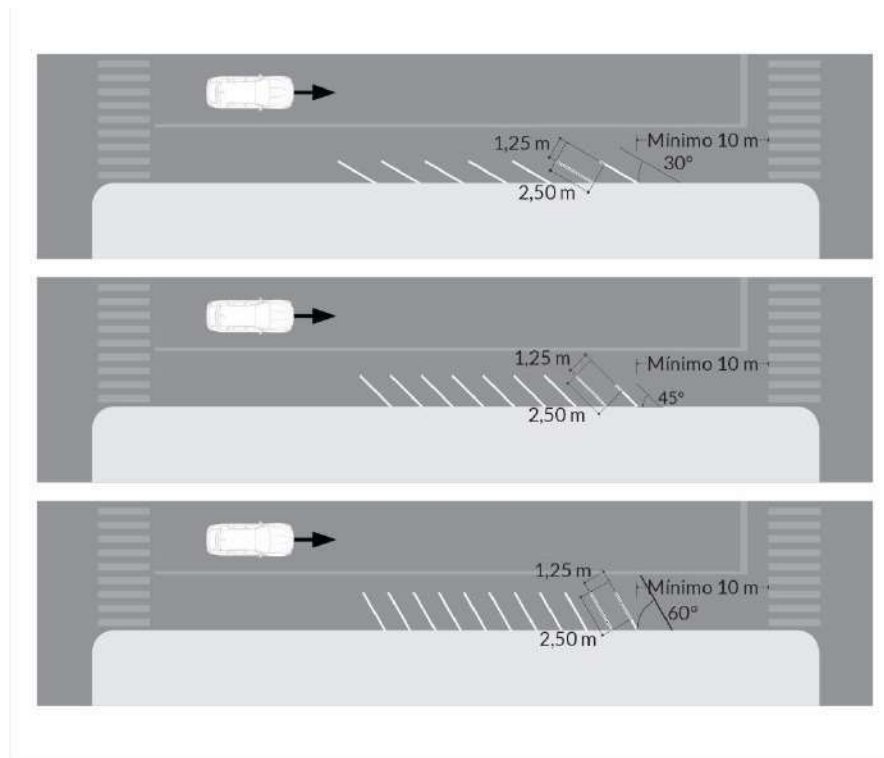
Al igual que para el estacionamiento de vehículos, también se puede considerar para motos el estacionamiento en batería (inclinado), en los casos en los que se justifique la necesidad de los mismos por un mejor aprovechamiento de espacios o tratándose de calzadas de más de 20 m de ancho, con tránsito de poca intensidad y bajas velocidades. También puede ser utilizado en parqueaderos ubicados fuera de las vías.

Figura 3-53. Puntos de estacionamiento para motos



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-54. Demarcación (inclinada) estacionamiento para motos



Fuente: Elaboración propia

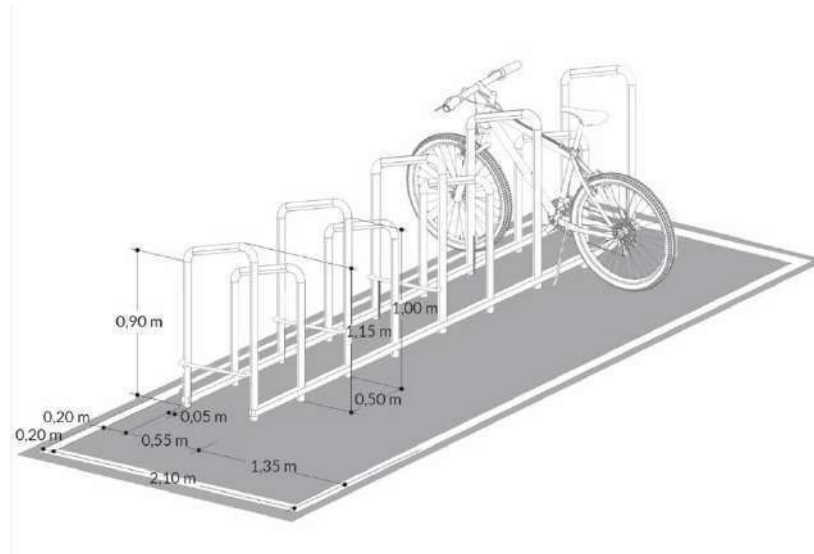
También, se podrá disponer de estacionamientos pagos para motos, por lo que al igual que en el numeral 3.19.1 *Estacionamiento de uso masivo*, se debe acompañar la demarcación con la señal vertical SI-07A ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO, indicando los días de la semana en los que aplica, horarios y tarifas a través de placas informativas adosadas al soporte de la señal.

3.19.4 Estacionamiento para bicicletas

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área destinada al estacionamiento de bicicletas; estas zonas se pueden demarcar sobre las vías de circulación o en plazoletas donde se presente una alta afluencia de este tipo de vehículos. Se recomienda su implementación cerca de estaciones de transporte público colectivo, en el entendido de que este medio de transporte responde muchas veces a viajes intermodales.

Se podrán disponer de áreas de estacionamiento con un ancho mínimo de 2.10 m la cual puede estar sombreada de tal forma que se facilite su identificación y mejore la visibilidad del mismo; el borde del espacio de estacionamiento estará delimitado con líneas de 20 cm de ancho que cumplan con las condiciones de retroreflexión descritas en la sección 3.7.4. *Retroreflexión de las demarcaciones planas.* El largo dependerá de la disponibilidad del espacio para brindar diferentes puntos de estacionamiento; sin embargo, se debe garantizar para el estacionamiento de bicicletas en paralelo una distancia mínima de un metro entre ellas; si se implementa un sistema de anclaje de altura alternante, se podrá reducir la distancia entre soportes a 0.50 metros.

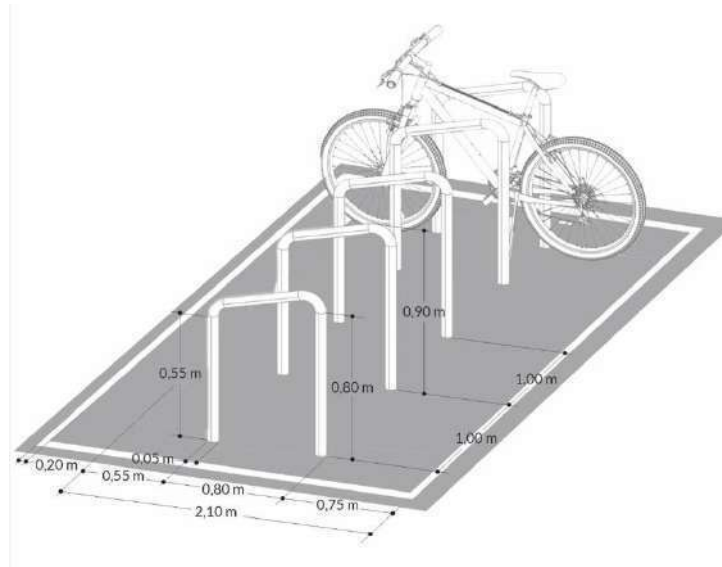
Figura 3-55. Estacionamiento de bicicletas con sistema de anclaje de altura alternante



Fuente: Elaboración propia



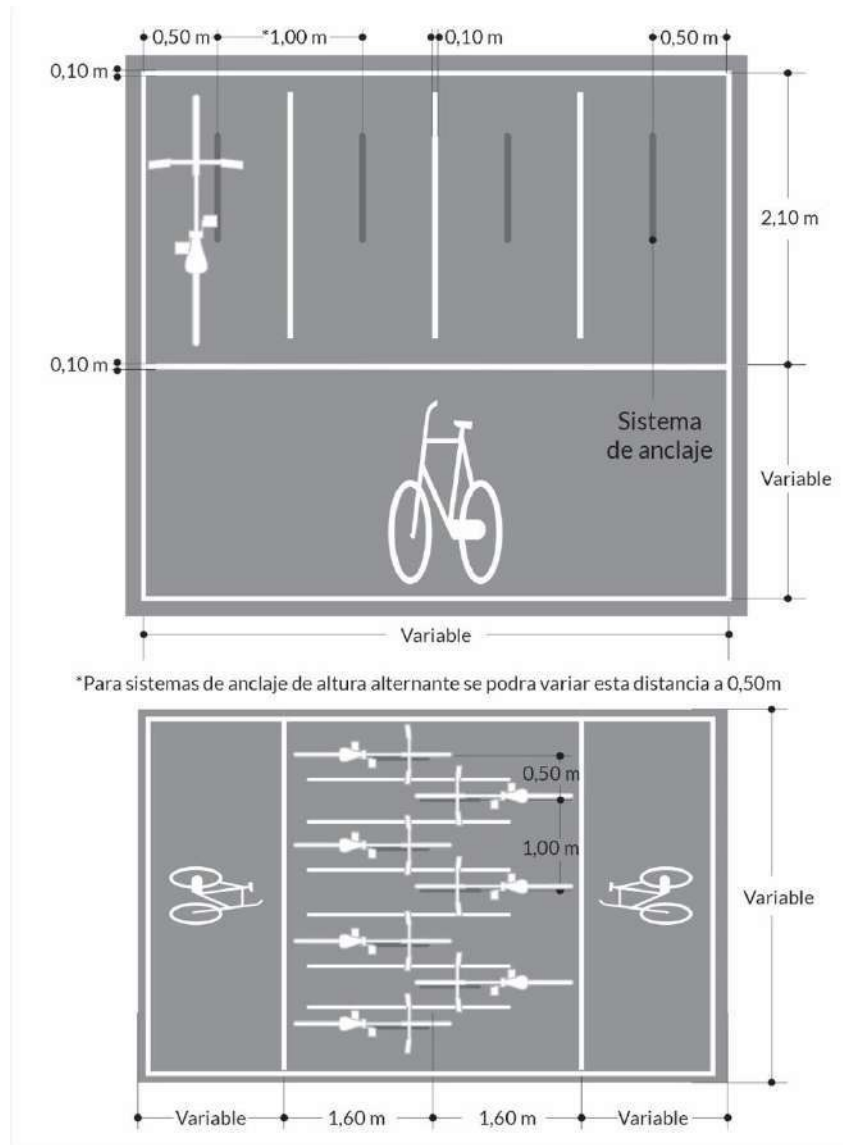
Figura 3-56. Estacionamiento de bicicletas con sistema de anclaje tipo U Invertida



Fuente: Elaboración propia

Para la ubicación de estos en plazoletas, bahías de estacionamiento o lugares donde se cuente con suficiente espacio, se recomienda la implementación de un pasillo de maniobra o acceso con un ancho entre los 0.8 m y los 1.6 m con el símbolo de cicloinfraestructura, descrito en el numeral 3.16.5.4. Ciclo infraestructura. Adicionalmente, las líneas de borde podrán ser de 0.1 m.

Figura 3-57. Demarcación de estacionamiento de bicicletas con sistema de anclaje tipo U invertida



Fuente: Elaboración propia

En los casos que sea posible, también se podrá demarcar la leyenda “BICICLETAS” o “BICIS”; para mejorar la identificación de los mismos. En puntos de estacionamiento sobre carriles de circulación, se recomienda la implementación de bordillos no traspasables o delineadores verticales sobre las líneas transversales del área de estacionamiento, así como que las estructuras de anclaje se encuentren pintadas con colores llamativos a la vista para mejorar su identificación. Como complemento se recomienda la



instalación de la señal ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE BICICLETAS SI-07B, en el sitio mismo y en las proximidades.

3.19.5 Estacionamiento de vehículos unipersonales motorizados

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área destinada al estacionamiento de vehículos unipersonales motorizados o patinetas eléctricas, limitando la zona con líneas blancas continuas de 12 cm de ancho. Estas zonas se pueden demarcar sobre las vías de circulación o en plazoletas donde se presente una alta afluencia de este tipo de vehículos. Se recomienda su implementación cerca de estaciones de transporte público colectivos, en el entendido de que este tipo de micromovilidad responde muchas veces a viajes intermodales.

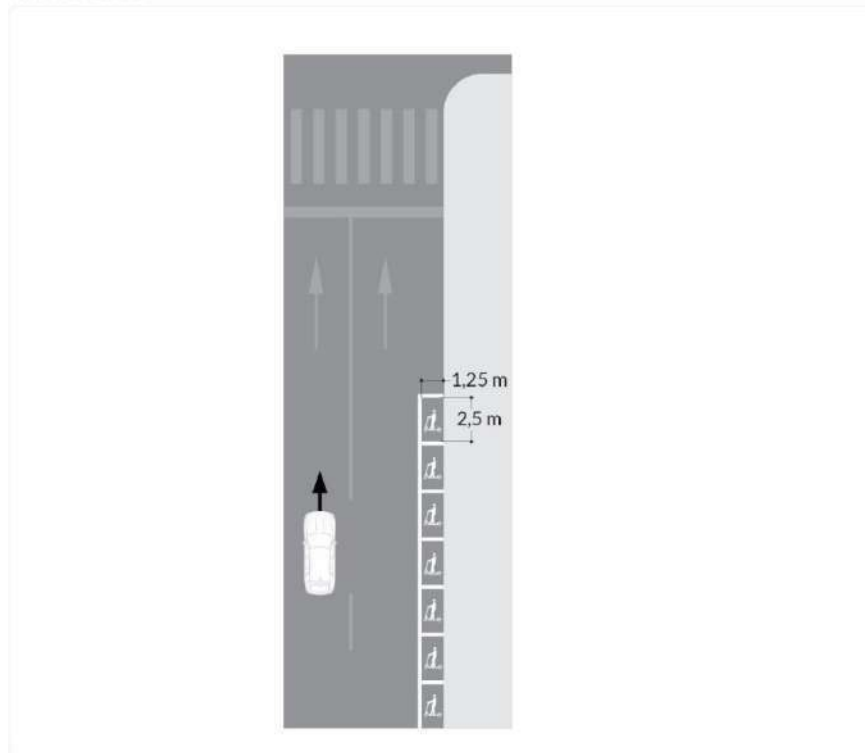
La dimensión mínima de cupo para estacionamiento en vía pública de estos vehículos es de 1,20 m de ancho y 2.50 m de largo, pero se podrán implementar varios cajones para un mismo punto de estacionamiento de acuerdo con la disponibilidad de espacio y demanda de vehículos.

La disposición de los puntos de estacionamiento obedece a lo definido para el estacionamiento de motos descritos en el numeral 3.19.3 *Estacionamiento de motocicletas*. Adicionalmente, se debe demarcar con el símbolo de vehículos unipersonales motorizados. Ver sección 3.16.5.9 *Vehículos Unipersonales Motorizados*.



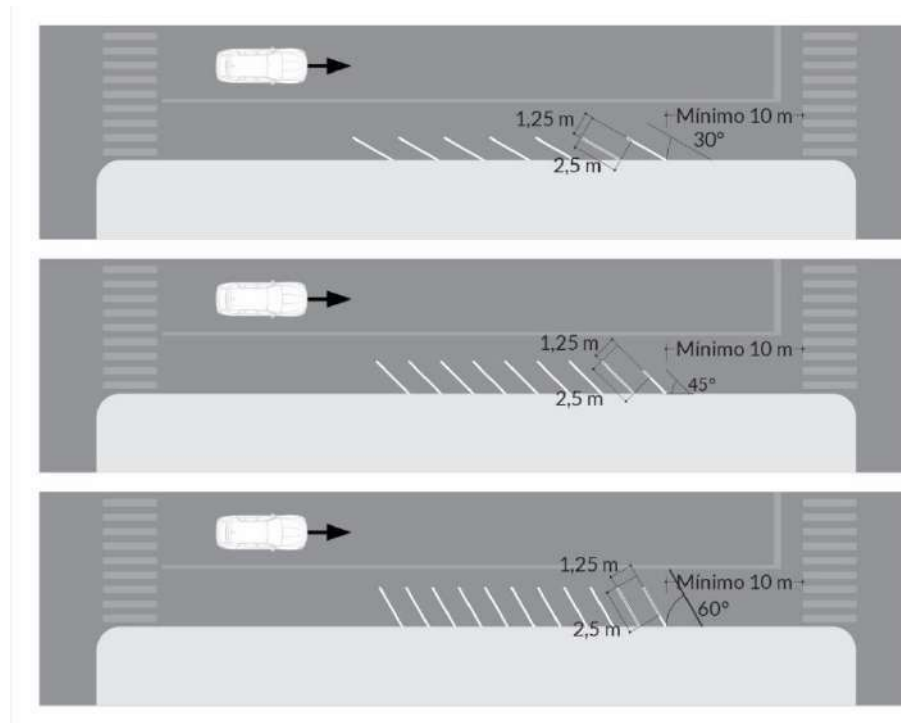
Figura 3-58. Demarcación zonas de estacionamiento vehículos unipersonales motorizados

Figura x.xx Demarcación zonas de estacionamiento vehículos unipersonales motorizados



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-59. Demarcación baterías de estacionamiento vehículos unipersonales motorizados



Fuente: Elaboración propia

Esta demarcación debe estar acompañada de delineadores verticales en los extremos para mejorar su visibilidad y generar una zona segura para estos usuarios.

Se podrán disponer de paraderos pagos, por lo que al igual que para zonas de parqueo especiales de vehículos, se debe acompañar la demarcación con la señal vertical SI-07A ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO, indicando los días de la semana en los que aplica, horarios y tarifas a través de placas informativas adosadas al soporte de la señal.

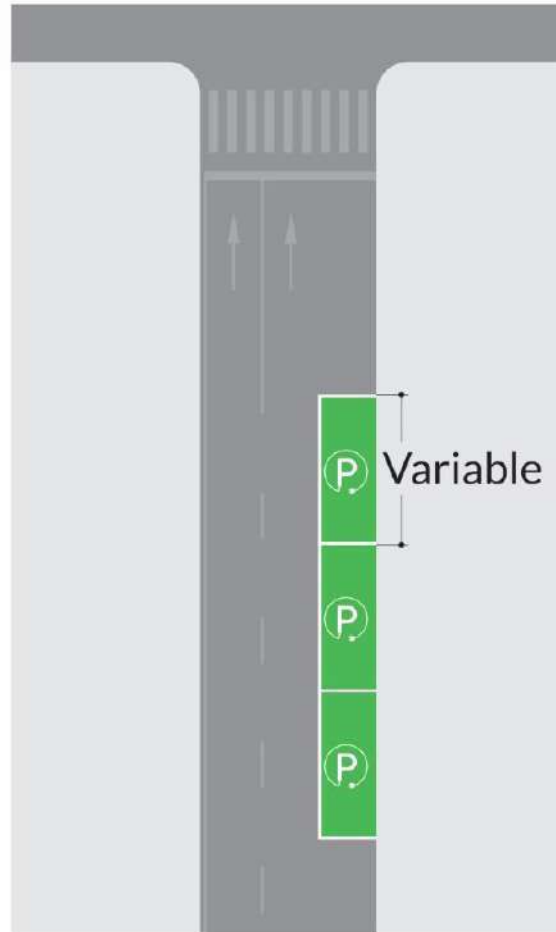
Para los casos que se considere necesario por el administrador vial o autoridad de tránsito competente, se podrán disponer de zonas de estacionamiento compartidas entre bicicletas y vehículos unipersonales motorizados.

3.19.6 Puntos de estacionamiento y recarga para vehículos eléctricos

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área destinada al estacionamiento de vehículos eléctricos. Debe cumplir con los mismos criterios de puntos de estacionamiento de vehículos, con la

diferencia de que, para estos, el recuadro debe ser de color verde con los bordes en líneas continuas blancas con un ancho de 12 cm y la inclusión del símbolo en color blanco que se indica en la sección 3.16.5.10 Vehículos Eléctricos.

Figura 3-60. Demarcación de estacionamiento vehículos eléctricos



Fuente: Elaboración propia

También se podrán disponer de paraderos pagos, por lo que se debe acompañar la demarcación con la señal vertical SI-07C ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, indicando los días de la semana en los que aplica, horarios y tarifas a través de placas informativas adosadas al soporte de la señal.



3.20. Demarcación de paraderos de buses

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área de detención para la parada de buses, y ascenso y descenso de pasajeros. La longitud del área de detención depende del largo de la tipología de los buses que vayan a operar en la zona; así mismo, se podrán demarcar diferentes cajones para la operación de los buses de acuerdo con la demanda de buses por hora a la que esté sometido el paradero.

Se podrán diferenciar paraderos de transporte urbano exclusivo, de paraderos de servicio de transporte público colectivo, teniendo en cuenta que las necesidades para la operación pueden variar.

3.20.1. Demarcación de paraderos de buses de transporte urbano en corredores exclusivos

Para los paraderos en zonas urbanas de sistemas de transporte exclusivos (como sistemas integrados de transporte masivos) que transiten sobre carriles exclusivos o preferenciales, se dispondrá de la siguiente demarcación:

- ***Demarcación de sardinel:***

Corresponde a la demarcación de las dos caras visibles del sardinel para la detención de los buses; se compone de tres zonas diferenciadas por dos colores, la primera de ellas denominada zona de aproximación, de color rojo indicando la prohibición de estacionamiento de vehículos en esta zona (ver numeral 3.6.2 *Características* de las demarcaciones), correspondiente a una longitud L , siendo L el largo del bus de mayor dimensión que utilizará el paradero; la siguiente franja es de color amarillo, para indicar el espacio específico de detención de los buses frente a la zona de espera o ascenso y descenso de usuarios, y debe tener como mínimo la misma longitud L ; la última corresponde a la zona de salida de los buses, y será nuevamente una franja de color rojo con una longitud $L/2$.

- ***Demarcación en Zigzag:***

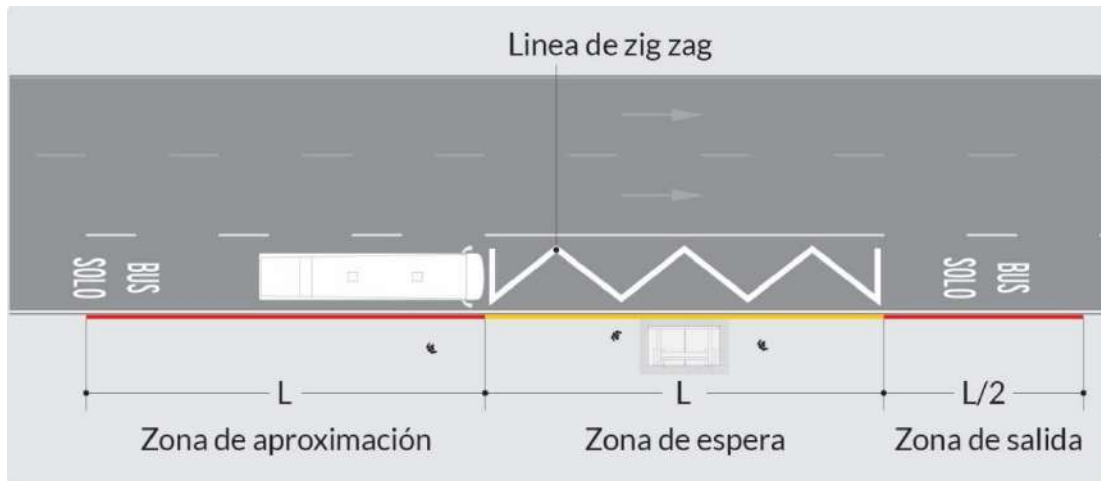
Corresponde a una línea en Zigzag de color blanca demarcada sobre el carril de circulación en la zona dispuesta para la detención de los buses. Esta demarcación debe abarcar la longitud de la zona de espera. El ancho de la línea debe ser de 25 cm.

▪ **Leyenda “Solo Bus”:**

Se demarcará la leyenda “SOLO BUS” en color blanco antes de llegar al paradero, ésta puede colocarse en la zona de aproximación de los buses. Debe cumplir con las dimensiones especificadas en el numeral 3.16.3 *Solo Bus*.

En la Figura 60 *Demarcación de paraderos en corredores exclusivos de buses de transporte urbano*, se presenta el diseño del paradero.

Figura 3-61. Demarcación de paraderos de buses de transporte urbano en corredores exclusivos



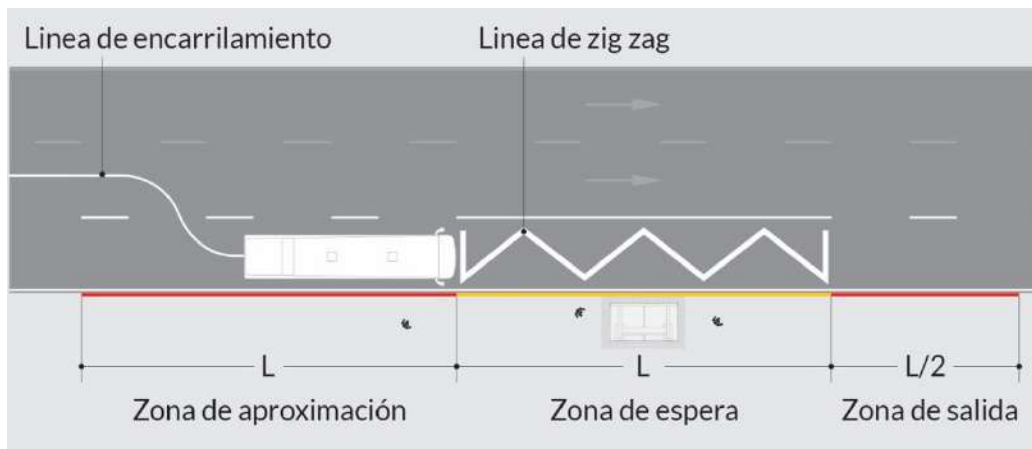
Fuente: Elaboración propia

3.20.2. Demarcación de paraderos de buses de transporte público colectivo en corredores no exclusivos

Esta demarcación podrá ser implementada para paraderos de servicios de transporte público colectivo en zonas urbanas y rurales, contempla:

- Demarcación de sardinel tal como se describió en el numeral anterior (3.20.1 Demarcación paraderos de transporte público urbano en corredores exclusivos).
- Demarcación en Zigzag tal como se describió en el numeral anterior (3.20.1 Demarcación paraderos de transporte urbano en corredores exclusivos).
- Línea de encarrilamiento tipo “S”: corresponde a una demarcación tipo “S” de color blanca que marca la trayectoria para que los buses realicen la transición de cambio de un carril a otro, al aproximarse al paradero. Esta demarcación se recomienda sea implementada cuando no se cuenta con carril preferencial para la circulación de los buses del sistema de transporte público en carril exclusivo.

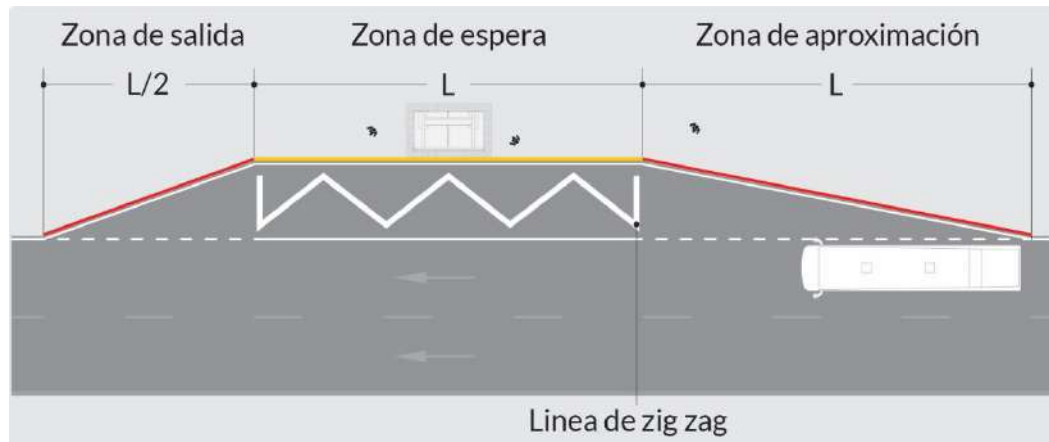
Figura 3-62. Demarcación de paraderos de buses de transporte público colectivo en corredores no exclusivos



Fuente: Elaboración propia

Para los casos donde se cuente con una zona adyacente tipo bahía para la detención de los buses, la línea longitudinal que separa el carril de circulación de la bahía debe ser de color blanco y punteada para el área correspondiente a la zona de aproximación y salida de los buses, siguiendo el patrón $P= 2m$, según lo descrito en la tabla 6 Patrón Demarcación/Brecha para líneas segmentadas.

Figura 3-63. Demarcación de paraderos de buses de transporte público con bahía



Fuente: Elaboración propia

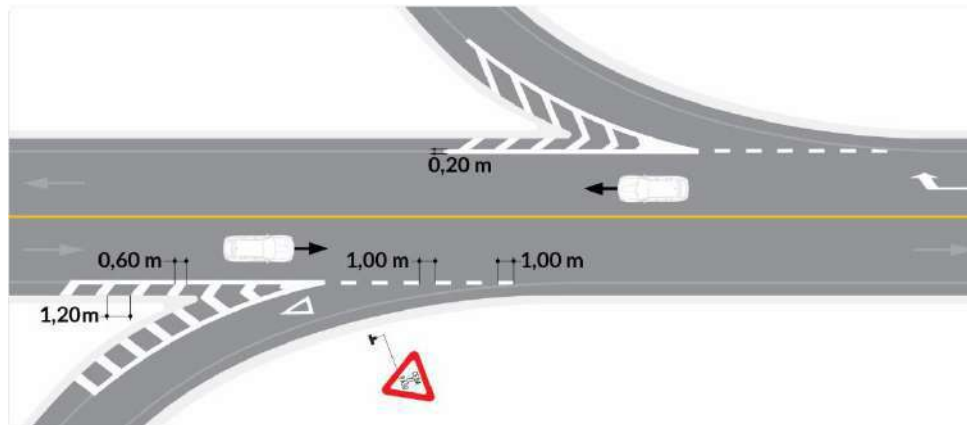
3.21. Demarcación para tránsito divergente y convergente

Se utiliza para guiar a los conductores en zonas donde el tránsito diverge o converge, lo que ocurre en accesos o salidas a enlaces, canalizaciones e islas centrales, en entornos urbanos y rurales.

En el caso de bifurcaciones, se demarca el área neutral sobre la cual no se permite el tránsito vehicular; delimitando así, la zona de conflicto en la nariz del borde de éstas; guiando de esta forma, al usuario en un ángulo pertinente para circular en condiciones de seguridad.

En el caso de flujos convergentes, el área neutral generada, ayuda a los conductores a incorporarse en forma segura al tránsito. Para ambos casos, la demarcación es de color blanco y corresponde al tipo achurado en "V". Ver Figura 3-63 *Demarcación divergente y convergente*.

Figura 3-64. Demarcación divergente y convergente



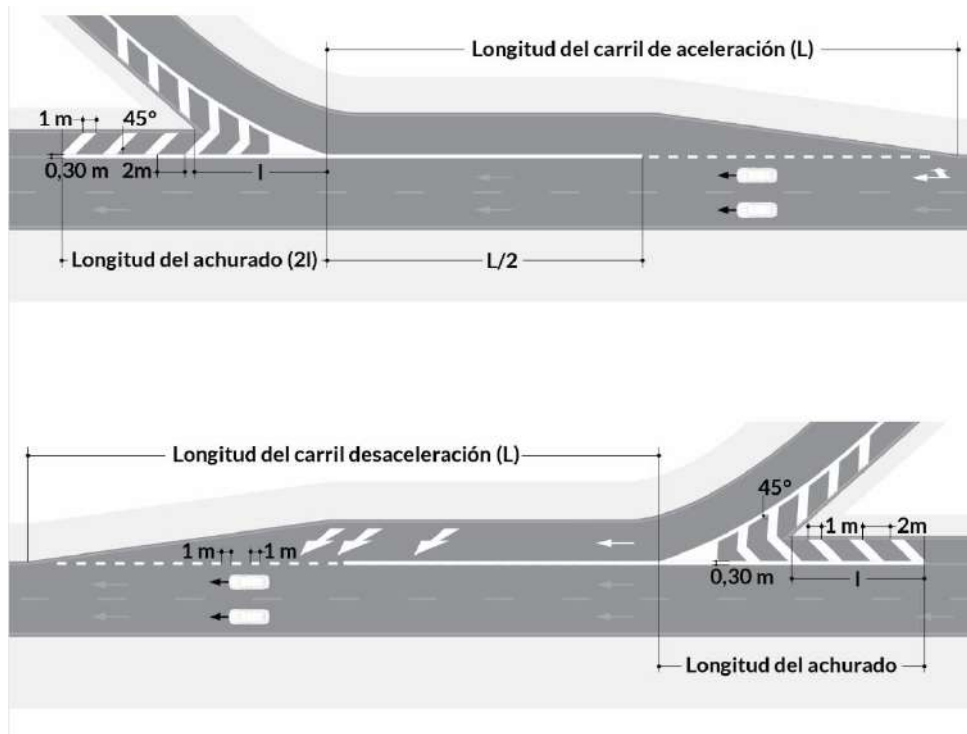
Fuente: Elaboración propia

De conformidad con el ítem de aproximación a obstrucciones, Figura 3-65 *Aproximación a obstrucciones*, el área neutral está delimitada por líneas continuas blancas, con un ancho de por lo menos 30 cm en vías de doble calzada, y de 20 cm en vías bidireccionales, u otro tipo de vías; con una longitud de por lo menos dos veces la distancia desde el vértice del achurado, hasta el borde de la última línea de éste.

El área neutral interior, debe demarcarse con diagonales blancas, inclinadas con un ángulo de 45° con respecto al eje de la vía, en la misma dirección que debe seguir el conductor para continuar por el carril en que circula, con el objeto de aumentar su visibilidad.

El ancho de estas líneas debe ser de 60 cm, para vías con velocidad máxima permitida menor a 60 Km/h; y de 100 cm para vías con velocidad máxima permitida mayor o igual a 60 Km/h. Su separación debe corresponder al doble del ancho seleccionado, siempre que el diseño geométrico de la vía lo permita.

Figura 3-65. Demarcación divergente y convergente (con carril de aceleración y desaceleración)



Fuente: Elaboración propia

En enlaces de salida, generados por carriles de desaceleración, la línea de borde de calzada debe demarcarse de forma que coincida con el vértice del área neutral, debiendo ser continua hasta aproximadamente la mitad del largo del carril de desaceleración.

De existir un carril de aceleración paralelo, la línea de borde de calzada debe demarcarse de forma que coincida con el vértice del área neutral.

3.22. Demarcación de aproximación a obstrucciones

Las obstrucciones dentro de la vía, pueden estar ubicadas de tal manera que el tránsito deba pasar por su derecha, o, por ambos costados de éste.

Dicha obstrucción, constituye un peligro potencial para todos los actores viales, el cual debe suprimirse. Cuando dichas obstrucciones no se puedan eliminar por ser preponderantes, sobrevinientes, o esenciales, en la infraestructura de la vía o de la zona, se debe advertir su presencia a los conductores



de los vehículos y demás usuarios con suficiente antelación, para que su circulación por ese punto se realice de forma segura; con tal fin, se deben demarcar líneas en el pavimento que indiquen la aproximación a la obstrucción, complementando éstas con la señalización vertical pertinente (ej. Marcador de obstáculo) y con un sistema de contención vehicular (SCV) de tipo amortiguador de impacto¹⁴.

En el primer caso, cuando se deba pasar por el costado derecho del obstáculo, la demarcación debe estar dada por un par de líneas longitudinales continuas e inclinadas, de color amarillo, con un ancho mínimo, igual al doble de la línea central que la precede. Dichas líneas se deben iniciar a partir de la línea central, en puntos localizados a una distancia L, anterior y posterior al obstáculo, y con extremos en puntos localizados a una distancia lateral a la obstrucción de entre 30 y 60 cm, según se indica en el primer caso de la Figura 3-65 *Aproximación a obstrucciones*.

En el segundo caso, cuando se deba pasar por alguno de los dos costados del obstáculo, la demarcación debe estar dada por un par de líneas longitudinales continuas e inclinadas, de color blanco, con un ancho mínimo, igual al doble de la línea central que la precede. Dichas líneas se deben iniciar a partir de la línea central en puntos localizados a una distancia L, anterior y posterior al obstáculo, y con extremos en puntos localizados a una distancia lateral a la obstrucción de entre 30 y 60 cm, según se indica en el segundo caso de la Figura 3-65 *Aproximación a obstrucciones*.

Como complemento, y con el objeto de aumentar la visibilidad del obstáculo, el espacio entre las líneas longitudinales inclinadas, debe demarcarse con diagonales del mismo color, inclinadas en un ángulo de 30° con respecto al eje de la vía, en la misma dirección que debe seguir el conductor para evitar el obstáculo. El ancho de estas líneas puede variar entre 60 cm y 100 cm, y su separación debe corresponder como mínimo, al doble del ancho seleccionado y como máximo, a cuatro veces el ancho seleccionado.

¹⁴ Se recomienda basar la instalación y evaluación de estos dispositivos en la normativa de la Unión Europea referente; o en el documento guía vigente en el país, que especifique lo concerniente a estos elementos.



La longitud L, de la demarcación inclinada está dada por las expresiones:

- $L = 0,6A \times V / 1,6$; en vías cuya velocidad máxima permitida sea mayor de 60 km/h.
- $L = A \times V^2 / 150$; en vías cuya velocidad máxima permitida sea igual o menor a 60 km/h.

Donde:

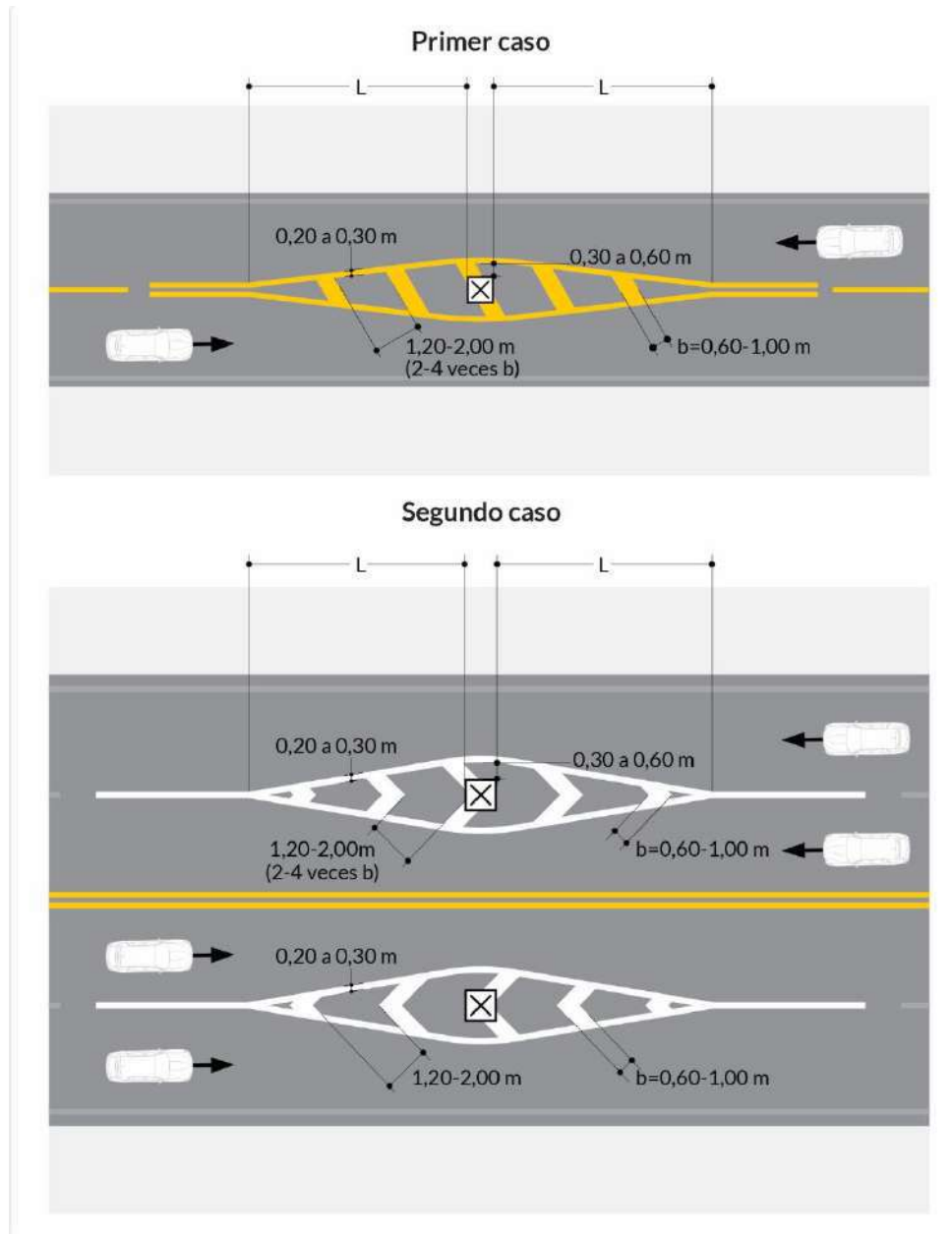
L = longitud de transición en metros. Nunca debe ser menor a 10 m.

A = desplazamiento de la línea de eje en metros.

V = velocidad máxima permitida en km/h.

La demarcación de aproximación a obstrucciones, se puede reforzar con demarcaciones elevadas, del mismo color, o con delineadores tubulares simples de color amarillo o naranja (en zonas de obra), siempre que se deba resaltar la ubicación del obstáculo en la vía por baja visibilidad, con el fin de eliminar riesgos para la seguridad vial de todos los usuarios.

Figura 3-66. Aproximación a obstrucciones



Fuente: Elaboración propia

3.23. Demarcación de bordillos, sardineles e isletas

Se deben demarcar los bordillos, sardineles e isletas, que puedan constituir un riesgo para la seguridad vial de los usuarios, o que sirvan para encauzar el tránsito, con el fin de resaltar su ubicación y



visibilidad. En estos casos, la pintura empleada debe ser del mismo color y especificaciones que la pintura empleada para la línea longitudinal de borde de la calzada o de carril, más cercano.

Un caso especial en donde se deben aplicar las mismas consideraciones mencionadas, para la demarcación de sardineles, es en las intersecciones en “T” o similares, para dar mayor visibilidad y por ende seguridad, a la nueva condición geométrica de la vía.

Cuando la demarcación de sardineles este dada por la presencia de zonas especiales, tales como, centros de salud, paraderos, cercanía a hidrantes, o zonas de prohibido parquear, entre otras, se podrán emplear pinturas de color rojo o azul según corresponda, y ésta no requerirá tener propiedades retrorreflectivas. Así mismo, se podrá demarcar de color amarillo los sardineles en los paraderos de buses de transporte público.

3.24. Distanciadores

Símbolo empleado para indicar al conductor la distancia mínima que debe mantener con el vehículo (aplica para autos, camiones y motos) que lo antecede, con el fin de disponer del tiempo suficiente para reaccionar en caso de frenado o disminución de velocidad sorpresiva. Esta distancia de seguridad corresponde a la comprendida entre dos distanciadores consecutivos.

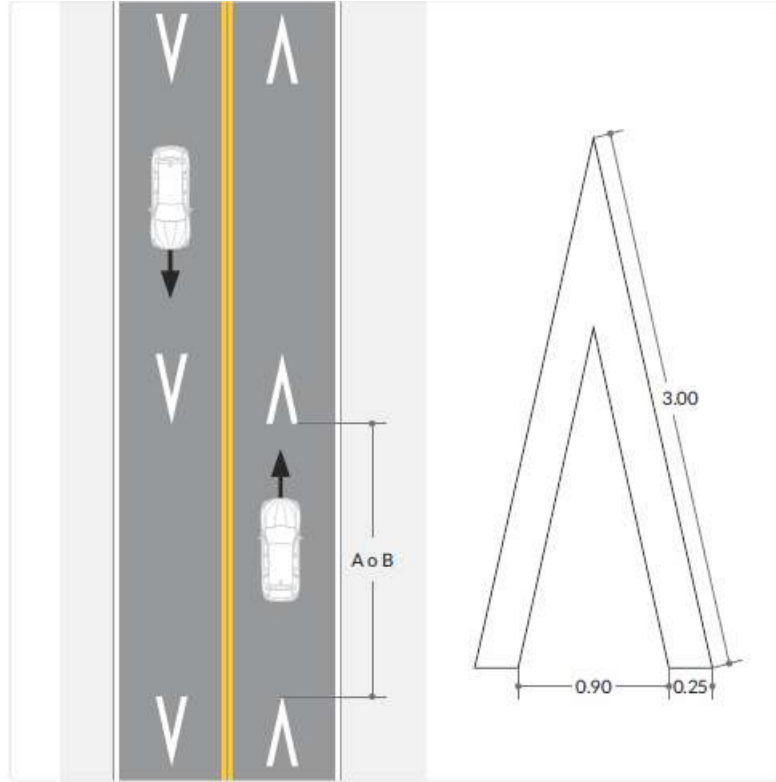
Tiene la forma de una punta de flecha y las dimensiones se muestran en la Figura 3-66 *Ubicación y dimensión de distanciadores*; su disposición será en tramos no menores a un km o en una longitud equivalente al tramo de siniestralidad crítica (o TCA) identificado.

Se deben demarcar en cada carril de circulación, a una distancia entre sí, que depende de la velocidad máxima permitida en la vía, tal y como se indica en la Tabla 3-12 *Separación entre distanciadores*.

Combinar con SP-68 y SR-44 (Conservar espaciamiento) y en zonas de neblina (SP- 77 Zona de neblina) o condición climática adversa (lluvia intensa).

Normalmente se aplican en vías rurales, en los tramos de siniestralidad crítica (o TCA), presencia de niebla, o condiciones meteorológicas adversas y en túneles.

Figura 3-67. Ubicación y dimensión de distanciadores



Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-12. Separación entre distanciadores

Velocidad máxima señalizada (km/h)	A	B
	Separación entre distanciadores en terreno plano y ascenso (m)	Separación entre distanciadores descenso (m)
30-60	20 (*50 m)	25 (*50 m)
70	25	35
80	35 (*70 m)	45 (*70 m)
90	45	55
100	55	65
110	60	70
120	65	75

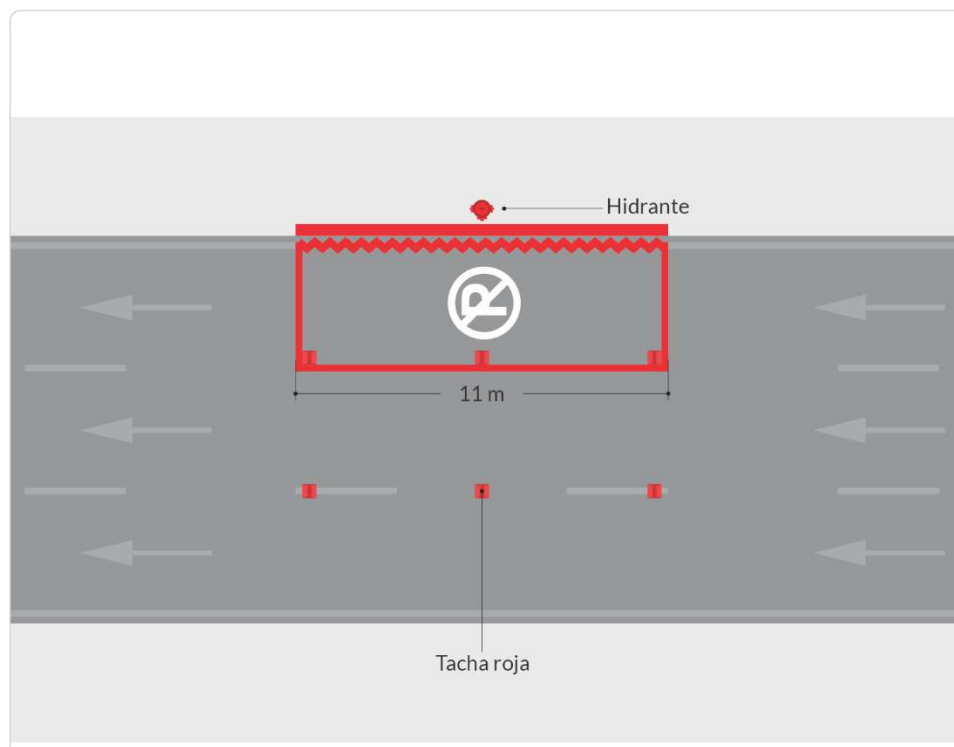
*Valores a implementar en demarcación para Túneles.

Fuente: Elaboración propia

3.25. Indicadores de hidrante

Se utiliza para facilitar al cuerpo de bomberos la ubicación y facilidad de acceso de los vehículos a un hidrante. Se debe demarcar la restricción de estacionamiento en una longitud mínima de 11 m complementada con tachas de color rojo, y demarcación de bordillo y líneas en color rojo, como se indica en la Figura 3-67 *Indicadores de hidrante*.

Figura 3-68. Indicadores de hidrantes



Fuente: Elaboración propia

3.26. Lineamientos para presentación de planos de señalización horizontal

En términos generales, los resultados de un proyecto de señalización horizontal se deben presentar en planos planta perfil de señalización, elaborados a la misma escala de los planos planta perfil de la vía en consideración. Para vías rurales se deben presentar a escalas comprendidas entre 1:2.000 a 1:1.000, dependiendo del diseño propuesto: una calzada o dos calzadas.



En vías urbanas, se deben presentar a escala 1:500. Las intersecciones en vías urbanas, rurales y tramos viales con ciclo infraestructura, se deben elaborar a escala 1:500 o 1:200, dependiendo de sus características geométricas. El empleo de otras escalas y detalles dependerá fundamentalmente del tipo de proyecto y de las normas exigidas por la entidad a la que se presente el diseño respectivo. La información del proyecto de señalización puede ser georreferenciada de acuerdo con las necesidades de cada entidad.

Las líneas de borde de pavimento se deben dibujar con detalles, a una escala mayor. El diseño de las líneas centrales se dibujará longitudinalmente, al lado del eje de la vía, definiéndose así, las zonas en donde se prohíbe y permite adelantar.

Solo para efectos de visualización en planos, la demarcación con doble línea se debe dibujar separada del eje de la vía a una distancia impresa que haga visible esta demarcación, sin importar la escala del plano. Si es una sola línea, se debe dibujar sobre el eje de la vía. Las distancias reales se estipulan en el numeral 3.9.4 *Significado de la forma y ancho de las líneas longitudinales*.

En el proyecto de señalización, se debe incluir un cuadro resumen de los tipos de líneas y longitudes a demarcar, incluyendo la abscisa o PR de la ruta y tramo correspondiente a la nomenclatura vial oficial, de inicio y final de cada tramo de prohibido y permitido adelantar.

En vías con tres carriles de circulación, el diseño debe plasmarse en el plano correspondiente mediante el dibujo de la línea que divide los flujos de tránsito en los dos sentidos, aun cuando ésta no esté en el eje geométrico de la calzada. En vías multicarriles con separador central se puede utilizar un diseño base para todo el proyecto, con excepción de las intersecciones y carriles de aceleración y desaceleración que deberán diseñarse separadamente.

Las especificaciones de las dimensiones de cada señal, se encuentran en el Anexo 1: *“Banco de señales y abecedarios”*.

4

Semaforización



ACTUALIZAR EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL, LA GUÍA DE TRÁFICO CALMADO Y DESARROLLAR LA GUÍA DE URBANISMO TÁCTICO PARA COLOMBIA

MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DE COLOMBIA: DISPOSITIVOS UNIFORMES EN LA INFRAESTRUCTURA PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO Y LA SEGURIDAD VIAL

VOLUMEN I.

Dispositivos Uniformes en la Infraestructura para la Regulación de Tránsito y la Seguridad Vial.

Capítulo 4. Semaforización

Agosto de 2022



Tabla de contenido

CAPÍTULO 4. SEMAFORIZACIÓN	7
4.1. Glosario	7
4.2. Generalidades	10
4.2.1. FUNCIÓN.....	11
4.2.2. AUTORIDAD LEGAL.....	12
4.2.3. BENEFICIOS DEL CONTROL SEMAFÓRICO.....	13
4.2.4. CLASIFICACIÓN	14
4.3. Elementos físicos que componen el control semafórico.....	15
4.3.1. POSTES DE SOPORTE PARA LOS MÓDULOS SEMAFÓRICOS.....	17
4.3.2. CABEZA O MÓDULO SEMAFÓRICO (SEMÁFORO).....	20
4.3.2.1. Cara.....	20
4.3.2.2. Módulo luminoso	20
4.3.2.3. Lente.....	22
4.3.2.4. Visera.....	23
4.3.2.5. Placa de Contraste.....	23
4.3.3. CONTROLADOR.....	24
4.3.4. SENSORES O DETECTORES DE TRÁNSITO	27
4.4. Implementación del sistema de control semafórico	28
4.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE SEMAFORIZAR LA INTERSECCIÓN	34
4.4.2. ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO NECESARIOS	35
4.4.3. CONDICIONES PARA JUSTIFICAR LA INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS	39
4.4.3.1. Condición A: Volumen mínimo de vehículos	39
4.4.3.2. Condición B: Interrupción al tránsito continuo	40
4.4.3.3. Condición C: Volumen mínimo de peatones / ciclistas	41
4.4.3.4. Condición D: Movimiento o circulación progresiva.....	43
4.4.3.5. Condición E: Siniestralidad en la Intersección	43
4.4.3.6. Condición F: Combinación de las condiciones anteriores	45
4.4.4. ELABORACIÓN DE DISEÑOS	45
4.4.5. PRIORIZACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN	46
4.4.6. IMPLEMENTACIÓN / OPERACIÓN.....	47
4.4.7. REQUISITOS Y PROCESO PARA RETIRAR UN SEMÁFORO	47
4.5. Significado de las indicaciones de los semáforos de control vehicular	48
4.5.1. INTERPRETACIÓN DE LOS COLORES EN LOS SEMÁFOROS.....	49
4.5.2. SECUENCIA DE ENCENDIDO Y APAGADO.....	51
4.5.3. NOTAS ACLARATORIAS EN CUANTO A LOS COLORES Y LAS SECUENCIAS	52
4.5.4. TIEMPO DE SEGURIDAD	53
4.5.5. FLECHAS EN LOS SEMÁFOROS	55
4.5.6. NOTAS ACLARATORIAS EN CUANTO A LAS FLECHAS	56
4.6. Montaje de caras de semáforos	57
4.6.1. UBICACIÓN DE LOS POSTES	59



4.6.2.	ALTURA LIBRE DE LAS CARAS SEGÚN EL TIPO DE SOPORTE	63
4.6.3.	NÚMERO Y UBICACIÓN DE LAS CARAS	64
4.6.4.	COMPATIBILIDAD DE DESPLIEGUE DE CARAS Y LOS CARRILES Y POSIBLES MANIOBRAS EN UN ACCESO A UNA INTERSECCIÓN	69
4.6.5.	ÁNGULO DE COLOCACIÓN	69
4.6.6.	CONFIGURACIÓN DE INTERSECCIÓN MOSTRANDO SEMÁFOROS Y POSTES	72
4.7.	Semáforos para usuarios vulnerables	74
4.7.1.	ASPECTOS GENERALES	74
4.7.2.	REQUISITOS Y CONSIDERACIONES QUE JUSTIFICAN LA INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS PEATONALES / CICLISTA	75
4.7.3.	SÍMBOLOS PARA SEMÁFOROS PEATONALES.....	76
4.7.4.	CARAS DE SEMÁFOROS PEATONALES	79
4.7.5.	SIGNIFICADO DE LAS INDICACIONES DE LOS SEMÁFOROS PEATONALES	80
4.7.6.	TIEMPO RESTANTE EN INTERVALOS PEATONALES	82
4.7.7.	MÓDULOS SONOROS.....	84
4.7.7.1.	Identificación de las indicaciones	87
4.7.7.2.	Recomendaciones para su implementación.....	87
4.7.8.	COMBINACIÓN DE FASES PEATONALES Y VEHICULARES	88
4.7.8.1.	Fase combinada para peatones y vehículos	88
4.7.8.2.	Fase semiexclusiva para peatones y vehículos.....	89
4.7.8.3.	Fase con prioridad para peatones	89
4.7.8.4.	Fase exclusiva para peatones	90
4.7.9.	SEMÁFOROS EN ZONAS ESCOLARES	90
4.7.10.	SEMÁFOROS PARA CICLISTAS	92
4.8.	Semáforos para transporte público masivo	95
4.8.1.	CARRILES EXCLUSIVOS SISTEMAS BRT	95
4.8.2.	CORREDORES TRANVÍA.....	98
4.9.	Programación de semáforos	99
4.9.1.	TIEMPOS FIJOS (CONTROL ESTÁTICO)	100
4.9.2.	TRÁFICO ACTUADO.....	101
4.9.3.	RESPONSIVO	102
4.9.4.	ADAPTATIVO.....	102
4.9.5.	PRIORIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO O VEHÍCULOS DE EMERGENCIA.....	105
4.9.6.	RECOMENDACIONES PARA LA PROGRAMACIÓN DE SEMÁFOROS	107
4.10.	Mantenimiento	110
4.10.1.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	112
4.10.1.1.	Obras civiles y postes	112
4.10.1.2.	Elementos eléctricos y electrónicos	113
4.10.1.3.	Condiciones del tránsito	114
4.10.2.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	114
4.10.3.	MANTENIMIENTO PERFECTIVO	116
4.10.4.	REGISTROS DE MANTENIMIENTO	117
4.10.5.	PREVISIÓN DE INSTALACIONES	117
4.11.	Semáforos intermitentes o de destello	118



4.11.1. SEMÁFOROS INTERMITENTES PARA ADVERTIR DEL RIESGO.....	119
4.11.1.1. Semáforos intermitentes para intersecciones	120
4.11.1.2. Semáforos intermitentes de PARE	121
4.11.2. SEMÁFOROS ESPECIALES PARA DAR ACCESO A VEHÍCULOS DE EMERGENCIA.....	121
4.11.3. SEMÁFOROS Y BARRERAS PARA INDICAR LA APROXIMACIÓN DE TRENES.....	123
4.11.3.1. Características de los semáforos de luz intermitente	124
4.11.3.2. Características de los semáforos oscilantes	128
4.11.3.3. Características de las barreras.....	129
4.11.4. FUNCIONAMIENTO	131



Listado de Figuras

Figura 4-1. Componentes físicos en intersecciones semaforizadas	15
Figura 4-2. Postes verticales para el soporte de semáforos al lado de la vía	18
Figura 4-3. Postes tipo ménsula para el soporte de semáforos sobre la vía	19
Figura 4-4. Módulo Semafórico	22
Figura 4-5. Ejemplo de visualización zonas de detección vehicular, en función de la ubicación de la cámara en la intersección	28
Figura 4-6. Flujoograma para la implementación de control semafórico en intersecciones.....	32
Figura 4-7. Identificación trayectorias vehiculares / peatonales en intersecciones semaforizadas.....	38
Figura 4-8. Despliegue de combinaciones de caras.....	49
Figura 4-9. Secuencia de intervalos de señalización en semáforos	52
Figura 4-10. Elementos para el cálculo de tiempos de seguridad en semáforos	55
Figura 4-11. Dimensiones y configuración de flechas	57
Figura 4-12. Semáforo soportado en poste pedestal	60
Figura 4-13. Semáforo soportado con ménsula larga	60
Figura 4-14. Semáforo suspendido por cable	61
Figura 15. Ilustración de la ubicación de postes sobre bases provisionales.....	62
Figura 4-16. Cota de alineación en la instalación de semáforos en postes verticales.....	64
Figura 4-17. Esquematación general para la ubicación de caras de semáforo en el control de movimientos vehiculares directos y pasos peatonales asociados.....	66
Figura 4-18. Esquematación general para la ubicación de caras de semáforo en el control de movimientos vehiculares de giro exclusivo o compartido y pasos peatonales asociados	67
Figura 4-19. Ubicación de las caras.....	68
Figura 4-20. Posición típica y configuración de caras compartidas para giros a la izquierda	70
Figura 4-21. Posición típica y configuración de caras compartidas para giros regulados a la derecha	71
Figura 4-22. Configuración general del amoblamiento semafórico en una intersección	72
Figura 4-23. Configuración general del amoblamiento semafórico en una intersección, y su relación con un plan de señales específico	73
Figura 4-24. Simbología empleada en semáforos peatonales.....	78
Figura 4-25. Semáforos de piso para pasos peatonales	78
Figura 4-26. Forma del módulo luminoso para peatones.....	82
Figura 4-27. Temporizador en semáforos peatonales	83
Figura 4-28. Localización del módulo sonoro en semáforos peatonales.....	86
Figura 29. Botón de demanda para activación módulo sonoro en semáforos.....	86
Figura 4-30. Módulo de Protección para fase combinada peatón – vehículo en giro derecho (flecha amarilla intermitente)	89
Figura 4-31. Simbología empleada en los semáforos para ciclistas.....	93
Figura 4-32. Simbología para la regulación de giros en semáforos para ciclistas.....	94
Figura 4-33. Semáforo repetidor (lentes Ø 10 cm) para ciclistas	95
Figura 4-34. Simbología para la regulación Carriles BRT	96
Figura 4-35. Simbología para la regulación Tranvías	99
Figura 4-36. Esquematación de un sistema de control semafórico centralizado	104
Figura 4-37. Posibilidades de priorización del transporte público en corredores semaforizados.....	106
Figura 4-38. Semáforos para vehículos de emergencia	123
Figura 4-39. Soportes para el montaje de aproximación de trenes	127
Figura 4-40. Ubicación longitudinal de los semáforos y barreras.....	128
Figura 4-41. Descripción de barreras para indicar aproximación de trenes.....	130



Figura 4-42. Ubicación de señal y barrera132

Listado de Tablas

Tabla 4-1. Condición A, volumen mínimo de vehículos40
Tabla 4-2. Condición B, volumen mínimo de vehículos41
Tabla 4-3. Altura libre de caras, según el tipo de soporte63



Capítulo 4. SemafORIZACIÓN

4.1. Glosario

ADAPTATIVO: Modo de control en intersecciones semaforizadas en el que, en función de las condiciones del tránsito registradas en un corredor o red vial, se ajustan desde la central de control los procesos de los controladores mediante el envío de variables asociadas al ajuste de tiempos de verde, el desfasaje entre intersecciones o la gestión de colas.

BASADO EN EL TIEMPO (BT): Mecanismo de selección de planes de señales a nivel de central, para el control de intersecciones semaforizadas de un corredor o red vial, el cual consiste en que los planes son activados en función de un horario (mañana, medio día, tarde, noche), de un día (hábil, fin de semana, festivo) o para condiciones especiales (ciclovías, por ejemplo), las cuales son definidas y programadas con antelación.

CENTRAL DE CONTROL (semafórica): Conjunto de equipamiento computacional que de forma centralizada y a través de un sistema de telecomunicaciones, establece conexión, monitoreo y mando en tiempo real sobre equipos de control local del tránsito en intersecciones semaforizadas, permitiendo la toma de decisiones que se aplican rápidamente en terreno, como por ejemplo la modificación de diferentes planes de señales, para el mejoramiento de la movilidad urbana.

CICLO: Cualquier sucesión completa de las indicaciones (intervalo) de un semáforo. La “duración del ciclo” es el tiempo total, en segundos, durante el cual el semáforo completa el ciclo.

CONTROLADOR: Equipo electrónico encargado de monitorear y generar, mediante una programación existente o a través de algoritmos de operación dinámica, los cambios en la señalización luminosa de los semáforos instalados en una intersección vial y de esta forma otorgar el derecho de paso seguro y eficiente a la corriente de tránsito vehicular o peatonal. Pueden operar de forma independiente (solo para una intersección) o conectados a una central de control para funcionar en red.



ESTRUCTURA DE FASES: Conjunto de fases dispuestas en un orden secuencial, durante el cual se otorga tiempo de paso, bajo la señal de verde, a todos los flujos existentes dentro de una intersección semaforizada.

FASE: Estado de señales que presentan los semáforos en una intersección, mediante el cual se asigna el derecho de paso simultáneamente a uno o varios flujos vehiculares o peatonales no conflictivos entre sí.

INTERVALO: Cualquiera de las distintas divisiones de un ciclo durante el cual las indicaciones del semáforo no cambian.

LED (por sus siglas en inglés): Diodo Emisor de Luz empleado como fuente lumínica en los semáforos.

MODO DE OPERACIÓN: Hace referencia a las posibles combinaciones entre las diferentes estrategias de control a nivel del controlador (tiempos fijos o tráfico actuado) y las estrategias de control a nivel central (basado en el tiempo, responsivo o adaptativo).

PLAN DE SEÑALES: Conjunto de información que define el funcionamiento de una intersección semaforizada, como por ejemplo la secuencia de fases específica durante el cual se otorgan los tiempos de paso a todos los flujos existentes en la intersección, cumpliendo las condiciones de los Tiempos Intermedios, respetando la definición de fases de una estructura principal.

PUNTO DE CONFLICTO: Punto común dentro de una intersección semaforizada en donde se cruzan las trayectorias de dos flujos de tránsito que son conflictivos entre sí, los cuales no deben moverse simultáneamente durante una misma fase.

RESPONSIVO: Mecanismo de selección de planes en intersecciones semaforizadas en el que, en función de las condiciones del tránsito registradas en un corredor o red vial, se interviene directamente en los procesos de los controladores mediante el envío de una orden de cambio a un plan de señales determinado.



SEMÁFORO: Dispositivo de señalización luminosa para la regulación del tránsito vehicular o de peatones, que requieren hacer uso de intersecciones viales en donde sus trayectorias son conflictivas, o para el uso de carriles en tramos viales, túneles o estaciones de peaje. Las indicaciones a los usuarios se imparten mediante iluminación de color verde, amarillo o rojo.

SINCRONIZACIÓN: Esquema definido para el encendido coordinado de los intervalos de verde en los semáforos ubicados a lo largo de un corredor vial, de forma tal que los vehículos puedan circular en él, de extremo a extremo, a una velocidad constante y sin detenerse, procurando que las detenciones ante luz roja sean mínimas.

TIEMPO DE ENTRADA, TE: Tiempo requerido para recorrer el camino desde la línea de pare hasta el punto de conflicto, para los usuarios que ingresan a la zona de conflicto (aquellos que se encontraban detenidos ante una luz roja) en una intersección semaforizada.

TIEMPO DE DESPEJE, TD: Tiempo requerido para recorrer el camino desde la línea de pare hasta el punto de conflicto, para los usuarios que despejan (aquellos que se encuentran circulando ante una luz verde) la zona de conflicto en una intersección semaforizada.

TIEMPO INTERMEDIO: Duración mínima entre el final del verde de un flujo que está haciendo uso de la intersección (circulación ante luz verde) y el comienzo del verde de otro flujo de tránsito que espera entrar a la intersección (detenido ante una luz roja), los cuales son conflictivos entre sí; también se denominan tiempos de seguridad.

TIEMPOS FIJOS (TF): Modo de control en intersecciones semaforizadas basado en una programación fija de planes de señales, diseñados con anterioridad, que cambia de forma preestablecida en el controlador y establecida en función del tránsito identificado para periodos particulares, definidos por la hora del día y el día de la semana (periodos pico o valle).

TRAFICO ACTUADO (TA): Modo de control en intersecciones semaforizadas basado en una programación variable accionada mediante un algoritmo instalado en el controlador, que permite



optimizar la operación de la intersección en función de la lectura de los detectores existentes (en la intersección) y de lo establecido mediante el algoritmo de control.

4.2. Generalidades

Los semáforos son dispositivos de señalización mediante los cuales se regula la circulación de flujos de vehículos motorizados, de ciclistas, peatones y demás usuarios (micro movilidad por ejemplo) a través de las intersecciones y secciones viales, en las cuales sus trayectorias de recorrido confluyen por la necesidad de usar un espacio que les es común (intersección), asignando el derecho de paso o prelación de los usuarios de forma secuencial, mediante indicaciones de luces de color rojo, amarillo y verde, operadas por una unidad electrónica de control local (ubicada en la intersección) que puede estar o no, conectada a una central de control del tránsito.

El escenario típico para la localización e instalación de semáforos es aquel en donde se requiere el control del tránsito de usuarios que utilizan zonas de circulación común, bien sea en vías urbanas o rurales cuyo trazado discurre por suelo suburbano, o en tramos viales rurales cuyas condiciones de operación son modificadas por paso de peatones o por la incorporación de flujos vehiculares que requieren de la interrupción del tránsito en la vía principal. Si bien su presencia implica demoras y cambios de velocidad, resultan fundamentales al momento de establecer el derecho de paso a través de intersecciones o tramos viales.

Su localización también está asociada al uso del suelo en términos de equipamientos y nodos de generación o atracción de viajes, y a la dinámica social asociada a los usos de suelo en predios alrededor de las intersecciones semaforizadas (presencia de centros de estudio, hospitales, terminales de transporte o comercio) lo que influye directa y decididamente en las condiciones operativas de las vías y, por ende, en las condiciones (físicas y lógicas) de diseño, instalación y operación del control semafórico.



Las condiciones físicas del diseño de la intersección (geometría, pendientes y otros elementos del amoblamiento urbano) establecen condicionantes y restricciones al diseño y localización del control semafórico; en consecuencia, también resulta importante considerar la presencia y trayectorias de flujo de los usuarios más vulnerables de la vía (peatones y ciclistas), de sus condiciones de visibilidad (garantizar el ver y ser vistos) para definir la ubicación de semáforos, la asignación de los intervalos de verde, y especialmente, para garantizar la concordancia del control semafórico con la demarcación horizontal y demás señales verticales instaladas en la intersección, con la finalidad de ofrecer condiciones de paso seguras a todos los usuarios (conductores, pasajeros y peatones) y la continuidad física y funcional desde el origen hasta el destino final de todos los actores viales.

Es muy importante considerar, que una vez instalado y puesto en servicio el control semafórico, éste cuente con un programa de mantenimiento continuo, el cual deberá incluir todos sus componentes físicos y lógicos (programación del equipo de control en función de las demandas vehiculares o peatonales identificadas).

4.2.1. Función

El semáforo es un dispositivo cuya función principal se orienta al control, regulación y ordenamiento de la circulación vial, con el fin de ofrecer condiciones seguras a vehículos, ciclistas, peatones, y demás actores viales.

Con fundamento en la asignación prefijada o determinada por el tránsito, y del derecho de paso (prelación) a través de la intersección para los diferentes movimientos que en ella se presentan, el semáforo ejerce una profunda influencia sobre el flujo del tránsito; por lo tanto, es de vital importancia que la selección, instalación y uso, sea precedido de un estudio de las condiciones de tránsito en la intersección, así como en su zona de influencia, que evalúe como mínimo las condiciones expuestas en la sección 4.4.1 - Identificación de la Necesidad de semaforizar la intersección, garantizando un



adecuado funcionamiento desde el punto de vista de seguridad y fluidez en el tránsito. Estos estudios contemplarán las características físicas, las condiciones del tránsito y el entorno de la intersección.

Los semáforos se usan para desempeñar, entre las más relevantes, las siguientes funciones:

- Otorgar la prelación de paso en una intersección, mediante la interrupción periódica en la circulación de un flujo vehicular o peatonal, para permitir el paso de los usuarios que desean circular en otra trayectoria que les es conflictiva.
- Regular la velocidad de los vehículos para mantener la circulación continua a una velocidad constante en una vía con intersecciones semaforizadas continuas (sincronización semafórica).
- Controlar la circulación en los carriles asociados a la operación vehicular en túneles o estaciones de peaje.
- Minimizar el número y gravedad de algunos tipos de siniestros¹ viales, principalmente los que implican colisiones perpendiculares.
- Proporcionar a todos los actores viales un ordenamiento en su circulación, generando condiciones de movilidad segura en el uso de intersecciones viales como áreas comunes que son.

4.2.2. Autoridad Legal

Los semáforos que controlan el tránsito en vías públicas deben ser instalados, operados y mantenidos únicamente por la autoridad de tránsito competente, o en quien ésta delegue la actividad.

Corresponde a la autoridad de tránsito, garantizar la concordancia y coherencia entre las condiciones de control establecidas a través de los semáforos, la demarcación horizontal y las señales

¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



verticales instaladas en la intersección. La instalación de señales u otros artefactos que obstaculicen o interfieren la visibilidad de cualquier semáforo debe ser prohibida.

4.2.3. Beneficios del control semafórico

Un control semafórico genera los siguientes beneficios:

- Proporciona ordenamiento de los movimientos de tránsito a través de las intersecciones, otorgando condiciones de seguridad en los desplazamientos, minimizando congestión y contaminación y mayor fluidez en las condiciones de movilidad.
- Reduce la ocurrencia de ciertos tipos de siniestros viales, en particular el atropellamiento y las colisiones laterales que, por lo general, son bastante severas.
- Agrupa el tránsito en pelotones, lo cual permite cierta fluidez de acceso y paso en las intersecciones, facilitando al mismo tiempo el movimiento continuo del tránsito a una determinada velocidad segura, por una ruta específica.

En los casos bajo los cuales un control semafórico llegare a ser instalado sin la verificación adecuada del cumplimiento de criterios mínimos (la validación y autorización para la implementación del control semafórico está a cargo de la autoridad competente, quien debe verificar el cumplimiento de los criterios mínimos), opere bajo una inadecuada programación de sus fases e intervalos, o presente fallas por la falta de un esquema de mantenimiento efectivo en sus componentes físicos, pueden generarse las siguientes condiciones no deseadas:

- Tendencia a incrementar las demoras en la circulación ante la presencia de una luz roja con duración excesiva, especialmente en trayectorias con volúmenes bajos, vehiculares o peatonales, lo cual puede inducir el irrespeto a los intervalos de rojo.
- Generar el desplazamiento de flujos vehiculares a otras vías sin control semafórico, cuyas características no ofrecen condiciones adecuadas para el manejo de altos volúmenes de tránsito vehicular.



- Puede aumentar la frecuencia de siniestros viales si la visibilidad del semáforo no es la adecuada para reaccionar con anticipación y de forma adecuada ante sus indicaciones; en consecuencia, los semáforos pueden reducir las colisiones laterales, pero también pueden incrementar las colisiones por alcance.
- Susceptibilidad a fallas generadas por variación o ausencia en el suministro de energía.
- Propiciar en los usuarios un comportamiento generalizado de irrespeto o desacato hacia la señalización de las intersecciones semaforizadas.

4.2.4. Clasificación

De acuerdo con el tipo de conflicto que regula y el mecanismo de operación de sus unidades de control, los semáforos se clasifican en:

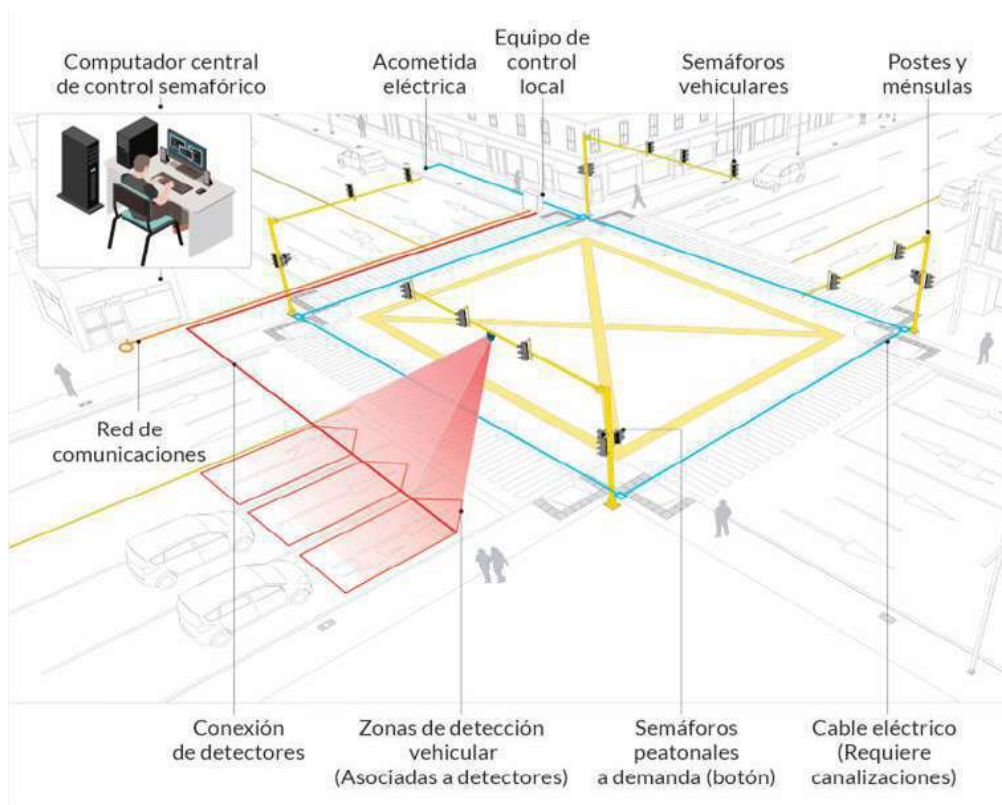
- a. Semáforos para el control del tránsito de vehículos (los criterios utilizados para esta clase de semáforos son igualmente aplicables en ciclorrutas).
 - Semáforos de tiempos fijos o predeterminados (control estático).
 - Semáforos accionados por el tránsito (control dinámico). Esta condición requiere la existencia de detectores de tránsito en la intersección.
- b. Semáforos para paso peatonal exclusivo (no existe conflicto entre trayectorias vehiculares), éstos pueden operar bajo el esquema de tiempos fijos o accionados por los peatones.
- c. Semáforos con módulos sonoros, como apoyo a la circulación de peatones en condición de discapacidad visual; son accionados bajo solicitud de éstos, a través de un botón específico para esta función.
- d. Semáforos especiales
 - De destello o intermitentes,
 - Para regular el uso de carriles,
 - Para facilitar maniobras de vehículos de emergencia,

- Para el control de buses en corredores con carriles exclusivos para el tránsito del transporte público,
- Para indicar la aproximación de trenes.

4.3. Elementos físicos que componen el control semafórico

El control semafórico para intersecciones viales está compuesto por una serie de elementos físicos, los cuales se esquematizan en la Figura 4-1. Componentes físicos en intersecciones semaforizadas, cuya localización en el espacio público está directamente relacionada con las características de las vías que conforman la intersección y tienen como objetivo, el informar adecuadamente a los usuarios de éstas sobre la posibilidad de un paso seguro y eficiente.

Figura 4-1. Componentes físicos en intersecciones semaforizadas



Fuente: Elaboración propia



Dentro de los elementos más visibles al usuario se encuentran: el controlador, los postes que soportan la cabeza o módulo semafórico (vehicular o peatonal), la placa de contraste y los detectores. Sin embargo, estos componentes requieren para su funcionamiento una fuente de energía eléctrica y, por lo tanto, un cableado que permita la conexión entre el controlador y los semáforos para la activación de las diferentes señales luminosas; este cableado se instala en ductos subterráneos que comunican los postes de soporte con el controlador.

En los casos en los cuales la intersección forme parte de un sistema centralizado para el control del tránsito, se hace necesaria una conexión al sistema de telecomunicaciones que permita la interacción entre el controlador de la intersección y la central de semaforización.

Resulta relevante que la ubicación del controlador y los postes tome en cuenta respetar y garantizar el espacio necesario para la adecuada y segura circulación de los peatones, por lo que su localización en el espacio público deberá preferirse dentro del área del abordador del andén, dentro de los 1.5 m aledaños al sardinel que define el límite entre andén y calzada y sin interferir con las trayectorias peatonales ni con los vados o rampas para personas en condición de discapacidad; en cualquier caso, su ubicación deberá seguir las recomendaciones de las entidades encargadas de la regularización del uso del espacio público para circulación de peatones y actores vulnerables.

En los casos de centros históricos en zonas urbanas, en donde regularmente el espacio disponible en los andenes resulta escaso, se recomienda evaluar la posibilidad de que los soportes para semáforos y demás elementos de control para la intersección, puedan ser adosados a las fachadas de las edificaciones aledañas, siempre y cuando se cuente con las aprobaciones de los propietarios de las edificaciones y se tengan las autorizaciones que puedan ser requeridas por las entidades a cargo de la conservación del patrimonio histórico o autoridades del espacio público, en los casos en que aplique.

Las principales características de estos elementos se presentan a continuación.



4.3.1. Postes de soporte para los módulos semafóricos

Son estructuras verticales ubicadas a los lados de la vía, con o sin extensión de brazo horizontal (ménsulas), que se usan para soportar las cabezas del semáforo y tienen como función situar los elementos luminosos en la posición en donde el conductor o los demás usuarios tengan la mejor visibilidad y puedan observar sus indicaciones. Complementariamente, los elementos de fijación de los semáforos a los postes deben permitir ajustes angulares, verticales y horizontales de las caras de los semáforos.

Los postes pueden ser de color amarillo tráfico o blanco², con cuatro (4) franjas negras de 25 cm de ancho cada una, separadas entre sí 25 cm, iniciando desde la parte inferior del poste.

Los postes deben estar diseñados de manera tal que dentro de ellos pasen con facilidad los cables de conexión eléctrica necesarios para los diferentes semáforos, sin que los mismos queden ajustados o se maltraten con bordes agudos que puedan dañar los aislamientos.

Se entiende que un poste para el soporte de semáforos está compuesto por una base de anclaje al suelo y un cuerpo en tubo de 3, 4 o 6 pulgadas de diámetro, según el tipo de poste requerido para el montaje de los semáforos. Cada una de las partes debe acoplarse exactamente con la otra, de tal forma que una vez ensambladas entre sí, constituyan un único sistema rígido y hermético a la lluvia y a cualquier otro fenómeno atmosférico o ambiental que pueda ser causa de deterioro del poste.

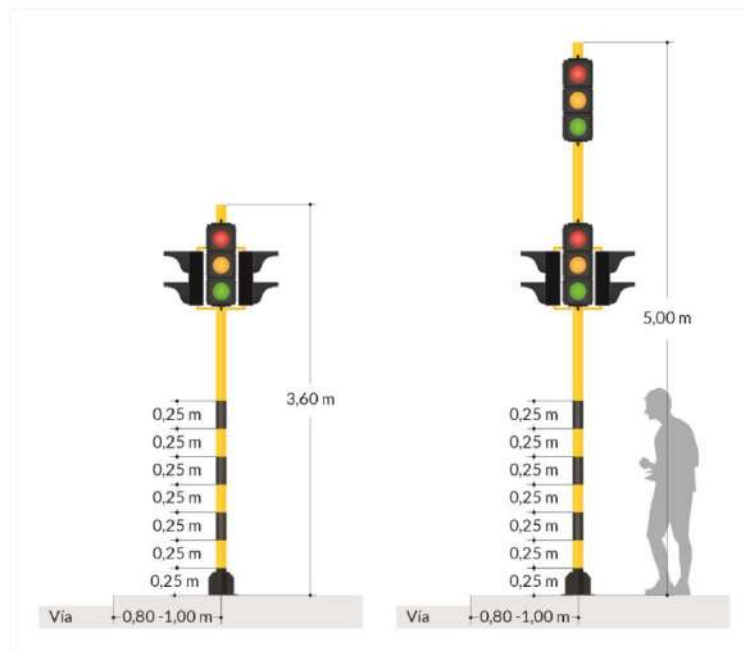
La fijación de los postes a las bases se realiza por medio de cuatro cartelas y una platina de 30 X 30 cm, con un espesor de 3/8 de pulgada cada una, sujetas adecuadamente en su parte inferior, mediante soldadura, y que contenga un sistema de ranuras en forma circular que permita la orientación de éste y que concuerde con la ubicación de las tuercas en la platina de base.

² *El color blanco en los postes que soportan los semáforos, generalmente se emplea en el control de pasos a nivel con el medio férreo (cruces ferroviarios), pero también podrán ser empleados en intersecciones para el paso vehicular o peatonal.*

En el caso de postes de solo sección vertical, se contemplan dos alturas diferentes en función de la cantidad de semáforos a soportar (ver Figura 4-2. Postes verticales para el soporte de semáforos al lado de la vía). Cuando se requiera solo una (1) cara de semáforo vehicular y una o dos caras de semáforo peatonal, la altura del poste será de 3,60 metros, mientras que en el caso de requerirse dos caras de semáforos vehiculares (una encima de la otra), la altura del poste será de 5 metros; en cualquiera de los dos casos; su fabricación será en tubo de cuatro (4) pulgadas de diámetro. Los postes con longitud de 5 metros podrán fabricarse en máximo dos (2) tramos.

Los postes para el soporte de semáforos sobre la vía de circulación se construirán en dos secciones de tubo, acopladas entre sí por un procedimiento de soldadura tipo filete. La primera sección vertical va soldada a la platina base con un diámetro de 4 pulgadas y longitud de 3,6 metros; la segunda sección (ménsula) con un diámetro de 3 pulgadas tendrá un alcance horizontal y altura variables, en función de la cantidad de semáforos a soportar (en cualquier caso, no más de tres (3) semáforos en la ménsula) Ver Figura 4-3. Postes tipo ménsula para el soporte de semáforos sobre la vía.

Figura 4-2. Postes verticales para el soporte de semáforos al lado de la vía



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-3. Postes tipo ménsula para el soporte de semáforos sobre la vía



Fuente: Elaboración propia

La segunda sección (ménsula) de este tipo de postes, típicamente ofrece cuatro diferentes alcances horizontales que se emplean de acuerdo con las necesidades de cada intersección: 4.5, 5.5, 6.5 o 8.5 metros; cualquiera de las longitudes horizontales a considerar serán medidas a partir del eje vertical de la primera sección. Eventualmente y en función de las necesidades, también será posible considerar una ménsula más corta, con alcance de 2.5 metros.

Para el caso de los postes tipo ménsula con alcance lateral de 8.5 metros, se recomienda que el diámetro de la tubería para la sección vertical sea de 8 pulgadas, mientras que la ménsula estará conformada en dos secciones; la primera y que conecta con la parte vertical, tendrá 6 pulgadas mientras que la segunda sección será de 4 pulgadas de diámetro.



Otra manera de disponer la ubicación de semáforos sobre la vía, en función de las necesidades y condiciones físicas de la intersección, es la de disponer de Cables de Suspensión (fijados a postes laterales), mediante Estructuras Tipo Pórtico o con soportes adosados a las fachadas de edificaciones cercanas, cuando el espacio de circulación peatonal no permita la instalación adecuada de postes, siempre y cuando se cuente con las aprobaciones de los propietarios de las edificaciones y se tengan las autorizaciones que puedan ser requeridas por las entidades a cargo de la conservación del patrimonio histórico o autoridades del espacio público, en los casos en que aplique.

4.3.2. Cabeza o módulo semafórico (semáforo)

Es el conjunto de elementos visibles que conforman una unidad mediante la cual se muestra la señalización luminosa a los conductores de vehículos (tres elementos de iluminación) o peatones (dos elementos de iluminación).

4.3.2.1. Cara

Es el conjunto de módulos luminosos que están orientados en una misma dirección. Las caras para el control peatonal pueden tener dos módulos luminosos a menos que la tecnología permita la emisión de las dos señales (rojo y verde) con solamente un módulo. Las caras para el control vehicular son normalmente de tres módulos luminosos, con un máximo de cinco para regular uno o más movimientos de circulación. Cada cara se compone de módulo(s) luminoso(s), visera y placa de contraste (opcional) como se muestra en la Figura 4-4. Módulo Semafórico.

4.3.2.2. Módulo luminoso

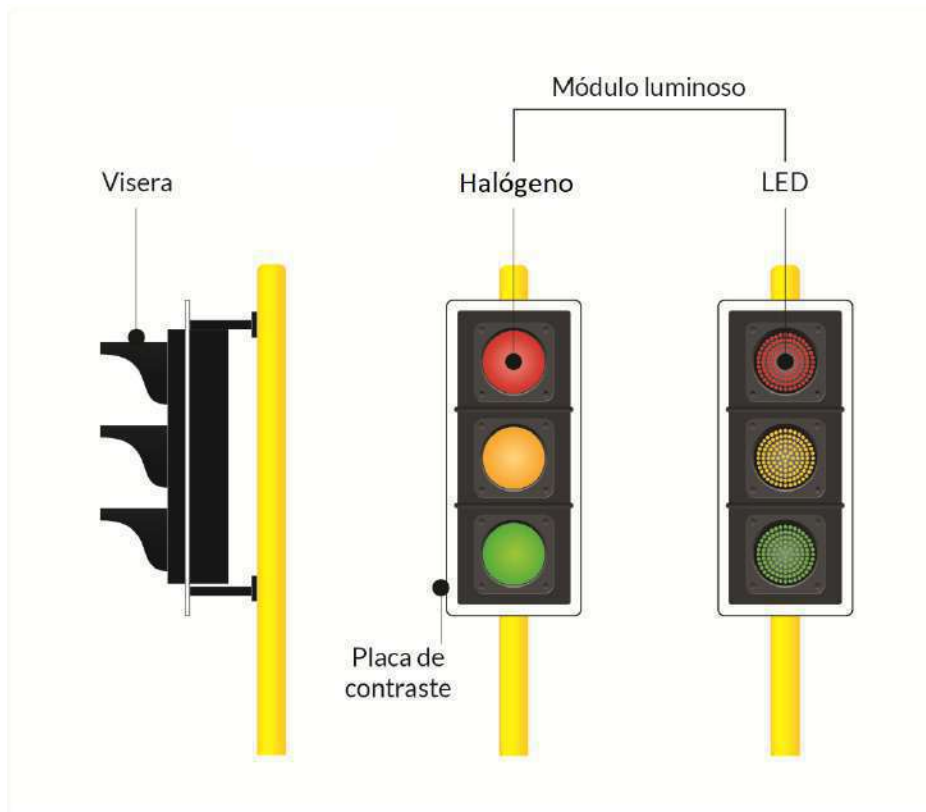
Es el componente del semáforo que emite la señal luminosa. Cada módulo luminoso debe ser iluminado independientemente, condición esencial para obtener uniformidad en la posición de éstos, para darle satisfactoria brillantez y para proporcionar la flexibilidad necesaria en las indicaciones requeridas. Los módulos luminosos podrán ser de dos tipos que nunca deben ser mezclados en un mismo acceso:



- Módulo luminoso con luz halógena
 - Reflector: elemento cóncavo de forma paraboloide y superficie tratada para reflejar la luz de la bombilla en dirección a la lente.
 - Portalámpara: parte metálica destinada a recibir el casquillo y asegurar la conexión de la bombilla con el circuito eléctrico.
- Módulo luminoso con LED. El emisor de luz se basa en diodos emisores de luz, LED por sus siglas en inglés “Light-Emitting-Diodes,” el cual es un dispositivo electrónico semiconductor que emite luz. Los LED son capaces de emitir luz en los tres colores usados para los sistemas de semáforo. También se puede considerar emplear LED blancos, con el uso de los mismos lentes de color utilizados delante de los módulos de luz halógena.

Considerando condiciones de impacto medioambiental, consumo de energía y periodos de mantenimiento correctivo, se recomienda el uso de forma preferente de los módulos luminosos tipo LED, dado que éstos ofrecen una mayor visibilidad por parte del usuario dadas sus condiciones de luminosidad, también una mayor estabilidad en su operación, con tiempos de servicio superiores a los cinco (5) años y condiciones de mantenimiento mínimas, además de consumir cerca del 10% de la energía eléctrica que consumen las bombillas halógenas.

Figura 4-4. Módulo Semafórico



Fuente: Elaboración propia

4.3.2.3. Lente

Es el componente transparente del módulo luminoso que permite el paso de la indicación luminosa de un módulo LED, o en el caso de iluminación con bombilla halógena, desde el reflector hacia el conductor o peatón, definiendo además el color de despliegue. En cualquiera de los dos casos, ofrece condiciones de protección al elemento emisor de luz.

Todas las lentes o módulos luminosos con LED de los semáforos para control vehicular deben ser de forma circular. La configuración de los LED usados en un módulo luminoso de este tipo puede variar de un fabricante a otro, pero en todo caso cuando se observe a distancia se verá una luz redonda. Los lentes para los peatones podrán ser de forma circular o rectangular.



Existen dos diámetros nominales: de 20 cm y de 30 cm. Para cualquier instalación nueva en vías de velocidades máximas permitidas superiores a 50 km/h, se recomienda usar lentes de 30 cm para asegurar su mejor visibilidad, especialmente si la iluminación la genera una bombilla halógena.

Cuando una lente de semáforo está iluminada y su imagen no está obstruida por algún objeto físico, sus indicaciones deben distinguirse claramente desde una distancia mínima de 300 metros en condiciones atmosféricas normales; tratándose de flechas direccionales, éstas deben distinguirse desde una distancia mínima de 60 metros.

Cuando se requiera diferenciar los semáforos orientados al transporte masivo en tramos viales compartidos con el tránsito vehicular mixto o en los sitios donde la autoridad del tránsito lo considere necesario, se pueden colocar placas de contraste especiales como las descritas en la sección 4.3.2.5 - Placa de Contraste, o implementar las lentes especiales que se describen en el numeral 4.8 - Semáforos para transporte público masivo.

Las inscripciones que pueden tener los módulos luminosos son únicamente flechas y pictogramas del peatón o de una bicicleta. En ningún caso deben tener inscripciones de palabras o letreros, como es el caso de las leyendas "Pare" y "Siga".

4.3.2.4. Visera

Es un elemento que se coloca encima o alrededor de cada uno de los módulos luminosos para evitar que, a determinadas horas, los rayos del sol incidan sobre éstos y den la impresión de estar iluminados, así como también para impedir que la señal emitida por los módulos luminosos sea vista desde otros lugares distintos de aquel hacia el cual está enfocada.

4.3.2.5. Placa de Contraste

Elemento utilizado para incrementar la visibilidad de los módulos luminosos y evitar que otras fuentes lumínicas confundan al conductor o para identificar una condición de señalización específica en



el semáforo (diferenciación de semáforos para el control de carriles con uso exclusivo, como los del transporte público de alta capacidad, por ejemplo).

Su implementación es opcional y depende de las consideraciones identificadas en el sitio respecto a la necesidad de incrementar el contraste de los módulos luminosos en relación con el fondo que los enmarca, especialmente en horas diurnas o bajo condiciones de alta luminosidad generada por fuentes cercanas y externas al semáforo. Su color de fondo debe ser oscuro sin brillo y no retrorreflectivo. El ancho de la placa de contraste debe ser como mínimo el doble del ancho de la cara y la dimensión del sobre ancho por cada costado deberá ser la misma, tanto por arriba como por debajo del semáforo en su conjunto.

4.3.3. Controlador

Equipo electrónico manejado por microprocesador, encargado de monitorear y generar, mediante una programación existente o a través de algoritmos de operación dinámica, los cambios en la señalización luminosa de los semáforos instalados en una intersección y de esta forma otorgar el derecho de paso seguro y eficiente a la corriente de tránsito vehicular o peatonal. Pueden operar de forma independiente (solo para una intersección) o conectados a una central de control para funcionar en red.

Este elemento se ubicará físicamente dentro de un armario o gabinete que garantice su protección y dispuesto en el espacio público disponible en el área inmediata de la intersección que es controlada por los semáforos; su localización debe considerar cuatro condiciones principales:

- Punto de acometida eléctrica, el cual preferiblemente debe pertenecer a la red de acceso público del suministro de energía, buscando siempre la estabilidad en el servicio, de acuerdo con los requerimientos de la empresa a cargo de éste.
- Punto de conexión a la red de comunicaciones del sistema semafórico en función de si la intersección forma parte o no de una red centralizada.



- Ubicación dentro de la zona del abordador del andén, dentro de los 1.5 m aledaños al sardinel que define el límite entre andén y calzada, con la puerta de acceso para mantenimiento orientada hacia la zona de circulación peatonal, y sin que genere interferencia con las trayectorias peatonales ni con los vados o rampas para personas en condición de discapacidad, de forma tal que se garantice el espacio necesario para la adecuada y segura circulación de los peatones.
- El armario que contenga al controlador y sus elementos asociados deberá ser de un material resistente a las condiciones de intemperie prevalecientes en el lugar de instalación. Debe ser totalmente hermético e impermeable al agua, al ingreso de polvo y resistente a impactos (se recomienda que cumpla un índice de protección correspondiente a IP65³ o superior o su equivalente NEMA4⁴, situación que deberá ser garantizada).
El armario debe disponer de una cerradura tipo lengüeta con protector de chapa u otro mecanismo de seguridad de forma tal que sea seguro e impida que sea abierto por personal ajeno a su mantenimiento.

En cualquier caso, su ubicación deberá seguir las recomendaciones de las entidades encargadas de la regularización del uso del espacio público en términos de la circulación de peatones y actores vulnerables.

Para una configuración de operación en red, conectado a una central, el controlador debe funcionar sobre un protocolo de comunicaciones abierto, de forma tal que permita su compatibilidad e

³ IP[X][Y] hace referencia a la norma internacional CEI 60529 sobre grados de protección, donde [X] es el nivel de protección contra ingreso de objetos sólidos y [Y] el nivel de protección contra ingreso de agua; entre mayor sean los números, mayor nivel de proyección

⁴ NEMA - acrónimo de Asociación Nacional de fabricantes de electrónica (por sus siglas en inglés), la cual califica los gabinetes para componentes eléctricos en calificaciones basadas en sus cualidades protectoras, especificando si éste es seguro para su uso en exteriores, y qué tipo de condiciones ambientales pueden soportar.



interconexión con otros controladores y con otros elementos asociados a la operación del tránsito bajo el concepto de Sistemas Inteligentes de Transporte - ITS (por sus siglas en inglés).

Independiente de si su operación es para una intersección aislada o como parte de un corredor / red vial, el controlador de tránsito semafórico debe ofrecer la posibilidad de permitir un servicio en operación en condición local (automático), servicio manual, servicio con dependencia de tránsito (integración de detectores), intermitencia amarilla y disponer de un sistema de indicación sobre el estado de servicio y monitoreo del equipo.

Resulta fundamental que el equipo de control del tránsito disponga de un sistema de seguridad de señales, el cual debe supervisar los estados de señalización conflictivos, fallo de lámparas y la activación errónea de señales, condiciones ante las cuales la señalización debe tornarse en amarillo intermitente para la vía principal y en rojo intermitente para la vía secundaria, mientras los responsables de su operación identifican y corrigen el error que generó la falla.

Considerando los costos de implementación y las expectativas sobre el periodo de servicio, la configuración del controlador en relación con su capacidad de conexión de semáforos, grupos de señales, detectores de tránsito, y soporte de energía, debe ser de arquitectura flexible, de forma tal que su implementación se ajuste a las necesidades de la intersección que se desea controlar y favorezca la escalabilidad a condiciones más exigentes en función de las modificaciones o ampliaciones que se realicen a la intersección en donde se encuentra instalado o a donde pueda ser trasladado.

Los modos de operación en los controladores para el manejo de la semaforización se determinan en función de las estrategias de control asumidas directamente por el controlador en la intersección (Tiempos Fijos - TF o Tráfico Actuado - TA), o por las definidas desde la central de control semafórico (Basado en el Tiempo – BT, Responsivo – R o Adaptativo - C) con incidencia sobre corredores o redes viales semaforizadas.



Es importante señalar que para lograr condiciones operativas de control dinámico en intersecciones con Tráfico Actuado o corredores viales Responsivos / Adaptativos, es necesaria la instalación, configuración y operación de detectores de tránsito vehicular o peatonal.

4.3.4. Sensores o detectores de tránsito

Los sensores o detectores de tránsito son dispositivos capaces de registrar variables de tránsito tales como: volumen, velocidad, presencia de vehículos, sentido de circulación, tipo de tránsito e intervalos o brechas. Dicha información es transmitida o almacenada para ser analizada por el controlador local o por la central de tránsito.

Los sensores pueden ser empotrados en el pavimento o en su base, ser fijados a la superficie de un pavimento, pueden colocarse también encima de la calzada o a un costado de la vía.

Los detectores pueden ser de varios tipos, entre ellos:

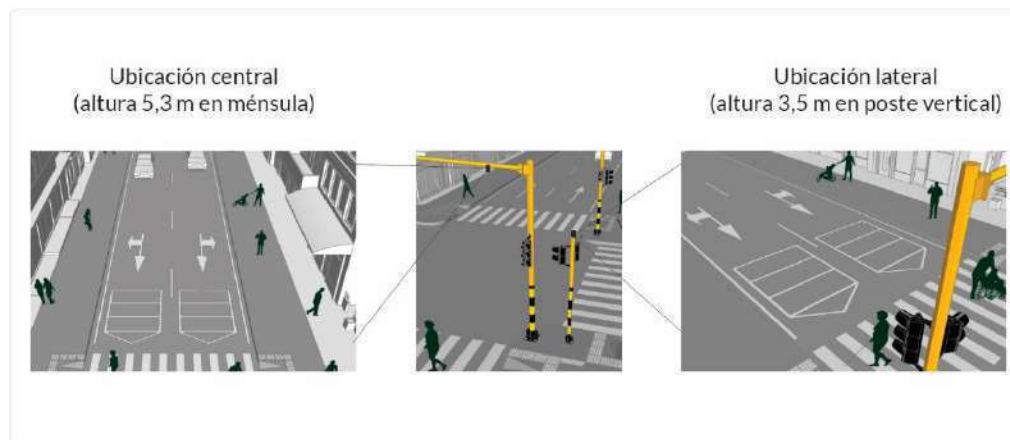
- Espiras inductivas
- Magnetómetros
- Magnéticos
- Radar (microonda)
- Láser / Infrarrojo activo o pasivo
- Video / Procesador de imagen
- Ultrasonido
- Termografía
- Detector de señales Bluetooth / Wifi
- Botón de demanda peatonal
- Botón para activación de módulo sonoros (semáforos para discapacitados visuales)

Un aspecto relevante para considerar es que existe una diferencia operativa entre el elemento que realiza la detección vehicular y las zonas de detección asociadas a dicho elemento. El primer

término hace referencia al elemento en sí mismo, el cual debe ofrecer unas características físicas relativas a la captura y almacenamiento de datos, mientras que, en el segundo caso (la zona de detección), son relevantes las características de ubicación, configuración, calibración y funcionalidad definidas para la obtención de datos, aspectos que generalmente se realizan a través de un software especializado, y es esta situación la que garantiza que los datos recabados, logren el efecto esperado en la programación del control dinámico mediante semáforos.

También reviste importancia la ubicación física del detector y su “visualización” sobre las áreas en las cuales se quieren definir las zonas de detección. El detector debe orientarse de tal forma que contenga el área de interés para la detección vehicular, evitando obstrucciones por elementos del espacio público.

Figura 4-5. Ejemplo de visualización zonas de detección vehicular, en función de la ubicación de la cámara en la intersección



Fuente: Elaboración propia

4.4. Implementación del sistema de control semafórico

El control del tránsito mediante semáforos en intersecciones viales (manejo del conflicto entre trayectorias vehiculares o, entre éstas y flujos peatonales o de bicicletas) tiene como objetivo principal ofrecer condiciones seguras a los usuarios que desean hacer uso del derecho de paso a través de la zona en la cual sus trayectorias de circulación se intersecan. Implica necesariamente que la instalación y



operación del control semafórico considere las condiciones del tránsito en la intersección y que los conductores, ciclistas, peatones y demás usuarios, atiendan de forma conveniente las indicaciones que se imparten a través de las señales luminosas.

Bajo las condiciones mencionadas, puede esperarse que el control semafórico elimine o reduzca el número y gravedad de los siguientes tipos de siniestros⁵ viales:

- Aquellos que impliquen substancialmente conflictos o colisiones en ángulo recto, como los que ocurren entre vehículos cuyas trayectorias de recorrido se intersecan,
- Aquellos que impliquen conflictos entre vehículos que se mueven en línea recta y el paso de peatones,
- Aquellos entre vehículos que se mueven en línea recta y vehículos que giran a la izquierda viniendo en direcciones opuestas, al otorgar un intervalo de tiempo independiente para cada movimiento dentro del ciclo en el semáforo,
- Aquellos que impliquen velocidad de circulación excesiva, en casos donde la coordinación de los semáforos instalados en un corredor vial restrinja la velocidad hasta un valor razonable como, por ejemplo, 50 Km/h en zonas urbanas.

Por otra parte, y considerando principalmente el comportamiento de los usuarios, no puede esperarse que los semáforos reduzcan los siguientes tipos de siniestros⁶ viales:

- Colisiones por alcance, que con frecuencia pueden presentarse durante los primeros días después de la instalación de los semáforos.

⁵ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

⁶ *Ibidem*



- Colisiones de vehículos circulando en la misma dirección, a causa de cambios de carril intempestivos ante la presencia de vehículos detenidos en luz roja.
- Colisiones de vehículos circulando en direcciones opuestas, uno de los cuales efectúa un giro izquierdo a través de la trayectoria del otro.

Es de resaltar que en vías bidireccionales, los vehículos solamente podrán girar a la izquierda si el semáforo que controla el acceso a la intersección cuenta con una flecha de color verde que habilite la circulación en dicha dirección (lo cual implica necesariamente un intervalo de tiempo para dicha maniobra de forma exclusiva e independiente de los demás intervalos de verde que le sean conflictivos); lo anterior considerando lo definido en el numeral 4.5.1 - Interpretación de los colores en los semáforos, y lo establecido en el Art. 131 – Multas del CNTT (Ley 769 de 2002)

“ ...

Bloquear una calzada o intersección con un vehículo.

...”

- Incidentes que impliquen a vehículos girando a la derecha, con peatones o ciclistas, cuando sus trayectorias principales son paralelas, sin respetar la prelación que tienen éstos últimos.

Considerando que el objetivo de la administración del tránsito es mantener una red vial en operación que permita el desplazamiento de personas y vehículos en forma eficiente y segura, con especial énfasis en las áreas críticas detectadas, resulta de vital importancia que la instalación y puesta en servicio de un control semafórico haya cubierto una serie de etapas, que inician con la identificación de la necesidad de mejorar las condiciones de seguridad en la operación de una intersección vial.

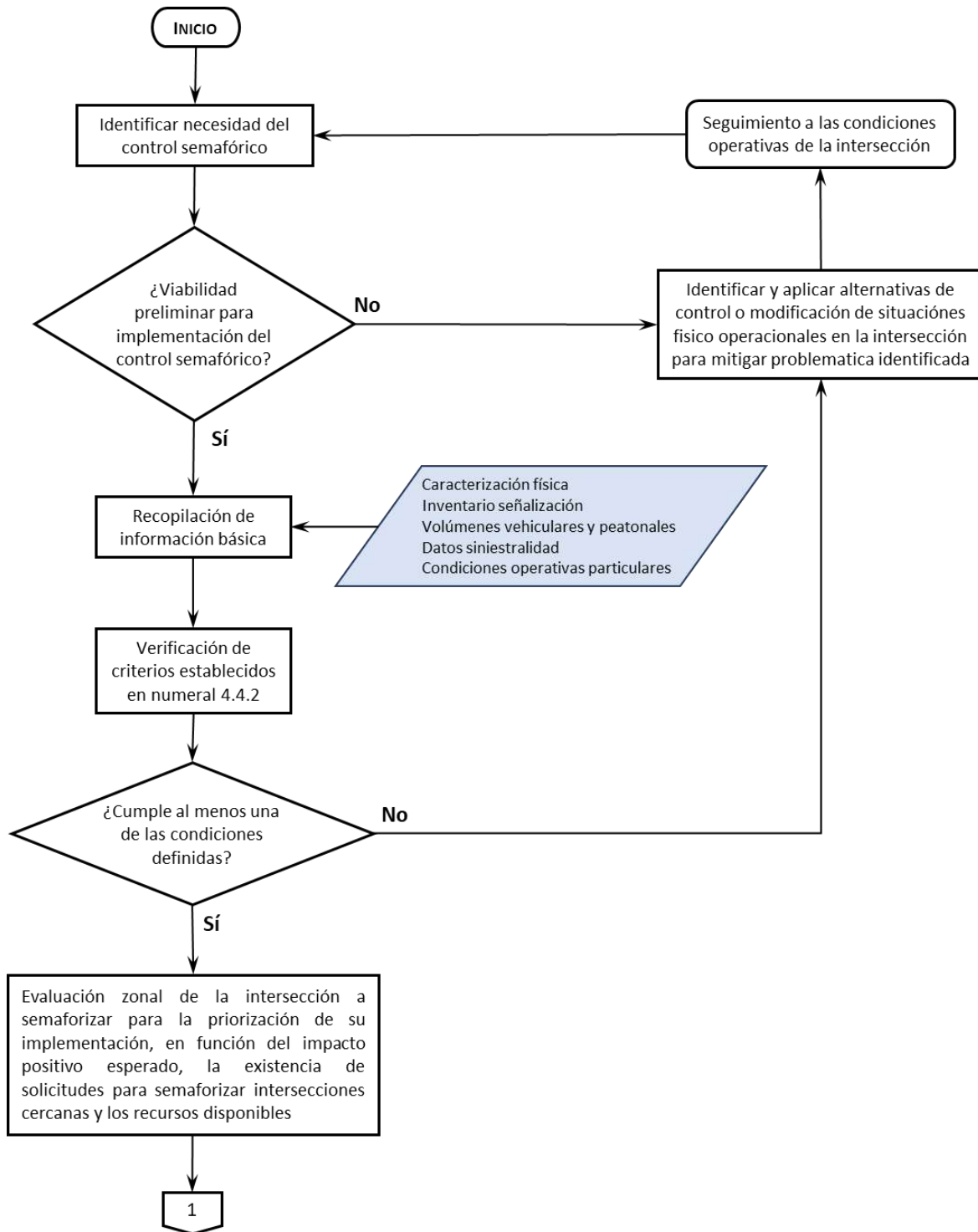
La Figura 4-6. Flujograma para la implementación de control semafórico en intersecciones, presenta la secuencia de ejecución para las siguientes etapas generales, las cuales se detallan en los numerales subsecuentes.

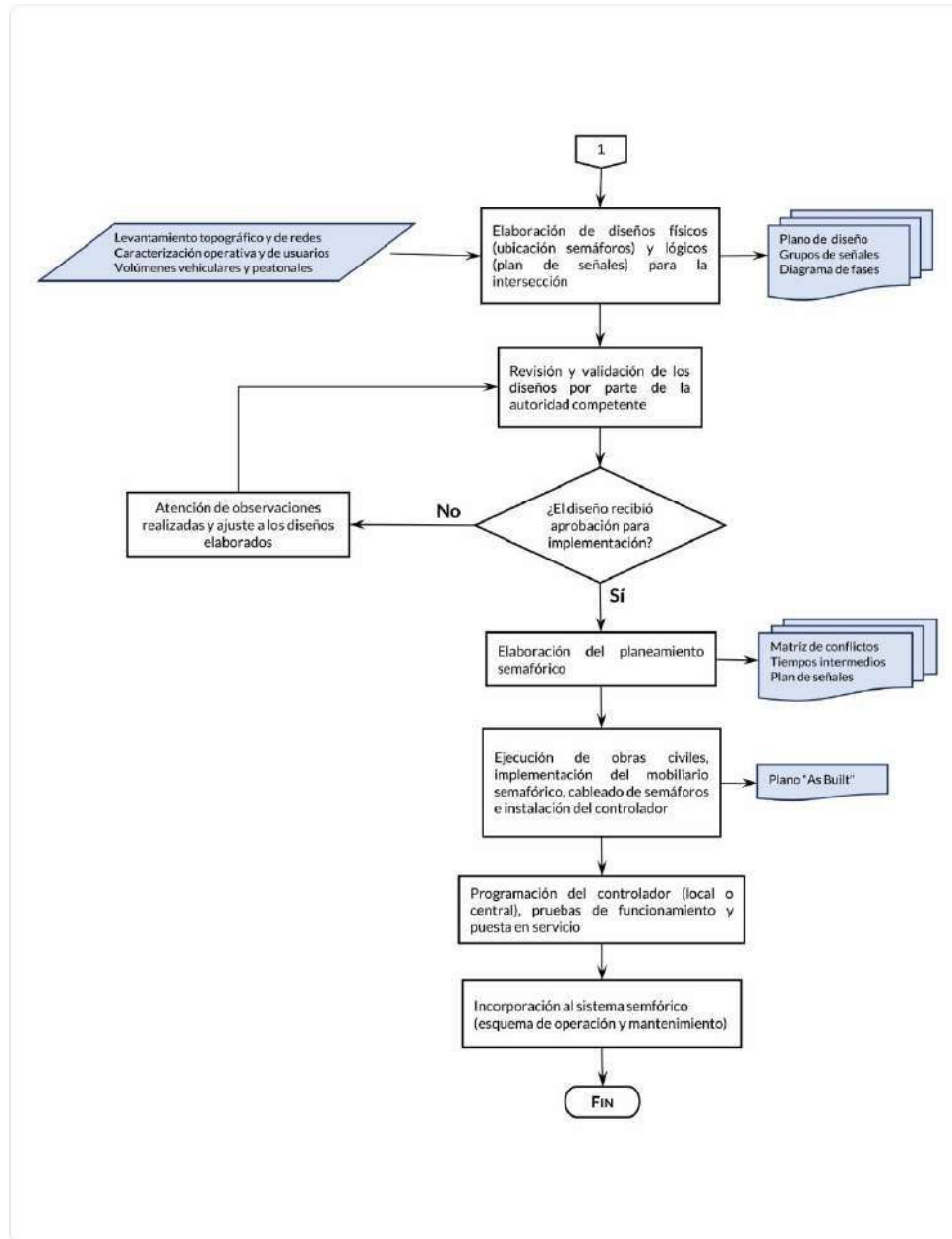


- Identificación de la necesidad y viabilidad preliminar para semaforizar o no la intersección, identificando acciones alternas que permitan solucionar la problemática señalada (cambios de sentidos viales, ajuste de condiciones geométricas o el refuerzo de la señalización existente)
- Estudios de ingeniería de tránsito, realizados a partir de la recopilación de información de forma directa en terreno, o con base en datos secundarios existentes y disponibles, recurriendo a fuentes confiables, verificando su validez y pertinencia.
- Integración y análisis de la información recolectada. Actividad a cargo del grupo interdisciplinario con experiencia y capacidad de interpretación de los datos recolectados, para con base en éstos validar la necesidad de implementación del control semafórico, mediante la verificación del cumplimiento a los criterios definidos en el numeral 4.4.3. Condiciones para justificar la instalación de semáforos.



Figura 4-6. Flujograma para la implementación de control semafórico en intersecciones





Fuente: Elaboración propia

- Elaboración del proyecto de solución (diseño). Realizado de forma concreta y detallada, considerando condiciones de la red vial y su interacción con otros proyectos (existentes o próximos a implementar), la infraestructura (diseño físico), las características operativas de los usuarios y vehículos en la intersección, así como las condiciones del control a implementar (diseño lógico – planes de señales).



- Actividades de implementación y puesta en servicio, con el seguimiento y análisis de los resultados obtenidos (retroalimentación). Observación de la efectividad de la solución implementada que permita identificar si son necesarios ajustes (implica nueva recolección y análisis de datos).

Es igualmente importante que una vez puesto en servicio el control semafórico, éste cuente con un programa de mantenimiento continuo, el cual deberá incluir todos sus componentes físicos y lógicos (programación).

4.4.1. Identificación de la Necesidad de semaforizar la intersección

La necesidad de si una intersección requiere ser controlada mediante semáforos, generalmente es identificada por la comunidad que usualmente transita por ella y, mediante aviso a la autoridad competente, realiza una solicitud para que la condición sea evaluada.

La identificación también puede ser realizada por el personal vinculado con la autoridad de tránsito competente o con el administrador vial, según sea el caso, o incluso requerida por la autoridad encargada de la revisión y aprobación de nuevos proyectos de desarrollo urbano en donde se evidencie una relevante atracción / generación de viajes (centros comerciales, conjuntos residenciales, bodegas industriales o comerciales, entre otros).

Una vez identificada la posibilidad de requerirse un control semafórico, se programa una visita a terreno en la cual los profesionales a cargo de la operación de la infraestructura o de la autoridad de tránsito, realicen un análisis preliminar (visión de experto) que permita ratificar la necesidad de implementar un control semafórico.

En esta visita técnica se identificarán de forma cualitativa variables como el volumen vehicular, peatonal o de bicicletas que se encuentren en conflicto dentro de la intersección, las trayectorias de circulación de estos flujos, las características del uso del suelo aledaño a la intersección, condiciones o



antecedentes de siniestralidad, presencia y condiciones operativas de rutas de transporte público, entre otros.

A partir del análisis que se realice, considerando la intersección y su zona de influencia, se establecerá si existen soluciones diferentes al control semafórico (de menor costo y menor tiempo de implementación) que permitan atender la problemática identificada o si definitivamente se requiere la verificación detallada de las condiciones técnicas para justificar la instalación del control semafórico, con lo cual se buscará ofrecer un adecuado funcionamiento desde el punto de vista de seguridad vial y fluidez del tránsito.

4.4.2. Estudios de ingeniería de tránsito necesarios

Para desarrollar los estudios que permitan la verificación y soporte técnico en la instalación de un control semafórico, es necesario realizar la caracterización física de la intersección y el estudio de tránsito correspondiente, aspectos que soportarán el diseño a realizar.

Los principales datos para recopilar son los siguientes:

- Un plano de la intersección que contenga como mínimo la siguiente información:
 - Geometría de la intersección y sus accesos (por lo menos 50 metros antes de la zona de conflicto), que permita identificar cantidad de carriles vehiculares, pendientes longitudinales, alineamiento horizontal (restricciones de distancia o visibilidad), andenes y zonas de circulación peatonal.
 - Identificación de las redes húmedas y secas, con el propósito de establecer posibles interferencias y los futuros puntos de conexión eléctrica y al sistema de comunicaciones del equipo de control.
 - Tipo de superficie de rodamiento, entradas y salidas de vehículos y peatones (trayectorias de circulación), paso de ferrocarril cercano, postes existentes, hidrantes y demás elementos del mobiliario y equipamiento urbano.



- Señalización horizontal y vertical existente (detallando su condición y estado), iluminación de la calle, sentidos de circulación, condiciones de estacionamiento, paraderos y rutas de transporte público.
- Identificación del uso del suelo adyacente a la intersección, caracterización de generadores / atractores de viaje.
- Caracterización de las condiciones operativas de los peatones, ciclistas y demás usuarios que circulan a través de la intersección y su zona de influencia, identificando la presencia de niños, personas de la tercera edad o personas en condición de discapacidad que requieran consideración especial. En estos casos, se verificarán a través de observación directa, los requerimientos en términos de los tiempos mínimos de paso para atravesar las calzadas por parte de este tipo de usuarios y bajo las condiciones particulares de la intersección estudiada.
- El volumen de vehículos que ingresan a la intersección desde cada una de las vías que la conforman, registrados en periodos de 15 minutos, clasificados por movimiento o maniobra y por tipo de vehículo (autos, buses, camiones, motos y bicicletas) información que será recopilada durante un período de 16 horas continuas y para tres (3) días representativos de una semana de operación típica. Las 16 horas seleccionadas deben contener el mayor porcentaje del tránsito de las 24 horas.
- Volumen peatonal registrado por períodos de 15 minutos y por movimiento (sentido de circulación), para cada paso peatonal identificado en la intersección, abarcando por lo menos los 10 metros de ancho en los accesos / salidas vehiculares de la intersección, y durante los mismos periodos de registro del volumen vehicular. Si se identifica presencia significativa de personas mayores o con movilidad reducida que requieran consideración especial, los



peatones pueden clasificarse mediante una observación general y registrarse por grupos de edades o tipo de discapacidad.

La información de volúmenes vehiculares y peatonales en las condiciones mencionadas también puede provenir de una fuente secundaria, estudios de tránsito existentes con información vigente y validada, y sobre la cual se evidencien las condiciones operativas de la intersección en estudio.

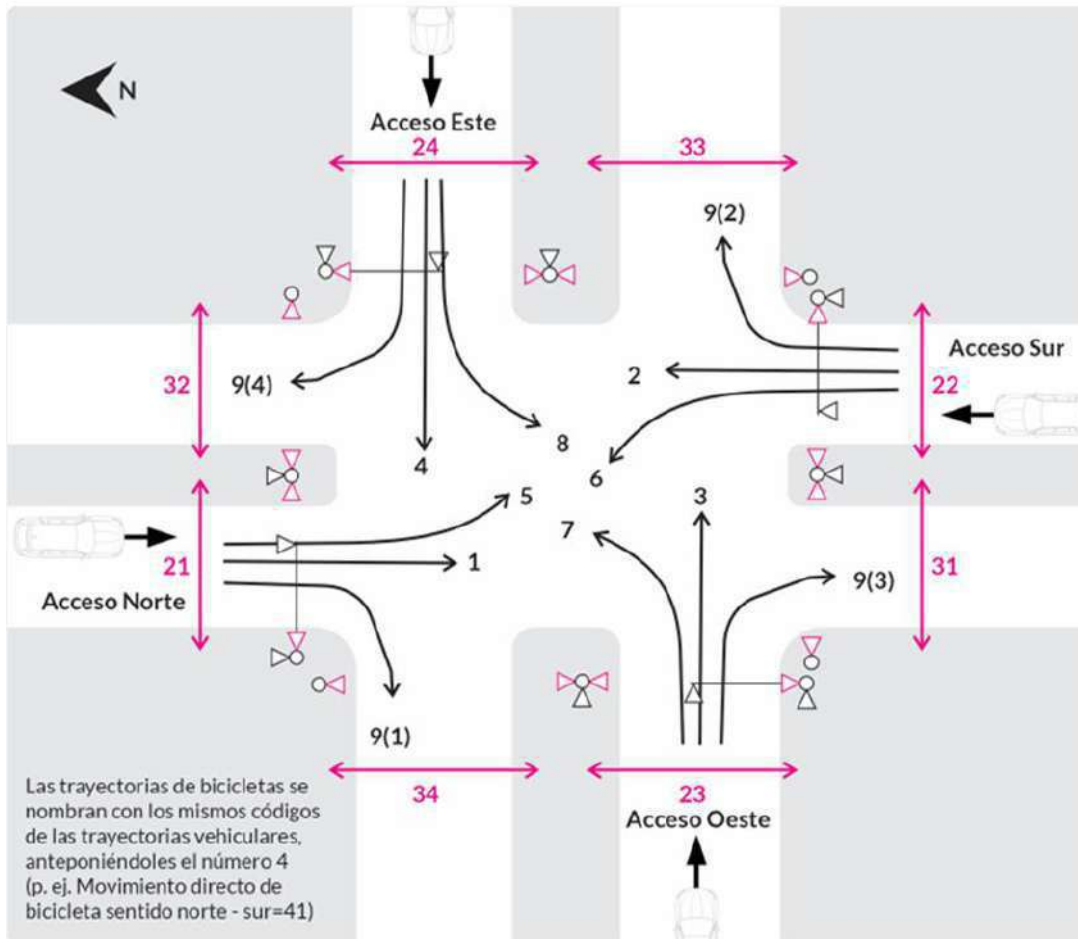
Se sugiere que, para el registro de los volúmenes vehiculares o peatonales, se emplee la codificación presentada en la Figura 4-7. Identificación trayectorias vehiculares / peatonales en intersecciones semaforizadas, la cual identifica cada flujo en función del tipo de usuario y la trayectoria descrita a través de la intersección.

En términos generales, se emplean códigos consecutivos iniciando por el número uno (1), asignado a la trayectoria vehicular de movimiento directo desde el acceso norte de la intersección, continuando por el sur, el oeste y finalmente el este, continuando la numeración con los giros izquierdos y en la misma secuencia de los accesos.

Para los giros derechos y en “U” se antepone el número 9 y 10 respectivamente, asociándolos al movimiento directo del que provienen. Para todos los movimientos peatonales perpendiculares a un flujo vehicular de trayectoria directa, se asigna el código de dicho flujo vehicular y se les antepone el número dos (2) para los pasos peatonales en los accesos, y el número tres (3) a los pasos peatonales ubicados en las salidas de la intersección.

Para identificar las trayectorias de bicicletas, se toma en cuenta el flujo vehicular paralelo más cercano, y se les antepone el número cuatro (4).

Figura 4-7. Identificación trayectorias vehiculares / peatonales en intersecciones semaforizadas



Fuente: Adaptado del Tomo III (numeral 5.2.1) Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. Secretaria de Tránsito y Transporte Bogotá, 2005.

- El percentil 85 de la velocidad puntual de todos los vehículos en los accesos no controlados a la intersección, y la medición del promedio de detenciones por vehículo antes de cruzar la intersección, lo cual permitirá evaluar los costos de operación vehicular.
- Información de los siniestros viales registrados durante por lo menos el último año previo al momento del estudio, clasificados por tipo de siniestro⁷, ubicación, sentido de circulación,

⁷ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



severidad y consecuencias, hora, fecha y día de la semana. Esta información deberá organizarse de forma tabular (base de datos o similar) y de forma gráfica para facilitar su análisis.

- Datos adicionales obtenidos durante los mismos períodos de medición de los volúmenes de tránsito, con el propósito de caracterizar con mayor precisión el funcionamiento de la intersección, como pueden ser:
 - Demoras en segundos por vehículo, determinadas para cada acceso.
 - Distribución de intervalos entre grupos de vehículos en la calle principal, que permitan al tránsito de la calle secundaria (vehicular o peatonal) atravesar la intersección en condiciones de seguridad.

4.4.3. Condiciones para justificar la instalación de semáforos

Los datos obtenidos en los estudios de tránsito tratados en el numeral anterior, considerados en términos del promedio de los tres días de registro, se deben comparar con las condiciones o requisitos definidos en los siguientes numerales, para de esta manera justificar la instalación de un control semaforizado en intersecciones urbanas.

4.4.3.1. Condición A: Volumen mínimo de vehículos

La condición de volumen mínimo de vehículos motorizados se entiende que es para ser aplicada donde el volumen de tránsito que se interseca es la razón principal para considerar la instalación de un semáforo. La condición se cumple cuando en la vía principal y en el acceso de mayor flujo de la vía secundaria, se registran como mínimo los volúmenes indicados en la Tabla 4-1. Condición A, volumen mínimo de vehículos, en cada una de las ocho horas de máxima demanda de un día promedio representativo.



Tabla 4-1. Condición A, volumen mínimo de vehículos

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la vía principal (Total en ambos accesos)	Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la vía secundaria (Un solo sentido)
Vía principal	Vía 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

Fuente: Elaboración propia

Los volúmenes de tránsito de vehículos para las vías principal y secundaria corresponden a las mismas ocho horas. El sentido de circulación del tránsito de mayor volumen en la vía secundaria puede considerarse en uno de los accesos durante algunas horas y en el acceso opuesto (en los casos en que sea una vía bidireccional) durante las horas restantes.

Si la velocidad que presenta el 85% del tránsito en la vía principal excede los 60 km/h, o si la intersección queda dentro de la zona urbana de una población con 10 mil habitantes o menos, el requisito de volumen se reduce al 70% del indicado en la Tabla 4-1. Condición A, volumen mínimo de vehículos.

4.4.3.2. Condición B: Interrupción al tránsito continuo

Se considera que la condición de interrupción del tránsito continuo es para ser aplicada donde las condiciones de operación de la intersección sean tales, que el tránsito vehicular de la vía secundaria sufra un retardo o riesgo indebido al ingresar en la vía principal o al cruzarla.

Este requisito se satisface cuando, durante cada una de las ocho horas de máxima demanda de un día promedio representativo, en la vía principal y en la aproximación de mayor volumen de la vía secundaria se registran los volúmenes mínimos indicados en la Tabla 4-2. Condición B, volumen mínimo de vehículos, y, si la instalación de los semáforos no afecta la circulación progresiva del tránsito.



Tabla 4-2. Condición B, volumen mínimo de vehículos

Número de carriles de circulación por acceso		Vehículos por hora en la vía principal (Total en ambos accesos)	Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la vía secundaria (Un solo sentido)
Vía principal	Vía 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

Fuente: Elaboración propia

Los volúmenes en las vías principal y secundaria corresponden a las mismas ocho horas, durante las cuales, el sentido de circulación del mayor volumen en la vía secundaria puede ser hacia una dirección durante algunas horas y hacia la otra durante las demás.

Si la velocidad del 85% del tránsito de la vía principal excede los 60 km/h, o si la intersección queda dentro de la zona urbana de una población con 10 mil habitantes o menos, el requisito de interrupción de tránsito continuo se reduce al 70% de los volúmenes indicados en la Tabla 4-2.

Condición B, volumen mínimo de vehículos.

4.4.3.3. Condición C: Volumen mínimo de peatones / ciclistas

Se satisface esta condición si durante un día promedio representativo se registran de forma simultánea y para la vía principal (considerando los dos sentidos de circulación), los siguientes volúmenes de tránsito dentro de un período de dos horas continuas:

- El ingreso de 1.200 o más vehículos a la intersección en una vía sin separador central, o si al existir éste, presenta menos de 1,8 metros de ancho.
- El ingreso a la zona de la intersección de 1.600 o más vehículos a través de la vía principal y ésta ofrece un separador central con ancho mínimo de 1,8 m.



- Si durante el mismo período pico se registran 250 o más peatones / ciclistas por hora a través de la zona peatonal de mayor volumen vehicular correspondiente a la vía principal.

Cuando la velocidad del 85% de vehículos exceda los 60 km/h, o si la intersección está en zona urbana o suburbana de una población con 10 mil habitantes o menos, el requisito de volumen mínimo de peatones se reduce al 70% del valor indicado, en reconocimiento de las diferencias en la naturaleza y características de operación del tránsito en medios urbanos y rurales de municipios pequeños.

Un control semafórico instalado según la anterior condición en una intersección donde no se presentan conflictos entre vehículos (paso exclusivo peatonal o ciclista), debe considerar una operación bajo el concepto de Tráfico Actuado, donde la activación de la demanda peatonal / ciclista se realice por medio de botones operados por este tipo de usuario y que requiera atravesar la vía.

En estos casos se recomienda, además, instalar la señal SI-27A SEGURIDAD VIAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS, que informa claramente a los peatones que para cruzar deberán accionar el botón. Estas señales se podrán colocar sobre el mismo poste del semáforo, arriba del botón, y deberán incluir información tipo braille en el caso que el semáforo peatonal se complemente con módulos sonoros que apoyen el paso de peatones en condición de discapacidad visual.

Los semáforos asociados al paso de peatones en zonas escolares pueden justificarse sí:

- Los volúmenes de peatones en un paso escolar determinado exceden de 250 peatones por hora, durante dos horas consecutivas.
- Durante cada una de las mismas dos horas, el tránsito de vehículos a través del paso escolar en cuestión excede los 1.600 vehículos.
- No hay un paso peatonal seguro a menos de 300 metros del sitio analizado.
- Los semáforos asociados a los pasos escolares instalados según las mencionadas condiciones deberán operar bajo el concepto de Tráfico Actuado accionado por los peatones.



4.4.3.4. Condición D: Movimiento o circulación progresiva

El control del movimiento progresivo de pelotones de vehículos a lo largo de corredores viales, en ocasiones requiere la instalación de semáforos en intersecciones en donde bajo otras condiciones no serían necesarios, esto con el objeto de regular eficientemente las velocidades de grupos compactos de vehículos.

Se satisface el requisito correspondiente a movimiento progresivo en los dos casos siguientes:

- En vías unidireccionales o en vías en las que prevalece la circulación en un solo sentido y en las que los semáforos adyacentes están demasiado distantes para conservar el agrupamiento compacto y las velocidades deseadas de los vehículos.
- En vías bidireccionales, cuando los semáforos adyacentes no proveen el adecuado agrupamiento de vehículos ni el control de la velocidad y el semáforo propuesto junto con los adyacentes, pueden conformar un sistema progresivo de semáforos.

Un semáforo instalado atendiendo estos requisitos debe basarse en la velocidad del 85% del tránsito, a menos que un estudio del caso específico indique otra situación. En ningún caso debe considerarse la instalación de un semáforo de acuerdo con estos requisitos, si la separación entre semáforos resultase ser inferior a 300 metros.

4.4.3.5. Condición E: Siniestralidad en la Intersección

El control semaforico en intersecciones no debe instalarse con base en la ocurrencia de un solo siniestro⁸ con víctimas fatales, ni en demandas irrazonables o predicciones de siniestros⁹ que

⁸ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

⁹ Ibídem



eventualmente puedan ocurrir. Los requisitos relativos a los antecedentes sobre siniestros¹⁰ viales se satisfacen sí:

- Existe una prueba adecuada de que la implementación de otros procedimientos menos restrictivos (reductores de velocidad, canalización de trayectorias, modificación de sentidos viales, acciones de tránsito calmado, entre otros) y que se han experimentado en otros casos de forma satisfactoria, muestra que no han reducido la frecuencia de los siniestros¹¹ en la intersección bajo estudio.
- Se registra la ocurrencia de cinco (5) o más siniestros¹² en los últimos 12 meses, cuyo tipo sea susceptible de corregirse con el control semafórico y en los que haya habido heridos o daños a la propiedad.
- Existe un volumen de tránsito de vehículos y peatones no menor del 80% de los requerimientos especificados en la condición de volumen mínimo de vehículos, en la condición de interrupción del tránsito continuo o en la condición de volumen mínimo de peatones.

Es recomendable que un control semafórico instalado según la condición de experiencia de siniestros¹³ viales opere bajo el concepto de Tráfico Actuado y proveyendo una coordinación apropiada con intersecciones semaforizadas cercanas; si la intersección es para el control de un paso peatonal / ciclista exclusivo (sin conflictos entre trayectorias vehiculares), se recomienda la actuación de los semáforos a partir de botones de demanda peatonal.

¹⁰La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

¹¹ Ibídem.

¹² Ibídem.

¹³ Ibídem.



4.4.3.6. Condición F: Combinación de las condiciones anteriores

Cuando ninguno de los requisitos anteriores se cumpla en un 100%, pero dos o más se satisfacen en un 80% del valor indicado para cada uno de ellos, se puede considerar justificada la instalación del control semafórico. Las decisiones en estos casos excepcionales deben apoyarse en un análisis completo de todos los factores que intervienen, debiendo estudiarse la conveniencia de emplear otros métodos que ocasionen menos demoras al tránsito. Una prueba adecuada de otras medidas correctivas que causen menos demora e inconvenientes al tránsito debe preceder a la instalación de semáforos según esta condición.

4.4.4. Elaboración de Diseños

El diseño físico de la intersección a semaforizar define la ubicación del amoblamiento semafórico (postes y semáforos), las trayectorias de las canalizaciones para el cableado eléctrico y de comunicaciones y los ajustes requeridos en la señalización vertical y horizontal de la intersección (establecida a partir de la definición de grupos, movimientos y fases en el control semafórico). Eventualmente permite identificar la necesidad de ajustar las condiciones geométricas en la intersección, como por ejemplo la necesidad de habilitar carriles de giro exclusivo, la construcción de islas canalizadoras o ampliación de separadores.

Complementario al diseño físico es necesario definir el diseño lógico que tendrá la operación del control semafórico a implementar. Este componente define las trayectorias de todos los flujos dentro de la intersección, identificando los movimientos vehiculares y peatonales que son conflictivos entre sí (aquellos que no pueden estar en movimiento a través de la intersección al mismo tiempo o de forma simultánea), para con base en esta información definir la estructura y secuencia de fases, la asignación de los tiempos de ciclo, duración de los intervalos de verde / rojo y el diseño específico de los diferentes programas de señales, en concordancia con el modo de operación asignado a la intersección (tiempos fijos o tráfico actuado local o centralizado).



El desarrollo de esta actividad puede apoyarse en el uso de herramientas computacionales especializadas mediante las cuales se pueden simular y evaluar las condiciones de operación en la intersección bajo el control semafórico considerado; esto como una herramienta adicional en el análisis y toma de decisiones para la implementación de controles de tránsito mediante semáforos. Adicionalmente, el uso de este tipo de herramientas computacionales generalmente facilita la programación de los planes de señales en los equipos de control local y central de los sistemas de semaforización.

4.4.5. Priorización para Implementación

Una vez validada la necesidad de instalar un control semafórico en una intersección vial, lo que generalmente se obtiene es un listado de varias intersecciones para las cuales debe ejecutarse la implementación correspondiente y, en consideración con los recursos disponibles de la autoridad de tránsito o del administrador vial, se hace necesario asignar una orden de prioridad para desarrollar las etapas de diseño y construcción.

Esta priorización implica necesariamente una “evaluación zonal” de las condiciones operativas de los corredores viales que integran la intersección a semaforizar y su interacción con otras intersecciones dentro de la zona de influencia, existentes o por semaforizar, y de esta forma establecer un orden objetivo para la ejecución de actividades, que esté acorde con las necesidades de la ciudadanía y la disponibilidad de recursos económicos de la entidad a cargo de la implementación.

Esta evaluación zonal implica considerar los efectos que la puesta en servicio de un nuevo control semafórico genera en la movilidad de un corredor o una red vial, en función de la interacción y conectividad de flujos vehiculares y la reacomodación de trayectorias peatonales o de flujos de ciclistas para el paso de las vías.

El objetivo principal de la priorización es identificar la cantidad de intersecciones que efectivamente pueden ser consideradas en la etapa de diseño y que tengan una alta posibilidad de ser



implementadas, de forma tal que no transcurra mucho tiempo entre la elaboración del diseño y su construcción.

4.4.6. Implementación / Operación

Una vez finalizada la construcción e implementación del nuevo control semafórico, su puesta en servicio la hará parte del sistema de control del tránsito de la ciudad, el cual requiere de un equipo profesional y técnico que se encargue permanentemente de su adecuado funcionamiento.

Esta última etapa, operación, requiere de un grupo de trabajo que de forma constante esté monitoreando y evaluando las condiciones en las intersecciones semaforizadas y genere las acciones necesarias en términos del mantenimiento a los componentes físicos (equipos de control, postes, semáforos, cable, cámaras) y lógicos (optimización de los programas de señalización) del control semafórico; además de definir posibles proyectos de modificación, expansión, desarrollo y actualización de tecnología.

4.4.7. Requisitos y proceso para retirar un semáforo

Los semáforos no siempre se mantienen como la mejor solución para una situación particular, especialmente cuando las condiciones que generaron su implementación cambian sustancialmente y los ajustes que puedan realizarse a su operación ya no ofrecen condiciones seguras o eficientes a la movilidad, debido a la natural evolución de los flujos del tránsito, por lo que esto puede resultar en que un semáforo ya no haga falta.

En caso de identificarse la posibilidad de retirar un control semafórico, es necesario que la autoridad a cargo de su operación, o la entidad delegada para ésta, realice un estudio de tránsito que sustente y documente las bases para su remoción, identificando las acciones necesarias para seguir garantizando una adecuada y segura movilidad.

Tomada la decisión de remover un control se deben considerar como mínimo los siguientes pasos:



- a. Incluir dentro del proceso de análisis y toma de decisión a la comunidad que hace uso de la intersección y del control semafórico estudiado, de forma tal que los soportes incluyan la percepción ciudadana sobre la modificación planteada.
- b. Advertir con la suficiente antelación al público en general de las modificaciones a realizar, mediante boletines de información a la prensa.
- c. Instalar señales informativas temporales que indiquen la fecha programada para el retiro, con por lo menos 15 días de anticipación.
- d. Activar la operación del semáforo en condiciones de intermitencia y hacer un seguimiento a las condiciones operativas de la intersección, contando siempre con el acompañamiento de guías de tránsito o de la autoridad de tránsito competente.
- e. Apagar y cubrir los semáforos instalados en la intersección, manteniendo el control con guías o autoridad de tránsito y el seguimiento a las condiciones de operación.

La duración de las acciones mencionadas en los literales d y e dependerá de los resultados del seguimiento realizado a las condiciones operativas, y estará sujeto al concepto favorable de especialistas de tránsito o seguridad vial, con experiencia en la operación de sistemas de control semafórico.

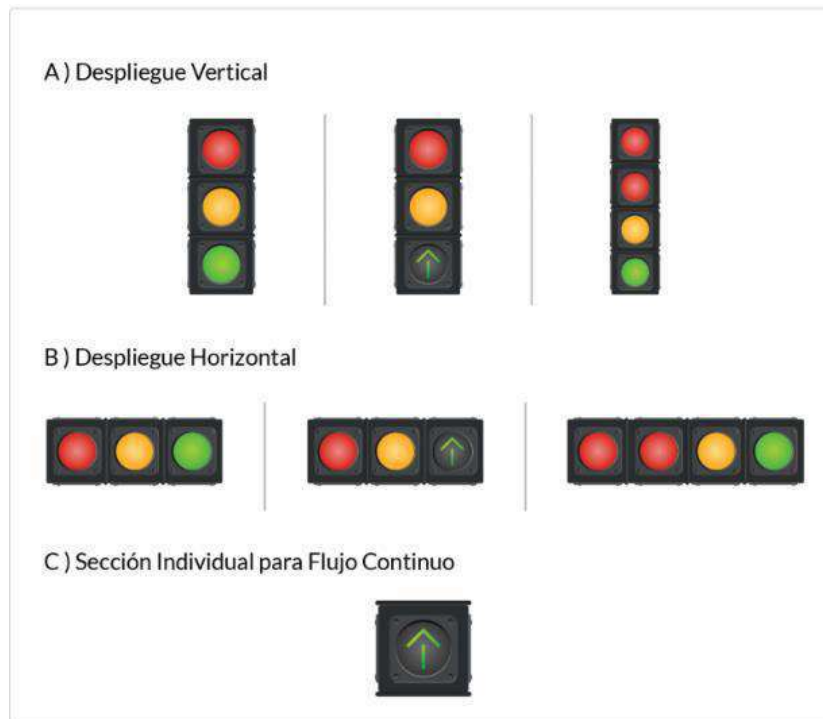
- f. Una vez se cuente con el concepto favorable para el retiro, se realizará la desinstalación del amoblamiento semafórico de la intersección (postes, semáforos cableado eléctrico y equipo de control)

4.5. Significado de las indicaciones de los semáforos de control vehicular

El cuerpo de las señales luminosas para el control vehicular en intersecciones deberá conformarse mediante una combinación de por lo menos tres módulos de diferente color cada uno, según la indicación que se desea transmitir al usuario, así: rojo, amarillo y verde. Cuando se utilicen flechas, barras o triángulos, éstas también serán rojas, amarillas o verdes sobre fondo negro.

Los cuerpos luminosos de los semáforos para el control vehicular que requieran ser ubicados sobre la vía de circulación, se podrán desplegar de forma vertical u horizontal, de acuerdo con lo presentado en la Figura 4-8. Despliegue de combinaciones de caras. Para el despliegue vertical, el color rojo se localiza en la parte superior del elemento, el color amarillo en la parte media y el color verde en la parte inferior; este mismo orden de los colores se dispondrá para el despliegue horizontal, ubicando el rojo en la parte derecha del elemento horizontal. Se empleará un despliegue horizontal, cuando un análisis técnico indique tal necesidad por razones de restricción del espacio vertical libre bajo el semáforo para la circulación de vehículos de gran altura.

Figura 4-8. Despliegue de combinaciones de caras



Fuente: Elaboración propia

4.5.1. Interpretación de los colores en los semáforos

- Verde: los conductores de los vehículos que observen esta luz, podrán ingresar a la intersección y realizar un movimiento de frente o girar a la derecha, a menos que una señal



prohíba dicho giro, siempre y cuando se tenga certeza de que la vía, en la dirección deseada, se encuentra despejada de peatones o de otros vehículos, de tal forma que se logre despejar la intersección en un solo movimiento y sin la necesidad de detener la marcha.

En vías unidireccionales y cuando se presente la señal de luz verde, se podrá girar a la izquierda cuando el sentido vial lo permita, a menos que una señal SR-06 *PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA*, establezca la restricción. En vías bidireccionales, los vehículos solamente podrán girar a la izquierda, si el semáforo correspondiente cuenta con una flecha de color verde en la dirección correspondiente.

Para el tránsito de peatones y demás usuarios vulnerables, éstos podrán ingresar a la intersección e iniciar el paso correspondiente (a través de la zona peatonal demarcada) cuando observen la señal de color verde.

Una luz verde intermitente, por 2 o 3 segundos al final del intervalo de verde, indica a los usuarios que su derecho de ingresar a la intersección está por terminar y, en función de su distancia a ésta, tomar la decisión de reducir su marcha para lograr detenerse en zona segura, antes del cambio a la indicación de color amarillo o roja en el semáforo.

- **Amarillo:** advierte a los conductores de cualquier tipo de vehículo, que el intervalo de verde asignado a un flujo vehicular ha terminado y está a punto de iniciar el intervalo de rojo; por tanto, se debe asumir una conducta segura, deteniendo la marcha antes de la línea de detención, a menos que se esté muy próximo a la intersección, y una maniobra de frenado intempestiva, pueda ocasionar un choque por alcance u otra situación riesgosa para diversos actores viales presentes en la zona de intersección o en la vía; en este caso el vehículo mantendrá la prelación hasta abandonar la intersección, aun durante el cambio de intervalo.



En cualquier caso, una señalización en color amarillo (sola o en combinación de otro color del semáforo) no debe entenderse como indicación para iniciar la marcha, ni mucho menos para incrementar la velocidad de circulación a través de la intersección.

- Rojo: ordena a los usuarios detener la marcha de su vehículo antes de la línea de detención; en el caso en que ésta no sea claramente identificable, la detención se realizará a una distancia no menor de tres (3) metros antes del semáforo, con el fin de permanecer detenidos hasta que se inicie la señal luminosa de verde.

Ningún peatón frente a esta luz debe cruzar la vía perpendicularmente al sentido del tránsito, a menos que esté seguro de no interferir con la trayectoria de algún vehículo en movimiento.

- Rojo y amarillo: se puede dar al final del intervalo de rojo; advierte a los conductores de cualquier tipo de vehículo, que está próximo el inicio del intervalo de verde; por tanto, alerta sobre la necesidad de prepararse para iniciar la maniobra de arranque, segundos antes de empezar dicho período, lo cual se traduce en una reacción pronta del conductor y, por ende, en la reducción del tiempo perdido en el arranque que se da en el intervalo de verde.

4.5.2. Secuencia de Encendido y Apagado

La transición de intervalos de señalización, es decir, el orden en que se encienden y apagan las luces de los semáforos (ver Figura 4-9. Secuencia de intervalos de señalización en semáforos), puede tener la siguiente combinación de secuencias:

En semáforos vehiculares (incluye los destinados al control de ciclistas):

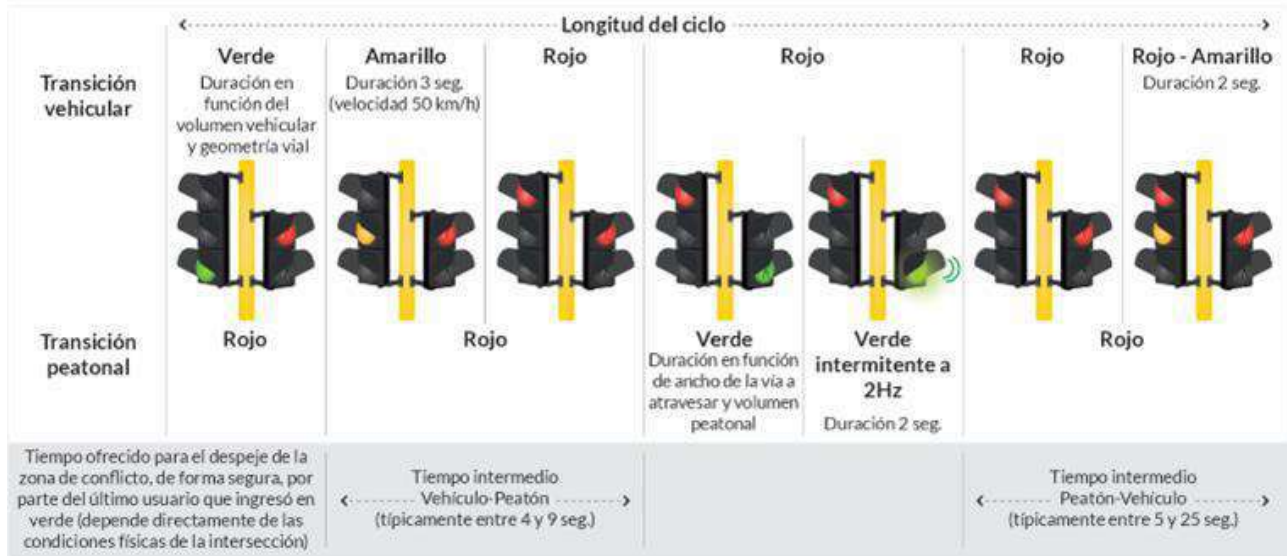
- Rojo – Rojo y Amarillo - Verde – Amarillo – Rojo
- Rojo – Rojo y Amarillo - Verde – Verde Intermitente – Amarillo – Rojo
- Rojo – Verde – Amarillo – Rojo

- Rojo – Verde – Verde Intermitente – Amarillo – Rojo

En semáforos peatonales:

- Rojo – Verde - Rojo
- Rojo - Verde - Verde Intermitente – Rojo

Figura 4-9. Secuencia de intervalos de señalización en semáforos



Fuente: Elaboración propia

4.5.3. Notas Aclaratorias en cuanto a los Colores y las Secuencias

- En ningún caso se podrá cambiar de luz verde a luz roja, o a rojo intermitente, sin que antes aparezca el amarillo.
- Cuando se iluminen los módulos de color amarillo con destellos intermitentes, los conductores deberán realizar el cruce con precaución. El amarillo intermitente debe emplearse en la vía principal o de mayor jerarquía, mientras que de forma simultánea se emplea la señal roja intermitente para la vía secundaria.
- Cuando se ilumine un módulo rojo con destellos intermitentes, los conductores deben detenerse obligatoriamente antes de la línea de detención. El rojo intermitente se debe



emplear en el acceso a una intersección por una vía secundaria o de menor jerarquía, y opera como una señal vertical de PARE (SR-01).

- El módulo amarillo fijo no debe ser usado como señal de precaución.
- No deben aparecer de forma simultánea, dentro de los módulos luminosos de un mismo semáforo, combinaciones de los colores verde - amarillo ni verde - rojo, excepto cuando haya flechas direccionales verdes simultáneamente con amarillo o rojo, o, cuando se use el amarillo combinado con rojo, para alertar a los conductores del próximo cambio a verde.

4.5.4. Tiempo de Seguridad

Los tiempos de seguridad en una intersección semaforizada, lo conforman los intervalos de exposición de los módulos en amarillo, o rojo - amarillo, más un período de “todo rojo” simultáneo, en los semáforos que controlan trayectorias conflictivas entre sí (ver Figura 4-9. Secuencia de intervalos de señalización en semáforos); esta condición es requerida por el flujo que despeja la intersección para evitar entrar en conflicto con el flujo que adquiere el derecho de paso. Este tiempo es asignado entre el final del intervalo de verde de la fase que termina, y el primer segundo del intervalo de verde de la fase que se inicia. El cálculo se realiza aplicando la siguiente fórmula (ver detalle de los términos asociados a las distancias en la Figura 4-10. Elementos para el cálculo de tiempos de seguridad en semáforos).

$$Ti = \frac{(Dd + Lv)}{Vd} - \frac{De}{Ve} + Tp$$

Donde:

Ti = Tiempo de seguridad o tiempo intermedio

Dd = Distancia recorrida, desde la línea de detención y hasta el punto de conflicto analizado, por el usuario que despeja la intersección (aquel que ingresó en luz verde)

Lv = Longitud media del tipo de vehículo en la trayectoria de despeje considerada



Vd = Velocidad media de recorrido del usuario que despeja la intersección

Vehículos a motor, trayectoria recta - 11m/s

Vehículos a motor, trayectoria de giro - 7 m/s

(si radio de giro es menor a 10 m. la velocidad será de 5 m/s)

Bicicletas - 4 m/s

Peatones – 1,2 m/s (1,0 m/s para tercera edad o peatones en condiciones de discapacidad)

De = Distancia recorrida, desde la línea de detención y hasta el punto de conflicto analizado, por el usuario que ingresa a la intersección (aquel que esperó en luz roja)

Ve = Velocidad media de recorrido del usuario que ingresa a la intersección

Vehículos a motor - 7 m/s

Bicicletas – 1,5 m/s

Peatones – 1,0 m/s

Tp = Tiempo de paso

2 o 3 segundos para despeje vehículos a motor, según criterio del especialista

1 segundo para despeje de peatones o ciclistas

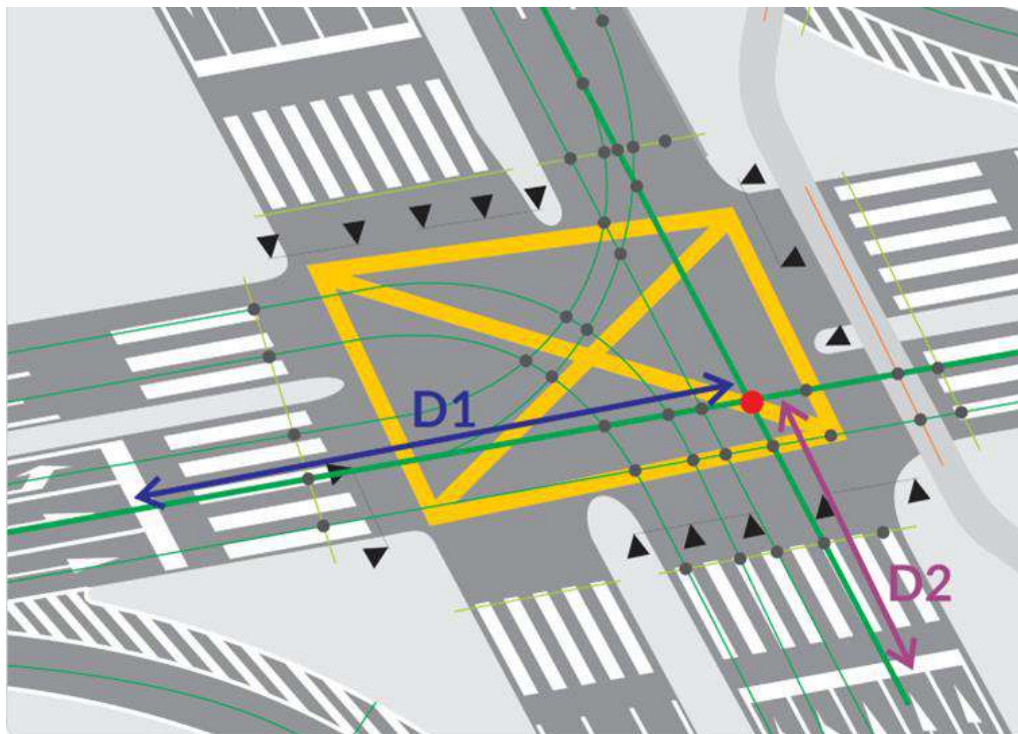
Para el caso de conflicto entre peatón o ciclista (cuando despeja) – vehículo (cuando espera ingresar), se considera que la distancia recorrida por el primero, es la equivalente al ancho de la calzada vehicular que está atravesando; para el caso contrario, conflicto vehículo (cuando despeja) – peatón o ciclistas (cuando espera para ingresar), la distancia recorrida por este último puede ser cero (0).

El cálculo de los tiempos de seguridad se debe realizar teniendo en cuenta todas las combinaciones posibles para las trayectorias conflictivas entre sí, considerando las dos condiciones en cada trayectoria en conflicto (entrada y salida del usuario sobre la trayectoria); todos los grupos de

usuarios de la vía (vehículos de motor, vehículos de transporte público, ciclistas, elementos de micro movilidad o peatones) deben considerarse como flujos separados, incluso si comparten la señalización.

Los resultados más críticos se representan en forma matricial y con valores redondeados a la unidad. Algunas condiciones físicas especiales de la intersección, topografía (pendientes pronunciadas), altas velocidades de aproximación o tránsito intenso de vehículos pesados requieren un tiempo de seguridad mayor, para garantizar el despeje de la intersección.

Figura 4-10. Elementos para el cálculo de tiempos de seguridad en semáforos



Fuente: Elaboración propia

4.5.5. Flechas en los Semáforos

La interpretación de las flechas en los semáforos es la siguiente:

- Los conductores realizarán el giro a la izquierda, a la derecha o seguir de frente, según lo indique la flecha instalada en el semáforo, debiendo actuar de acuerdo con el color que exhiban.



- El tránsito vehicular que gira en una intersección debe ceder el derecho de vía a los peatones que se encuentren dentro de la calzada.

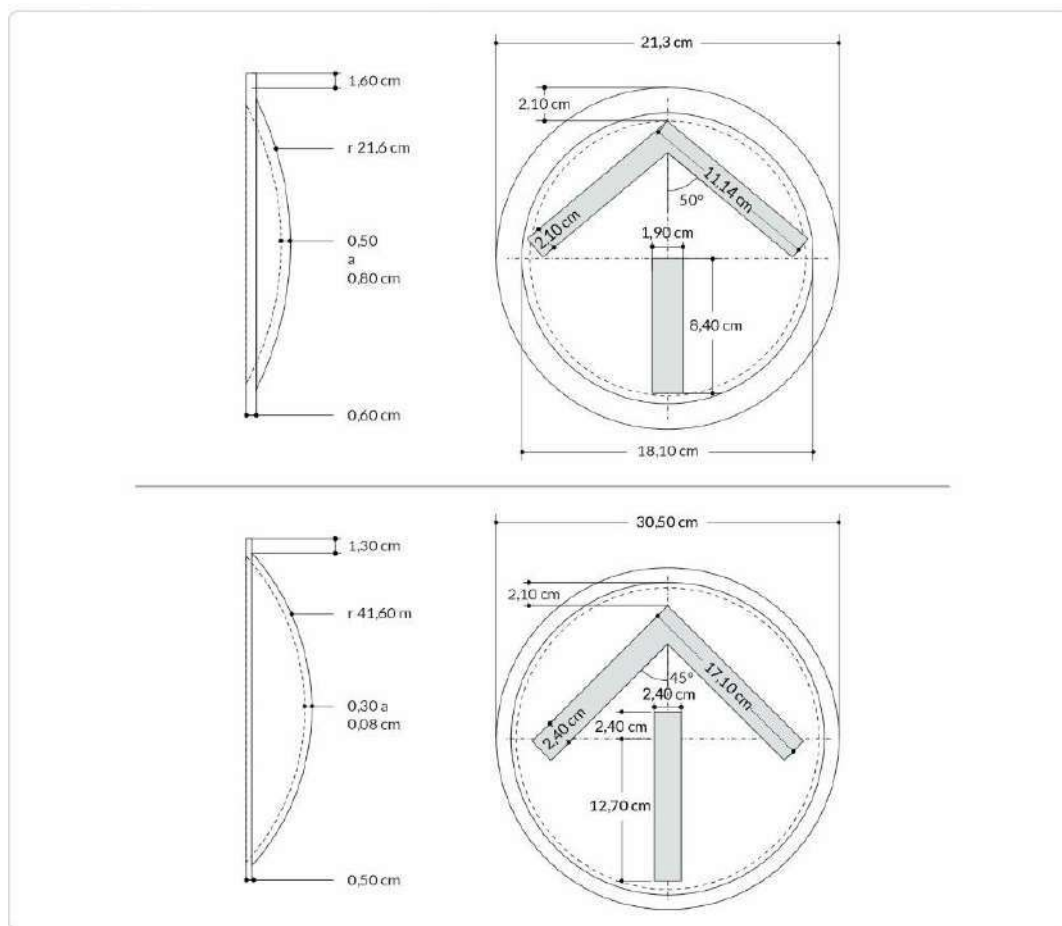
La configuración de un lente debe ser tal como se muestra en la Figura 4-11. Dimensiones y configuración de flechas. De realizar la flecha con módulo tipo LED, ésta debe tener la misma apariencia.

4.5.6. Notas Aclaratorias en cuanto a las Flechas

- El sentido e indicación de las flechas direccionales informan sobre la orientación de la circulación permitida.
- Cuando la cara del semáforo contenga una o varias flechas direccionales con luz verde, el hecho de encenderse significa que los vehículos solo pueden tomar la dirección o direcciones así indicadas.
- La eficiencia de las flechas direccionales se aumenta considerablemente si existen carriles especiales para el movimiento o giro indicado, complementados con marcas en el pavimento y, con una señalización vertical adecuada.
- Cuando se requiera permitir que el tránsito se mueva desde un carril haciendo determinado giro, pero prohibiendo que prosiga de frente, debe encenderse el módulo rojo aplicable al carril, al mismo tiempo que el módulo verde con la flecha que permita el giro.
- Cuando se requiera permitir que el tránsito prosiga de frente, prohibiéndole cierto giro o giros, debe iluminarse únicamente una flecha verde para cada una de las direcciones permitidas (el lente rojo de la misma cara no debe encenderse).
- Se recomienda usar lentes de 30 cm para flechas, en instalaciones nuevas en vías de velocidad máxima permitida mayor o igual a 50 km/h.
- Las flechas deben ser la única parte iluminada del módulo, y deben tener las dimensiones y formas que se indican en la Figura 4-11. Dimensiones y configuración de flechas.

- Cada módulo con FLECHA AMARILLA debe colocarse inmediatamente arriba del módulo con FLECHA VERDE, a la cual se aplica. Cuando se utilice una lente con flechas de indicación variable (que pueda mostrar una flecha verde o una amarilla), los lentes deben encontrarse en la misma posición con respecto a otros lentes, tal como está la de FLECHA VERDE en la cara de un semáforo dispuesto verticalmente.

Figura 4-11. Dimensiones y configuración de flechas



Fuente: Elaboración propia

4.6. Montaje de caras de semáforos

La decisión de dónde montar y como orientar las caras de los semáforos para el control de los flujos que arriban a una intersección vial, está directamente relacionada con la configuración



geométrica, el número de carriles vehiculares en cada acceso a la intersección, las zonas adyacentes a la intersección destinadas para la circulación peatonal, la compatibilidad entre las caras que regulan diferentes movimientos vehiculares y la altura libre requerida bajo los semáforos que sean instalados sobre la vía, por mencionar los aspectos más relevantes.

En cualquier caso, la decisión sobre en dónde se instalan los semáforos dentro de una intersección vial, los cuales estarán soportados por cualquiera de los dos tipos básicos de poste presentados en el numeral 4.3.1 - Postes de soporte para los módulos semaforicos, depende de las condiciones particulares de ésta, pero siempre se debe buscar que los usuarios tengan una visibilidad clara y anticipada de las caras que controlan los movimientos, de forma tal que identifiquen oportunamente las indicaciones que les permitirán o no su paso a través de la intersección y que puedan reaccionar adecuadamente y de conformidad a la señal percibida.

De acuerdo con la metodología de diseño adoptada en el país, la cual acogió las recomendaciones del esquema de control semaforico europeo, se recomienda como regla general que la ubicación de las caras de los semáforos se realice de forma anticipada al área de conflicto de las trayectorias a controlar, en los accesos a la intersección, a diferencia de las recomendaciones del esquema norteamericano, bajo las cuales las caras de los semáforos se ubican después del área de conflicto.

Esta última configuración (ubicación después de la zona de conflicto) permite la visualización de las caras de los semáforos vehiculares por parte de la mayoría de los usuarios que acceden a la intersección y, eventualmente, pueden generar la interpretación errónea de las señales luminosas impartidas, considerando la tendencia que puede existir a que un usuario inicie la marcha de su vehículo cuando observa el cambio a luz roja para una trayectoria que le es conflictiva, sin percatarse de si su señal está o no en verde.



En algunos casos resulta conveniente en términos de visualización y seguridad vial, la ubicación “adelantada” del semáforo que controla uno de los diferentes grupos de señales de la intersección; cualquiera sea la condición de diseño que se seleccione; en la decisión prima el criterio del diseñador, especialista en control del tránsito con semáforos quién, en función de las particularidades físicas y operativas de la intersección, definirá la ubicación que ofrezca las condiciones más seguras para los usuarios, la cual deberá ser validada por la autoridad de tránsito correspondiente.

4.6.1. Ubicación de los Postes

La selección del lugar para los postes de cualquier sistema de semáforos influirá directamente en la seguridad de la intersección, en la posible cantidad de daños a los postes y semáforos por impactos de vehículos o de su carga y en la visibilidad de las caras.

La ubicación de los postes para semaforización se debe realizar en las áreas disponibles de los andenes, al lado y fuera de las zonas de circulación vehicular, y procurando interferir lo menos posible en las trayectorias de los flujos peatonales, considerando además el espacio requerido para la construcción de la cimentación, bajo la superficie, la cual requiere la excavación de un cubo de 80 cm de lado. Adicionalmente, a través de la cimentación se realiza la conexión de la canalización que permitirá el tendido del cable eléctrico para la conexión de los semáforos con el controlador, a través de las canalizaciones y las cajas de paso requeridas para tal fin.

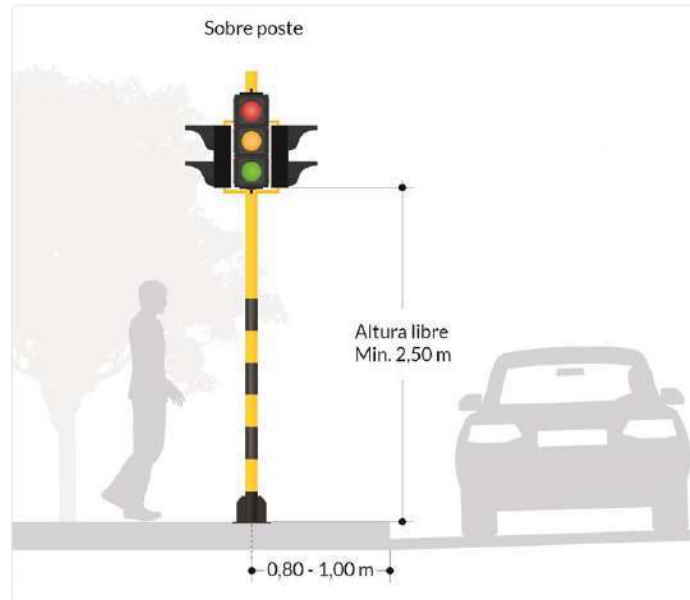
Los postes laterales pueden tener las siguientes configuraciones:

- Poste vertical tipo pedestal (Ver Figura 4-12. Semáforo soportado en poste pedestal) con longitudes de 3,6 o 5,0 m.
- Poste con ménsula (Ver Figura 4-13. Semáforo soportado con ménsula larga) el cual ofrecerá diferentes longitudes de alcance (2,5 m., 4,5 m., 5,5 m., 6,5 m. u 8,5 m.) para la ubicación de semáforos sobre la vía de circulación.

- Postes con cables o estructuras aéreas (Ver Figura 4-14. Semáforo suspendido por cable.

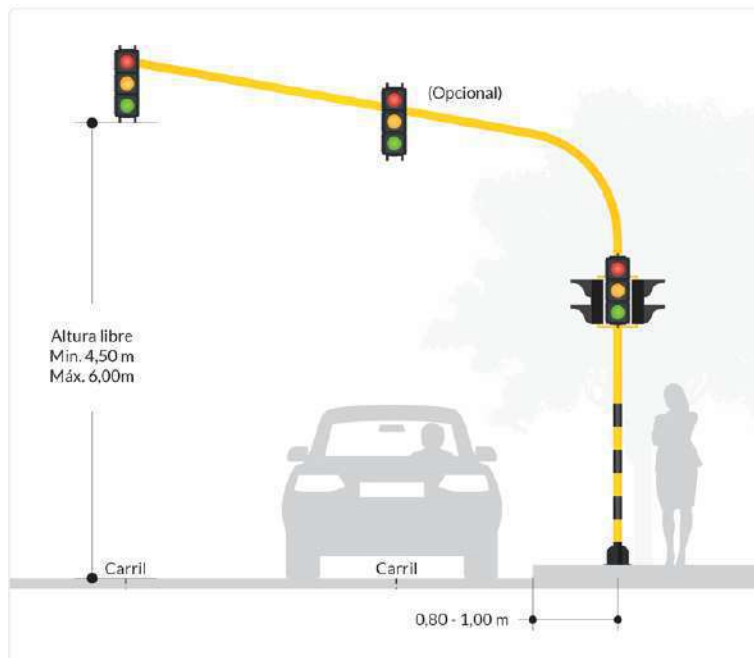
Semáforo suspendido por cable)

Figura 4-12. Semáforo soportado en poste pedestal



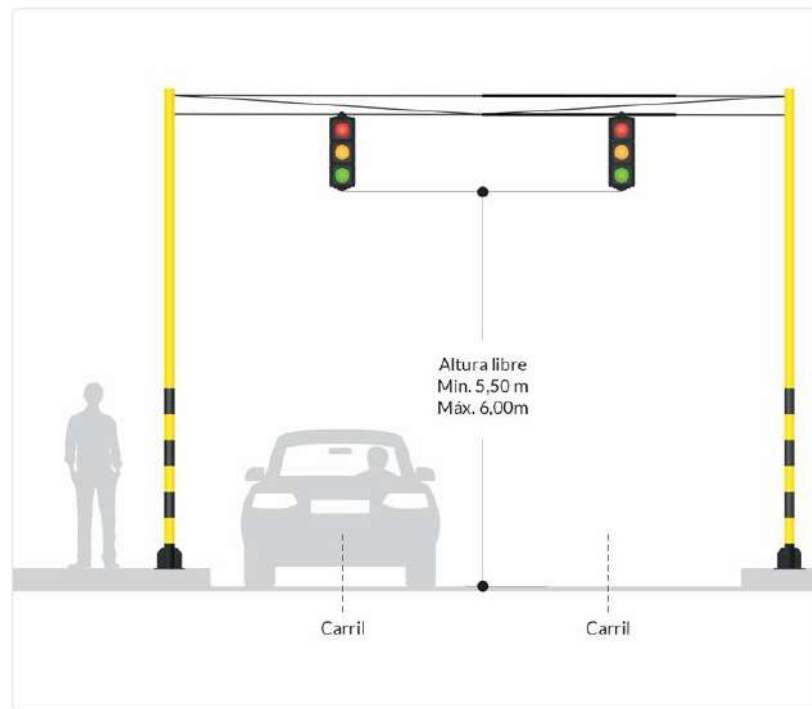
Fuente: Elaboración propia

Figura 4-13. Semáforo soportado con ménsula larga



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-14. Semáforo suspendido por cable



Fuente: Elaboración propia

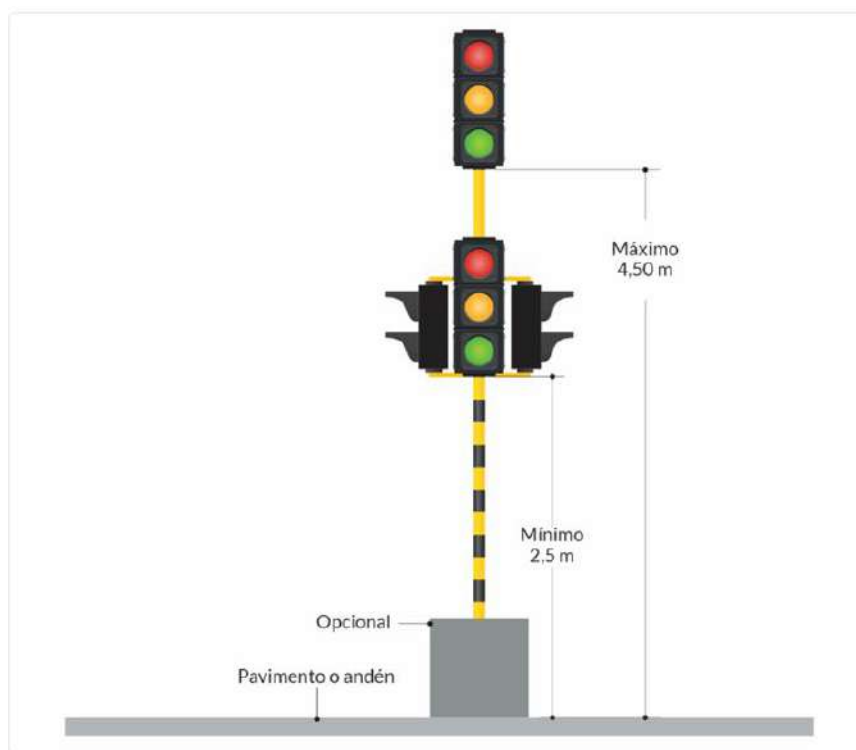
En cualquier caso, los postes laterales a la vía deben cumplir con las siguientes características:

- El eje del poste deberá ubicarse entre 0,8 y 1,0 metro del borde exterior del sardinel, cuando exista, o del borde exterior del andén.
- De existir una berma, sin sardinel o sin andén, el poste debe estar colocado a una distancia mínima de 1,0 m de ésta.
- Su ubicación nunca debe obstruir una rampa de acceso para discapacitados ni constituirse en un obstáculo para las trayectorias peatonales.
- Respecto a los pasos peatonales, se recomienda que los postes se ubiquen en el último tercio del ancho del paso peatonal, alejado de la línea de detención vehicular y en cualquier caso, a no menos de 3 metros de ésta, considerando que es más agradable para la circulación de los peatones, la condición bajo la cual los postes para la señalización con semáforos se colocan en la zona más alejada a la línea de pare, y así los conductores se

detienen lo más lejos posible de la zona de circulación en donde se realiza el paso de peatonales. La distancia máxima entre la línea de detención y el poste de semaforización peatonal será de 15 m.

- Cuando las circunstancias lo exijan, los postes podrán ser instalados sobre bases provisionales, las cuales están ubicadas sobre la zona del andén, sin interrumpir las trayectorias peatonales ni limitando el espacio mínimo necesario para una circulación cómoda y segura de las personas en condición de discapacidad física (sillas de ruedas), y la fijación de los semáforos en la sección vertical del poste deberá cumplir con las distancias mínimas (para el más cercano al usuario) y máximas (para el más alejado del usuario) relativas a la altura libre de las caras (Ver Figura 4-15. Ilustración de la ubicación de postes sobre bases provisionales).

Figura 4-15. Ilustración de la ubicación de postes sobre bases provisionales



Fuente: Elaboración propia



4.6.2. Altura libre de las caras según el tipo de soporte

Para un adecuado funcionamiento, la parte inferior de la cara de los semáforos, vehiculares y peatonales, debe garantizar una altura libre equivalente a la suministrada por la Tabla 4-3. Altura libre de caras, según el tipo de soporte, independiente de si su instalación se realiza sobre una base definitiva (cimentación bajo el nivel de circulación peatonal en el andén) o en una base de carácter provisional bajo condiciones de obra o similares.

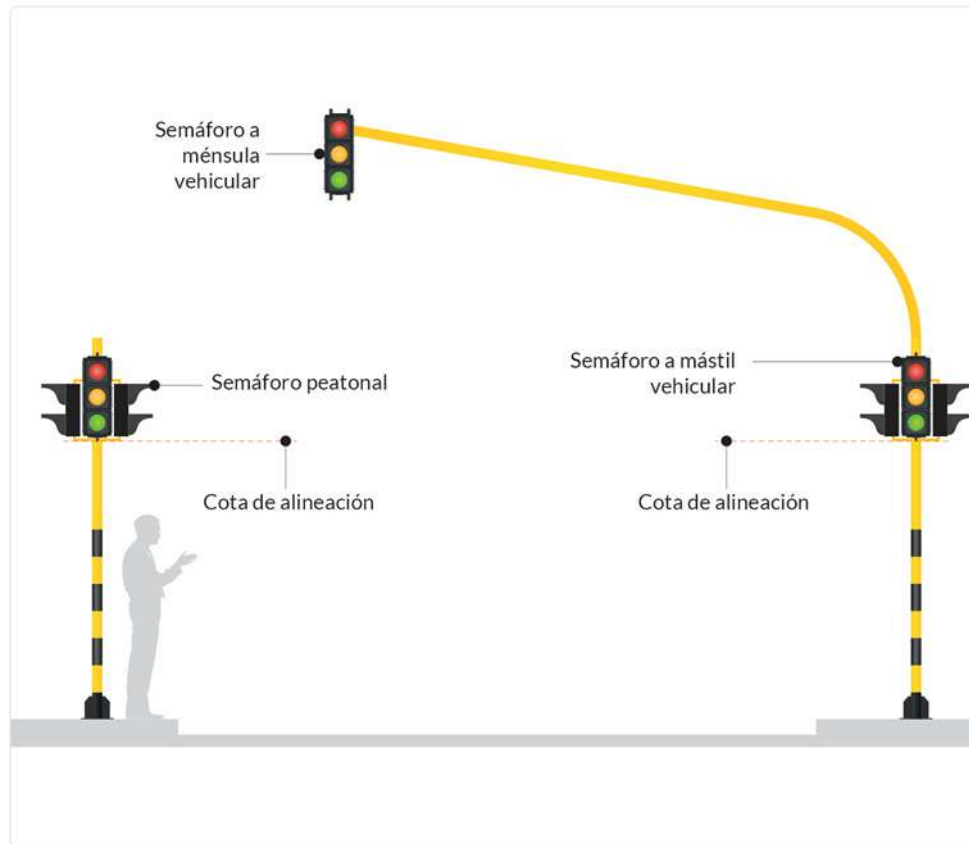
Tabla 4-3. Altura libre de caras, según el tipo de soporte

Tipo de soporte	Altura (metros)	
	Mínima	Máxima
Semáforos en poste vertical	2,5	4,5 (Para semáforo superior)
Semáforos en ménsula o suspendidos por cables	4,5	6,0

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se deberá garantizar que la cota de nivelación de los semáforos instalados en la porción vertical de un mismo poste, sea la misma independiente de si la instalación es de semáforos vehiculares o peatonales, con o sin módulo sonoro (ver Figura 4-16. Cota de alineación en la instalación de semáforos en postes verticales).

Figura 4-16. Cota de alineación en la instalación de semáforos en postes verticales



Fuente: Elaboración propia

Resulta recomendable que cuando surja la necesidad de instalar un semáforo en cada uno de los costados de la sección vertical del poste (cuatro elementos en un mismo poste), las perforaciones para la fijación de los semáforos peatonales sean reubicadas, de forma tal que no se genere un plano de falla en el poste por la concurrencia en un mismo plano de todas las perforaciones realizadas para la fijación de semáforos.

4.6.3. Número y Ubicación de las Caras

Por cada acceso vehicular debe haber un mínimo de dos caras para la señalización del movimiento principal (trayectoria de movimiento directo través de la intersección). En el caso de que existan más de dos carriles en el acceso, se deberá colocar una cara de semáforo para cada carril



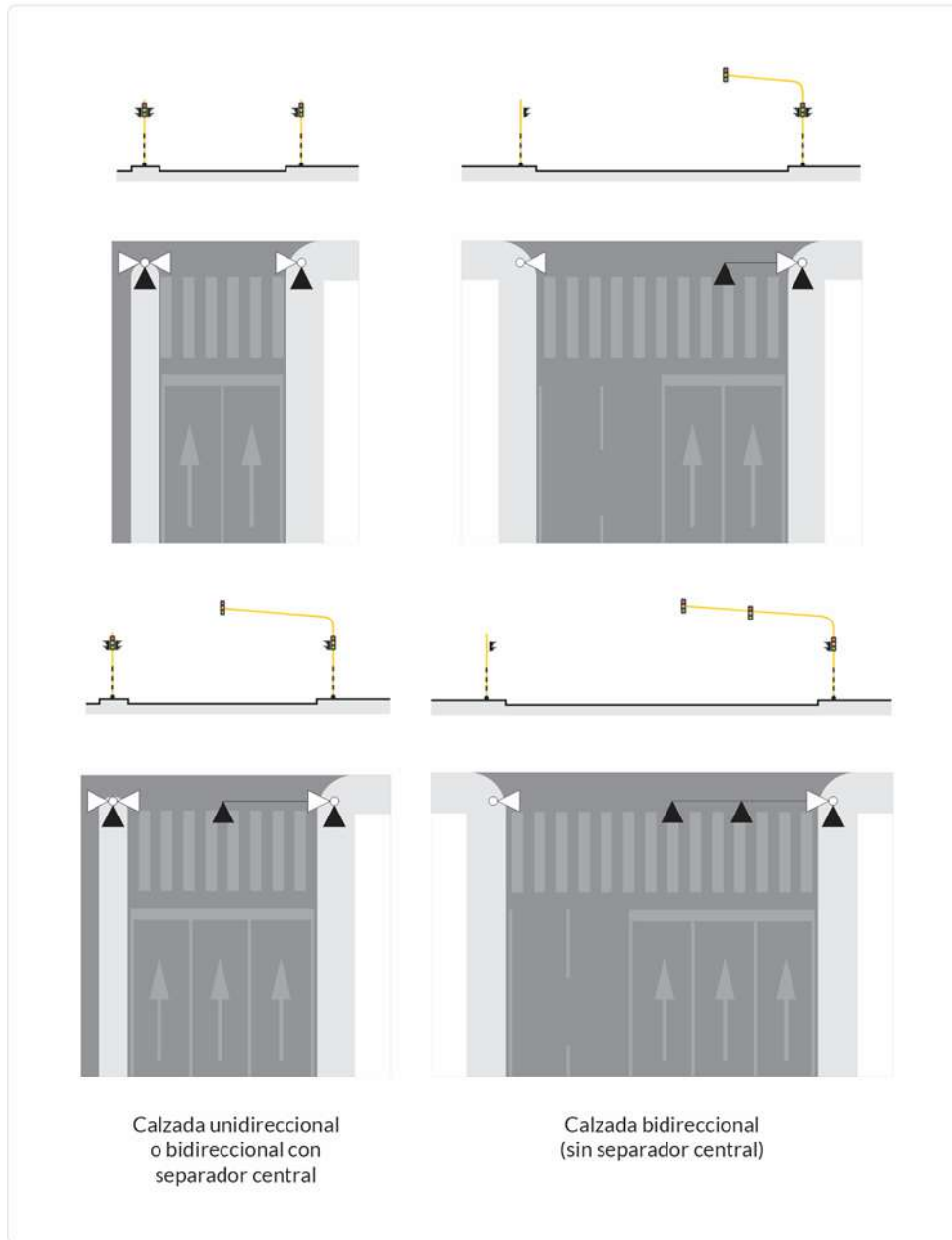
adicional de circulación, analizando la necesidad de indicaciones direccionales o de giro y configuración de la intersección o isletas para canalización.

Cuando las condiciones operativas de la intersección lo requieran, los carriles para el manejo de trayectorias de giro a la derecha o izquierda, o de movimientos directos y de giro compartidos desde un mismo carril, tendrán instalada una cara del semáforo con la señalización de flecha que indique la dirección del giro permitido.

De forma complementaria y para regular las trayectorias peatonales, los pasos para estos usuarios estarán señalizados por dos caras de semáforo, procurando que queden enfrentadas entre sí, alineadas una frente a la otra y ubicadas una a cada lado del paso peatonal, después de la zona de conflicto y orientadas respecto a la visual del peatón; es de resaltar que, en el caso de existir un separador central, éste debe ofrecer un ancho mínimo de 1,80 m, para instalar allí un semáforo peatonal.

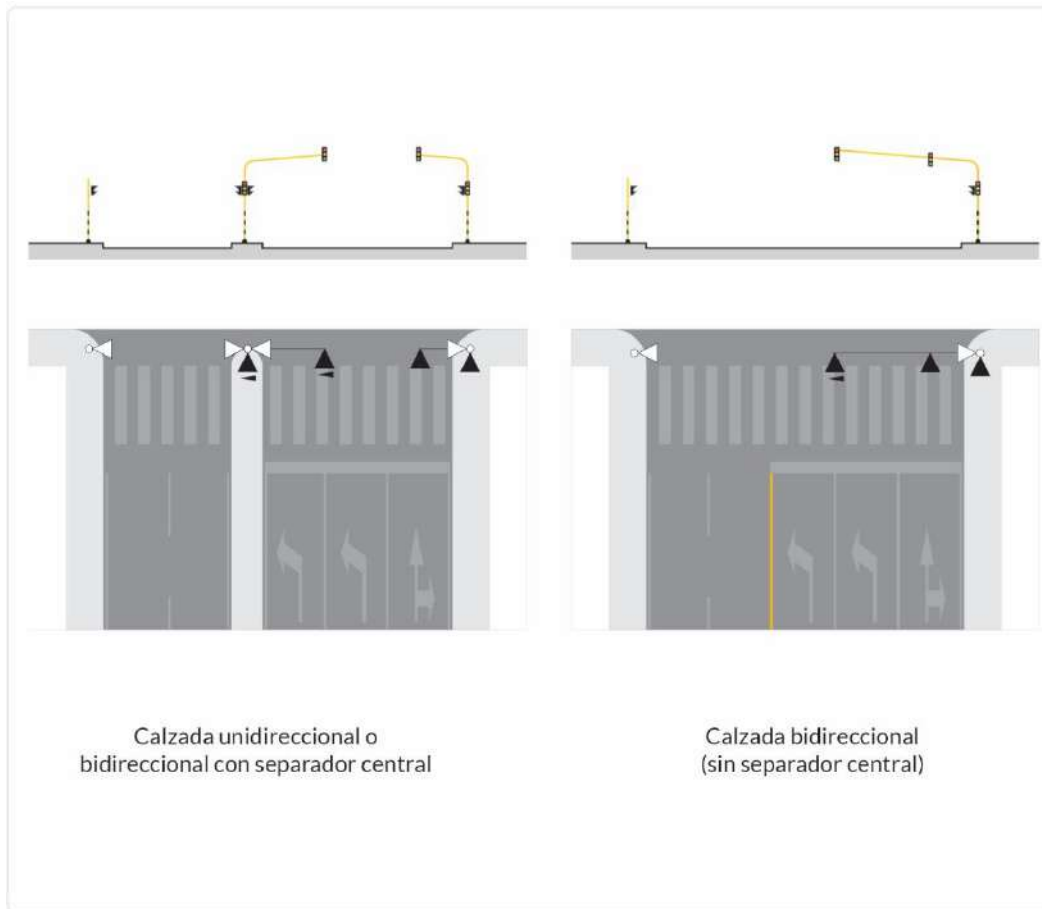
La Figura 4-17. Esquematización general para la ubicación de caras de semáforo en el control de movimientos vehiculares directos y pasos peatonales asociados y la Figura 4-18. Esquematización general para la ubicación de caras de semáforo en el control de movimientos vehiculares de giro exclusivo o compartido y pasos peatonales asociados, ejemplifican las condiciones de ubicación mencionadas en los párrafos anteriores.

Figura 4-17. Esquematación general para la ubicación de caras de semáforo en el control de movimientos vehiculares directos y pasos peatonales asociados



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-18. Esquematación general para la ubicación de caras de semáforo en el control de movimientos vehiculares de giro exclusivo o compartido y pasos peatonales asociados



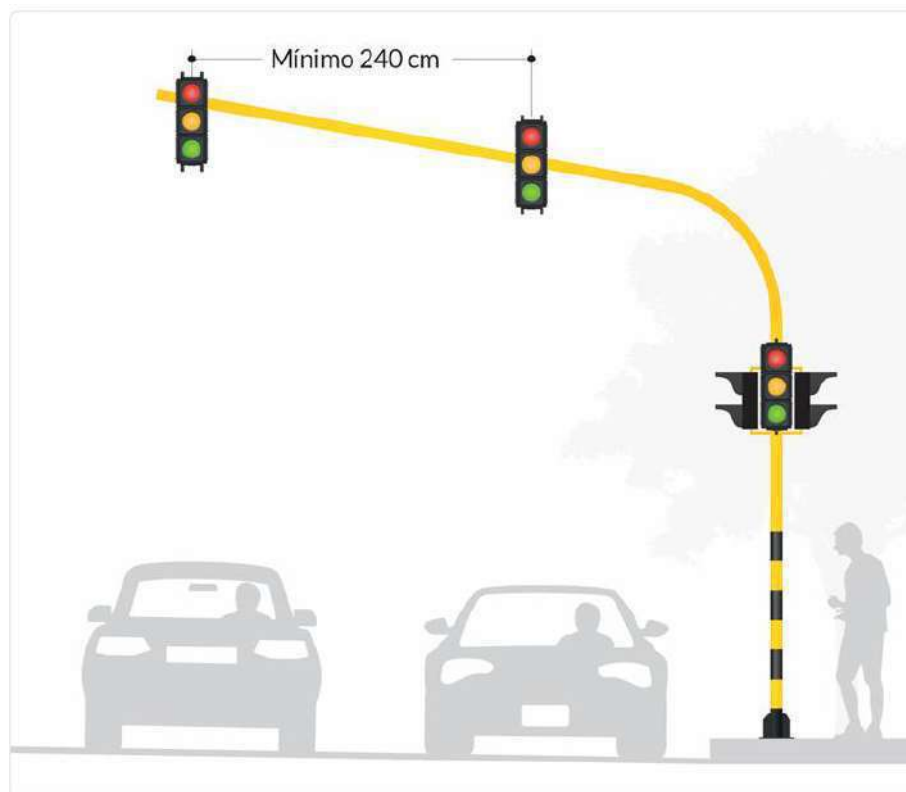
Fuente: Elaboración propia

Las dos o más caras para carriles de movimiento principal les permitirán a los conductores observar prácticamente en todo momento al menos una cara, aunque uno de los semáforos sea obstruido momentáneamente por vehículos grandes, lo que representa un factor de seguridad en caso de resplandor del sol del día, de luz excesiva por anuncios luminosos durante la noche o cuando se funda alguna bombilla (en el caso de iluminación halógena). Para lograr lo anterior, y en el caso que las dos caras se implementen en la ménsula que los soporta, se recomienda que éstas tengan una separación mínima entre sí de 240 cm, medidos en un eje perpendicular al eje de la vía de acceso. Ver Figura 4-19. Ubicación de las caras.

La distancia entre la línea de detención y el borde exterior del andén perpendicular al acceso debe estar entre los 7 y 12 metros, de tal manera que se garantice la continuidad del paso peatonal y su demarcación como una prolongación del andén. En todo caso, esta distancia no podrá ser superior a los 15 metros, con el propósito de evitar que los tiempos de seguridad de la intersección sean muy largos.

Se deben usar caras adicionales cuando un estudio de ingeniería de tránsito justifique que son necesarias para obtener la visibilidad anticipada e inmediata a la intersección considerando el eje y cono de visión de cualquier conductor que se aproxima.

Figura 4-19. Ubicación de las caras



Fuente: Elaboración propia



4.6.4. Compatibilidad de Despliegue de Caras y los Carriles y Posibles Maniobras en un Acceso a una Intersección

Las caras que sean visibles desde cada acceso a una intersección, deben ser compatibles con el número y disposición de carriles y las posibles maniobras de movimiento directo, giro derecho o de giro a la izquierda. Por otro lado, los despliegues verticales u horizontales deberán estar función del espacio vertical disponible y la visibilidad existente en cada lugar. Ver Figura 4-20. Posición típica y configuración de caras compartidas para giros a la izquierda y Figura 4-21. Posición típica y configuración de caras compartidas para giros regulados a la derecha.

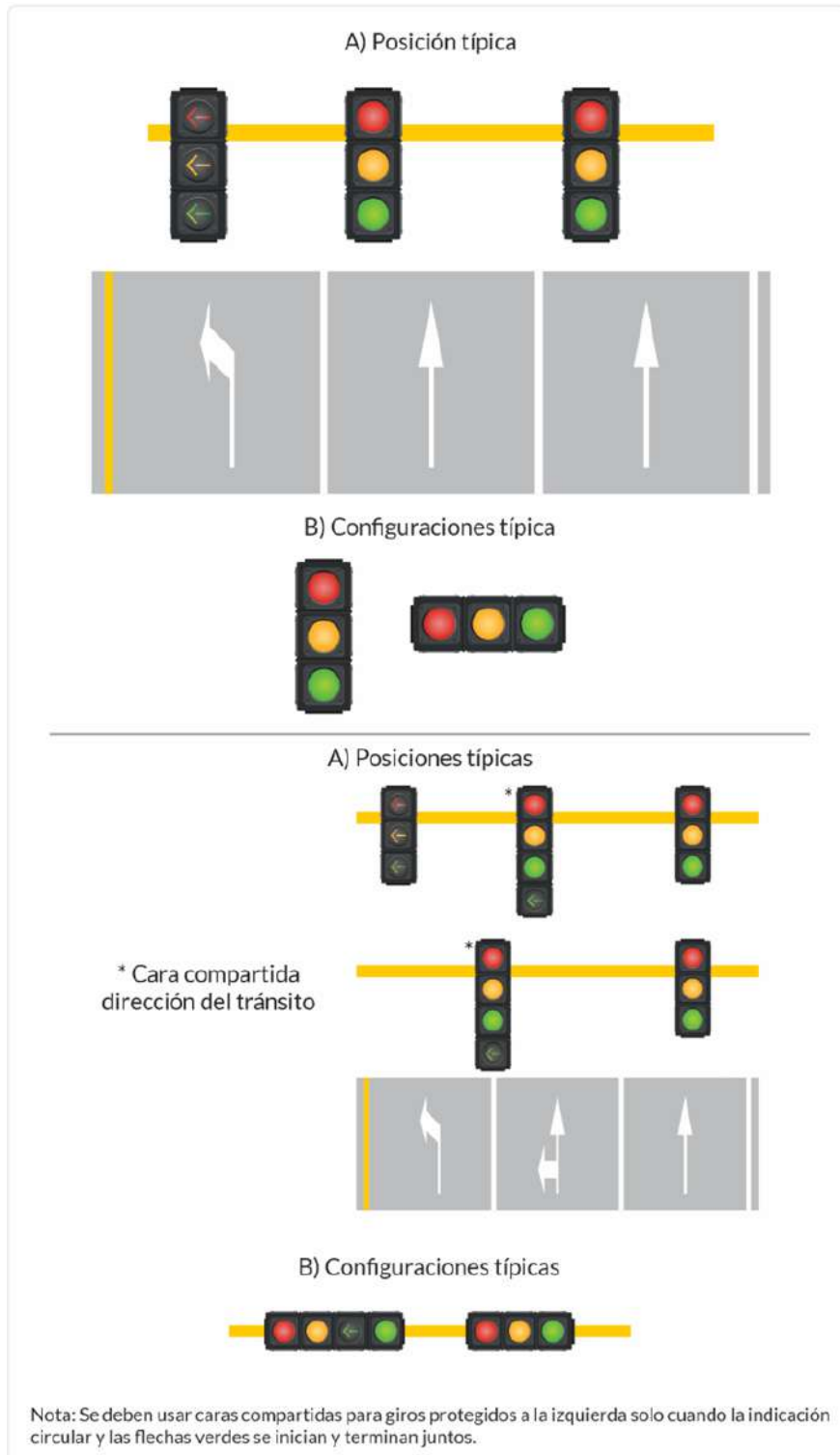
4.6.5. Ángulo de colocación

Los accesorios de fijación de los semáforos deben permitir ajustes verticales y horizontales hasta cualquier ángulo razonable.

Cada cara del semáforo debe orientarse en un ángulo tal que sus módulos luminosos sean de máxima efectividad para el tránsito que se aproxime en la dirección para la cual está prevista. Viseras, celosías, túneles y rebordes oscuros, muchas veces mejoran la visibilidad de las indicaciones de un semáforo.

En intersecciones irregulares pueden necesitarse varios semáforos orientados en posiciones diversas, por lo que se debe verificar la adecuada identificación y visualización de cada elemento por parte de los conductores a quienes están destinados, caso para el cual, la instalación de viseras con un rango amplio de cubrimiento lateral en el módulo luminoso puede ser necesario, a fin de que el conductor que se aproxima solo vea la indicación que le corresponda.

Figura 4-20. Posición típica y configuración de caras compartidas para giros a la izquierda

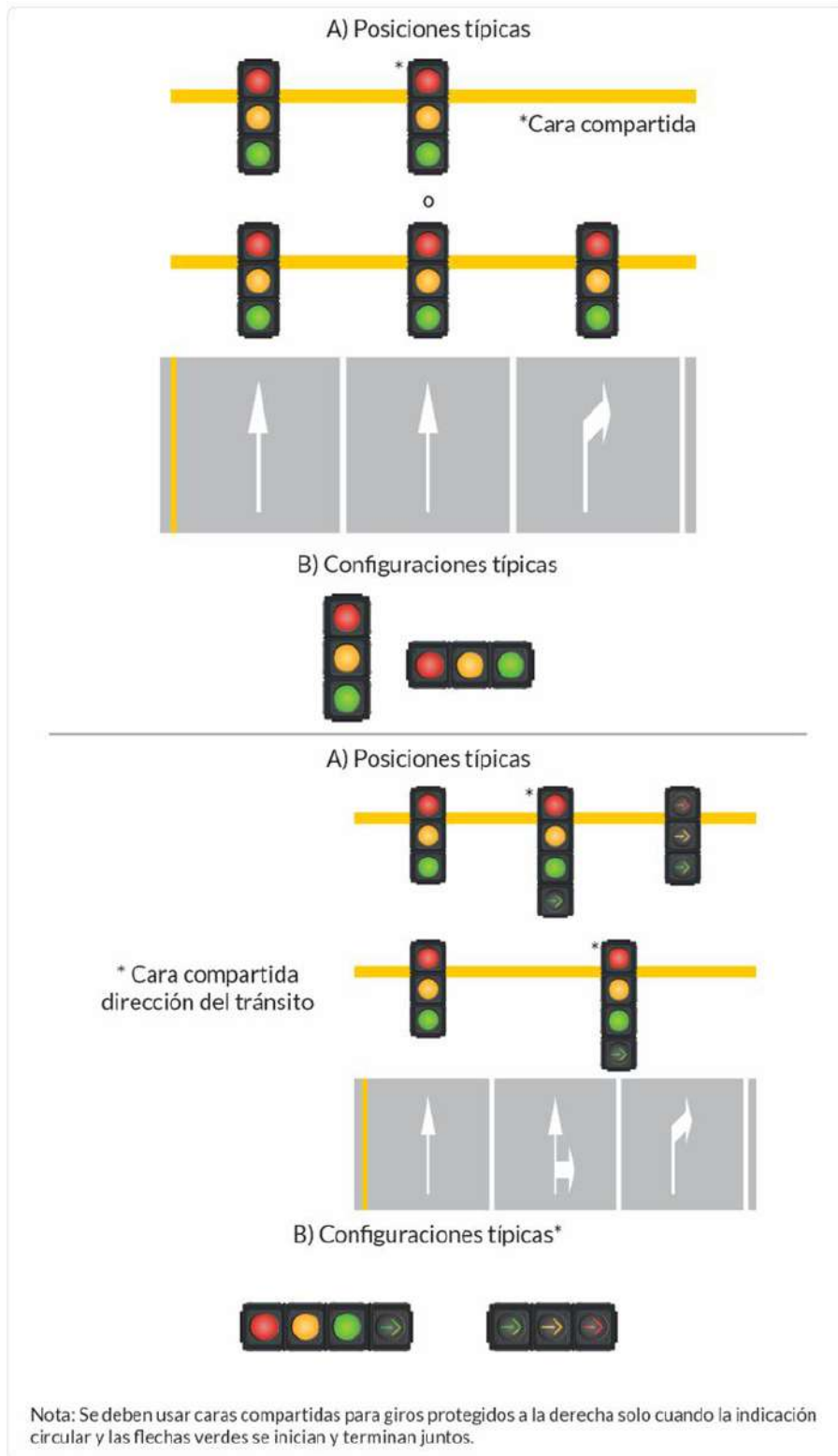


Nota: Se deben usar caras compartidas para giros protegidos a la izquierda solo cuando la indicación circular y las flechas verdes se inician y terminan juntos.

Fuente: Elaboración propia



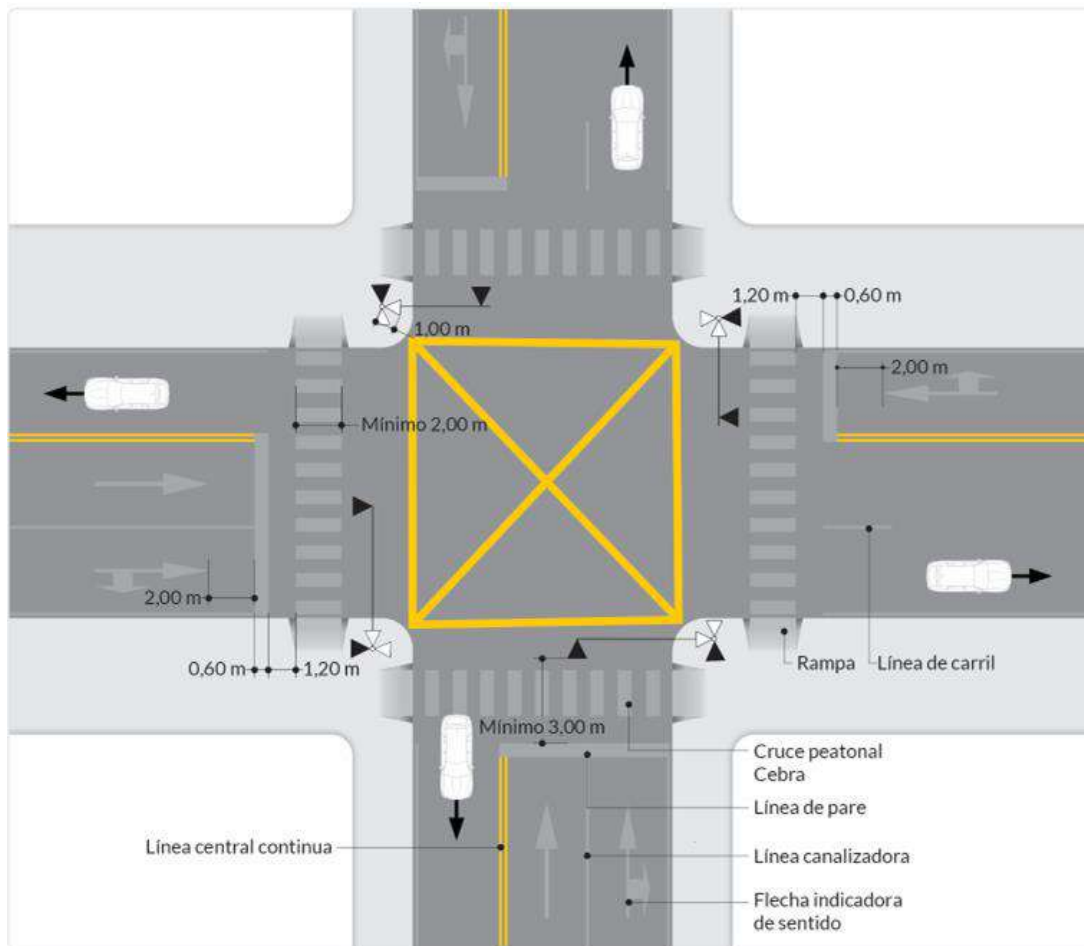
Figura 4-21. Posición típica y configuración de caras compartidas para giros regulados a la derecha



4.6.6. Configuración de intersección mostrando semáforos y postes

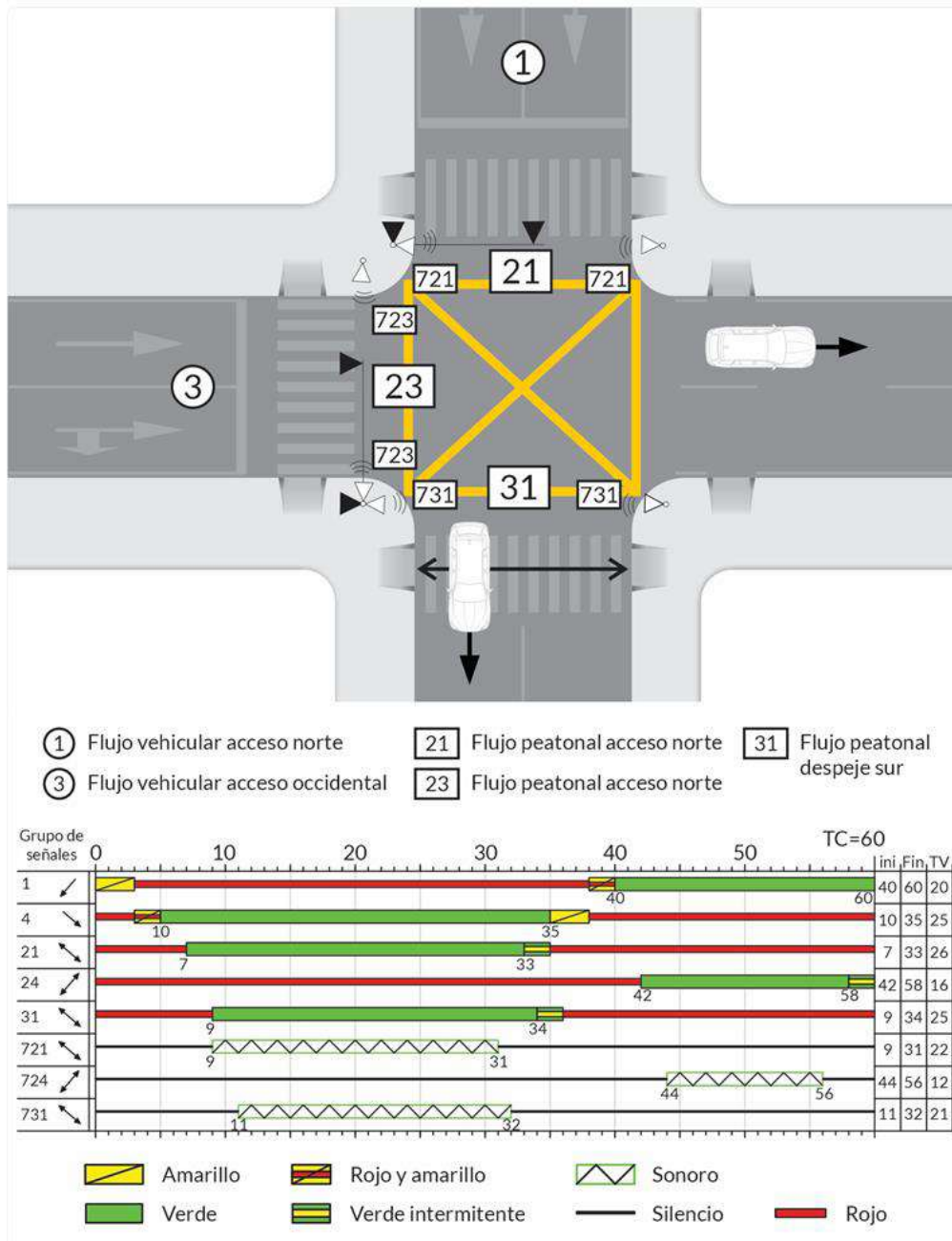
La Figura 4-22. Configuración general del amoblamiento semafórico en una intersección, muestra la disposición que normalmente tienen los elementos instalados en una intersección con control semafórico, indicando además algunas dimensiones que se señalan como referencia de la buena práctica. La Figura 4-23. Configuración general del amoblamiento semafórico en una intersección, y su relación con un plan de señales específico, presenta una intersección con semáforos peatonales complementados con módulos sonoros y una posible secuencia de intervalos de verde para los diferentes flujos.

Figura 4-22. Configuración general del amoblamiento semafórico en una intersección



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-23. Configuración general del amoblamiento semafórico en una intersección, y su relación con un plan de señales específico



Fuente: Elaboración propia



4.7. Semáforos para usuarios vulnerables

4.7.1. Aspectos Generales

Los semáforos para el control del paso de peatones o ciclistas y demás usuarios, son dispositivos de tránsito instalados con el propósito exclusivo de ofrecer seguridad y controlar el tránsito de este tipo de usuarios que, por sus condiciones de vulnerabilidad, son los que mayor susceptibilidad presentan de sufrir lesiones graves ante un eventual incidente vial al momento de realizar el paso a través de intersecciones con una o dos vías, o en un paso vial a mitad de cuadra.

Se recomienda el uso de semáforos para pasos peatonales / ciclista en las siguientes situaciones:

- a. En zonas donde se registre un alto volumen de estos usuarios (ver criterios en numeral 4.4.3.3 - Condición C: Volumen mínimo de peatones).
- b. En intersecciones que ofrezcan continuidad a la infraestructura dedicada para la circulación de bicicletas (bici carriles, ciclorrutas, ciclo bandas o similares) y que tengan interacción con un importante volumen de automotores (ver criterios en numeral 4.4.3.3 - Condición C: Volumen mínimo de peatones).
- c. En la proximidad a zonas o instituciones escolares y también en los lugares que forman parte del camino seguro hacia y desde la escuela. Ver numeral 4.7.9 - Semáforos en zonas escolares.

Para confirmar la necesidad de instalar este tipo de semáforos, será necesario aplicar la metodología que se indica a lo largo del numeral 4.4 - Implementación del sistema de control semafórico, en específico lo indicado en la Figura 4-6 - Flujograma para la implementación de control semafórico en intersecciones.



4.7.2. Requisitos y consideraciones que justifican la instalación de semáforos peatonales / ciclista

Solo se consideran símbolos para peatones y ciclistas; el uso de éstos cubre de manera específica el paso de estos actores viales y, de existir, el de otros actores de la micro movilidad, no motorizados.

Los semáforos peatonales se deben usar en combinación con caras vehiculares bajo cualquiera de las siguientes condiciones:

- a. Cuando el semáforo para el control del tránsito de vehículos se encuentra justificado bajo la condición de volumen peatonal que se cita en el numeral 4.4.3.3 - Condición C: Volumen mínimo de peatones.
- b. Cuando se proporciona una fase exclusiva para el movimiento peatonal en una o más direcciones, estando detenidos todos los movimientos de vehículos.
- c. En un paso escolar establecido en cualquier sitio con semáforos vehiculares.
- d. Cuando los movimientos de giro de un volumen alto de tránsito exigen una fase semiexclusiva para protección de los peatones / ciclistas (ver numeral 4.4.3.3 - Condición C: Volumen mínimo de peatones / ciclistas).
- e. Cuando es necesario asistir a los peatones / ciclistas a realizar un cruce razonablemente seguro o, si un estudio de ingeniería de tránsito determina que se justifican caras para los peatones para minimizar los conflictos entre vehículos y peatones.
- f. Cuando la intersección es tan amplia o complicada, o cuando una vía es tan ancha, que el intervalo de verde otorgado a vehículos que se desplazan de forma paralela al peatón / ciclista, no es suficiente para éstos.
- g. Cuando el intervalo mínimo de luz verde para vehículos en intersecciones con tránsito actuado resulte menor que el tiempo intermedio (de seguridad) necesario para el paso



peatonal de la zona de conflicto, se requiere la instalación de botones de demanda peatonal.

- h. Cuando la programación de las fases de los semáforos tienda a confundir a los peatones o ciclistas al guiarse exclusivamente por los semáforos para vehículos.
- i. Cuando se les permite a los peatones o ciclistas cruzar una parte de la vía, hacia una isla central de ancho suficiente o desde ella, durante un cierto intervalo, pero no se les permite cruzar el resto de la vía durante cualquier parte del mismo intervalo.
- j. Cuando el movimiento de peatones o ciclistas es permitido en un lado de una intersección mientras se detiene el tránsito continuo para proteger los movimientos de giro de otros vehículos en el otro lado de la intersección.
- k. Cuando ninguna indicación del semáforo vehicular es visible a los peatones o ciclistas, o si las indicaciones a los vehículos, que sean visibles a los peatones / ciclistas, que indican el derecho de paso vehicular, no proporcionan suficiente orientación para que los peatones o ciclistas decidan cuándo resulta razonablemente seguro cruzar, como en el caso de calles de un solo sentido, en intersecciones en T o en semáforos con múltiples fases.

4.7.3. Símbolos para semáforos peatonales

Los símbolos para los semáforos peatonales deben tener por lo menos una altura de 16 cm con lente de 20 cm, representando a una persona en actitud de caminata y de color verde para indicar al usuario la posibilidad de ingresar a la intersección y atravesar la calzada vehicular; para indicar al usuario una actitud de espera, detenido en el andén, se empleará el símbolo de una persona parada de color rojo.

El símbolo a emplear en los dos casos mencionados podrá identificar personas de sexo masculino o femenino, tal como se ilustra en la Figura 4-24. Simbología empleada en semáforos peatonales, o incluso una combinación de persona adulta con un infante que lleve de la mano.



Para la señal que autoriza el ingreso de los peatones a la intersección, color verde, se podrán utilizar módulos luminosos tipo LED con pictograma dinámico, de persona caminando, siempre que se respete el color verde de la indicación de pase y el tamaño mínimo de la lente. No se recomienda seguir empleando el pictograma dinámico que muestra una figura corriendo.

De otra parte, en algunas intersecciones se considera fundamental suministrar señales acústicas para los peatones invidentes o de baja visión que les indiquen que disponen de un cruce peatonal controlado con semáforo. Ver numeral 4.7.7 - Módulos Sonoros.

En este mismo sentido de elementos que complementan la señalización peatonal y con el ánimo de brindar seguridad a los usuarios, recientemente se ha difundido el uso de semáforos con iluminación tipo LED instalados en el piso de los andenes o en la parte superior de bolardos metálicos, justo en la zona de aproximación a la calzada, en la zona media del paso peatonal demarcado y en la zona del inicio de la rampa peatonal para personas en condición de discapacidad, en cualquier caso, a no menos de 50 cm del borde del andén (ver Figura 4-25. Semáforos de piso para pasos peatonales).

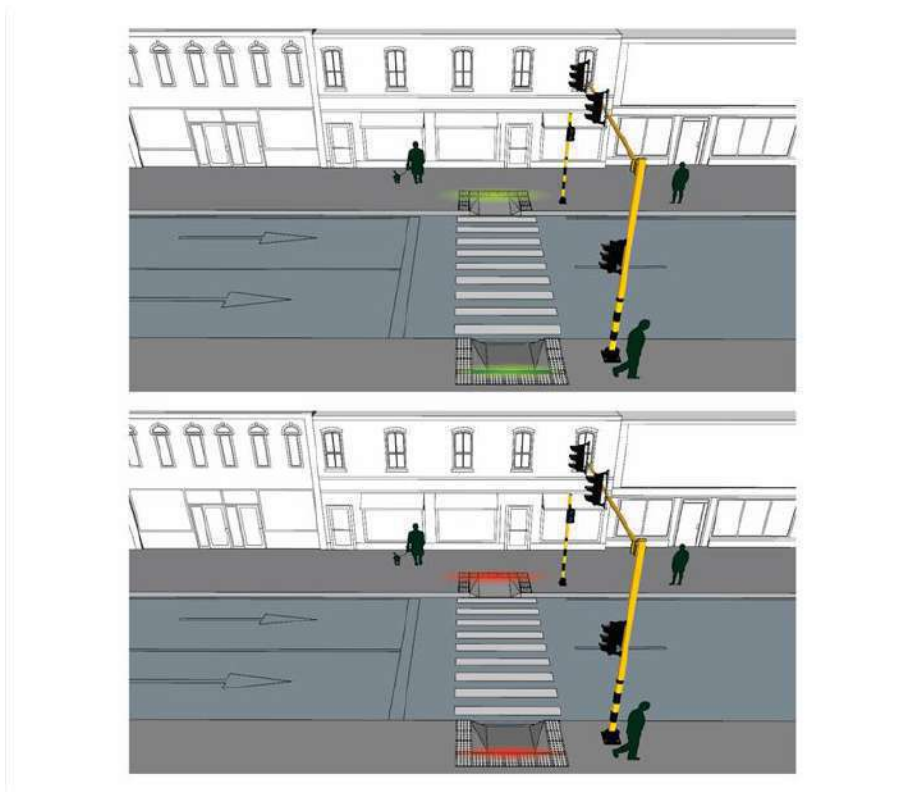
Estos elementos estarán conectados a los semáforos peatonales instalados para el control del paso peatonal correspondiente, en el poste más cercano, y exhibirán exactamente las mismas indicaciones del paso peatonal que éste regule; se constituyen en una condición repetidora de la señalización principal.

Figura 4-24. Simbología empleada en semáforos peatonales



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-25. Semáforos de piso para pasos peatonales



Fuente: Elaboración propia



4.7.4. Caras de semáforos peatonales

Considerando que la circulación de peatones se da en espacios públicos compartidos dentro de los que se establecen diferentes actividades de interacción social, sin trayectorias completamente definidas y flujos entremezclados que no necesariamente generan movimientos continuos, la regulación de cada paso peatonal a través de vías vehiculares debe contar con por lo menos una cara para cada sentido de circulación peatonal y las dos exhibirán de forma simultánea la mismas indicaciones (roja o verde según sea el caso).

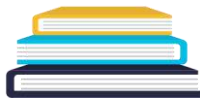
Se colocarán en posición vertical y normal con respecto a la circulación de los peatones, debiendo estar enfrentadas entre sí y formando una línea lo más perpendicular posible al flujo vehicular que les es conflictivo al paso peatonal.

La ubicación de los postes que soportan los semáforos peatonales debe realizarse en zonas del andén, islas canalizadoras o separadores centrales, que ofrezcan un ancho mínimo de 1,8 metros para el resguardo seguro a los peatones que esperan poder atravesar las vías vehiculares.

Las caras peatonales deberán llamar la atención de los transeúntes, siendo al mismo tiempo visibles, tanto en el día como en la noche, desde cualquier punto localizado algunos metros antes del cruce y hasta la longitud total a cruzar.

Los semáforos para peatones se instalarán generalmente en la acera opuesta a la zona de resguardo en la que el flujo peatonal espera para atravesar la vía, según su sentido de circulación, con su parte inferior a no menos de 2 metros y 5 centímetros (2,05 m) ni a más de 3 metros sobre el nivel de la acera, independiente del tipo de cimentación que tenga el poste (base definitiva o provisional), de tal manera que la indicación quede dentro de la visual del peatón que tiene que ser guiado por dicha señal.

Las zonas destinadas para el paso de peatones deben proveer una rampa para ser utilizada por las personas con discapacidad física o movilidad reducida, las cuales se desplazan utilizando sillas de ruedas u otros elementos. La ubicación de las rampas debe ser concordante con los criterios de la



demarcación de pasos peatonales, descritos en los Capítulos 3 - Demarcaciones y 6 - Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas, de este Manual.

Cada semáforo para peatones puede montarse separadamente o en el mismo soporte de los semáforos para el control del tránsito de los vehículos, debiendo existir una separación física entre ellos. En aquellos casos en donde el ancho de la zona de paso peatonal sea superior a los 10 metros, se recomienda evaluar la necesidad de instalar un segundo conjunto de poste – semáforo peatonal, como repetidor de la señalización asignada para el control de las trayectorias peatonales, el cual se ubicará hacia la zona opuesta, en relación con el ancho del paso peatonal demarcado, a la que se encuentre el primer semáforo peatonal considerado.

Los módulos luminosos de los semáforos para peatones pueden ser de forma circular o cuadrada, tal como lo muestra la Figura 4-26. Forma del módulo luminoso para peatones. Los lentes de forma circular deben ser mínimo de 200 mm de diámetro. En cuanto a las de forma cuadrada, sus dimensiones serán 30 cm por lado, como mínimo.

4.7.5. Significado de las indicaciones de los semáforos peatonales

Las indicaciones de los semáforos peatonales están dirigidas exclusivamente a los usuarios que se encuentran dentro de la zona de resguardo seguro, sobre la acera, y que requieren identificar la posibilidad o no de cruzar una vía; la interpretación de dichas indicaciones será la siguiente:

- a. Verde fijo (Ingreso permitido a la intersección).

Mientras la indicación de pase (Símbolo de persona caminando) está iluminada, los peatones frente a la señal podrán ingresar a la intersección e iniciar el cruce correspondiente (a través de la zona peatonal demarcada) en dirección a la señal; los conductores de todos los vehículos deberán cederles el derecho de paso.

- b. Verde intermitente (Indicación de finalización posibilidad de ingreso a la intersección).



Una luz verde intermitente (cuyo intervalo de duración será máximo de 2 segundos) indica a los usuarios que el intervalo de verde está por terminar y, en función de su distancia a la intersección, tomar la decisión de detenerse en la acera antes del cambio a la indicación de color rojo en el semáforo.

- c. Rojo fijo (Indicación de pare, sin posibilidad de ingreso a la intersección).

Mientras la indicación de pare (Símbolo de persona parada) está iluminada, los peatones no podrán comenzar a cruzar la vía en dirección a la señal. Aquellos que hayan recorrido parcialmente el cruce durante la indicación de pase (verde o verde intermitente), continuarán su recorrido hasta la acera o isla de seguridad que alberga el semáforo que autorizo su marcha.

Esta condición segura se garantiza mediante la programación en el controlador de los tiempos de seguridad (ver numeral 4.5.4 - Tiempo de Seguridad), los cuales permiten despejar el cruce peatonal antes de autorizar el intervalo de verde a los vehículos que circularán en una trayectoria que le es conflictiva.

Las caras para peatones deberán iluminarse por períodos continuos. Cuando los semáforos para el control del tránsito de una intersección están funcionando en forma intermitente, las señales para peatones deberán exhibir la señal de rojo intermitente.

Figura 4-26. Forma del módulo luminoso para peatones



Fuente: Elaboración propia

4.7.6. Tiempo Restante en intervalos peatonales

Como un elemento complementario, será permitida la instalación de un temporizador o indicadores de tiempo restante para cada intervalo de verde o de rojo peatonal. Para este fin, se podrá adosar un módulo que indique, en números, el tiempo remanente (en segundos) del intervalo considerado.

También es posible y en función de la tecnología empleada en los módulos luminosos, combinar dentro de un mismo módulo tipo LED, la señalización para el peatón y el temporizador asociado a la señal luminosa que lo complementa (los dos en el mismo color), de acuerdo con o presentado en la Figura 4-27. Temporizador en semáforos peatonales.

En cualquier caso y considerando que para la operación de estos elementos, el temporizador requiere de tres (3) ciclos para recibir y evaluar la duración de las señales eléctricas asociadas a la señalización de los intervalos peatonales (verdes o rojos), lapso durante el cual no generan indicación alguna o la indicación no coincide con la duración real de la señal; no se deberá contemplar su instalación en intersecciones que operen bajo el esquema de Tráfico Actuado, Adaptativo o Responsivo,

condiciones bajo las cuales la duración de los intervalos de verde se modifica frecuentemente y en función de las demandas identificadas por los detectores instalados en la intersección (ver definiciones técnicas en numeral 4.9 - Programación de semáforos).

Figura 4-27. Temporizador en semáforos peatonales



Fuente: Elaboración propia

No se considera adecuada la complementación con temporizadores para los semáforos destinados al control del tránsito vehicular, debido principalmente a que éstos pueden inducir actitudes negativas en el comportamiento de los conductores, quienes eventualmente pueden incrementar su velocidad de circulación cuando el registro presentado esté llegando a los últimos segundos del intervalo de verde, o que pretendan iniciar la marcha cuando resten pocos segundos en el intervalo de rojo.

La decisión de emplear contadores regresivos en semáforos para el control peatonal y eventualmente en el vehicular deberá estar sustentado en un concepto técnico de experto que identifique las condiciones de seguridad vial y sustente la validez de su implementación, además de



contar con la autorización expresa de la autoridad de tránsito correspondiente. En cualquier caso, una vez implementados y puestos al servicio, es recomendable realizar un seguimiento constante y detallado del comportamiento de los usuarios ante las indicaciones emitidas a través de los contadores regresivos, con el fin de identificar situaciones adversas que puedan incrementar el riesgo de un siniestro¹⁴ vial.

Al respecto es importante resaltar que las indicaciones de verde y rojo definen claramente una acción en el conductor, avanzar o detenerse; el intervalo de tiempo establecido para prepararse e iniciar la marcha corresponde al color rojo-amarillo (ver definiciones en numeral 4.5.1 - Interpretación de los colores en los semáforos) y el tiempo necesario para despejar la intersección de manera segura, una vez el usuario ingresa a la intersección dentro del intervalo de verde y antes de que un vehículo en una trayectoria conflictiva ingrese, corresponde a los tiempos de seguridad o tiempos intermedios (ver definiciones en numeral 4.5.4 - Tiempo de Seguridad).

4.7.7. Módulos Sonoros

La implementación de estos dispositivos en intersecciones semaforizadas, como complemento a los semáforos peatonales, facilita el uso de la infraestructura existente a personas con limitación visual, ampliando su participación social.

Los módulos sonoros siempre estarán acompañados de un botón pulsador, fijado al poste de los semáforos para permitir la activación de su funcionamiento, ofreciendo el uso de formas de comunicación no visual, como lo son las ondas sonoras y las superficies para el reconocimiento táctil o dispositivos vibrantes en el botón activador.

Para su uso, los módulos sonoros se localizarán justo debajo del módulo luminoso de color rojo peatonal y a una distancia no menor de los 2,50 metros de la superficie del andén (independiente de la

¹⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

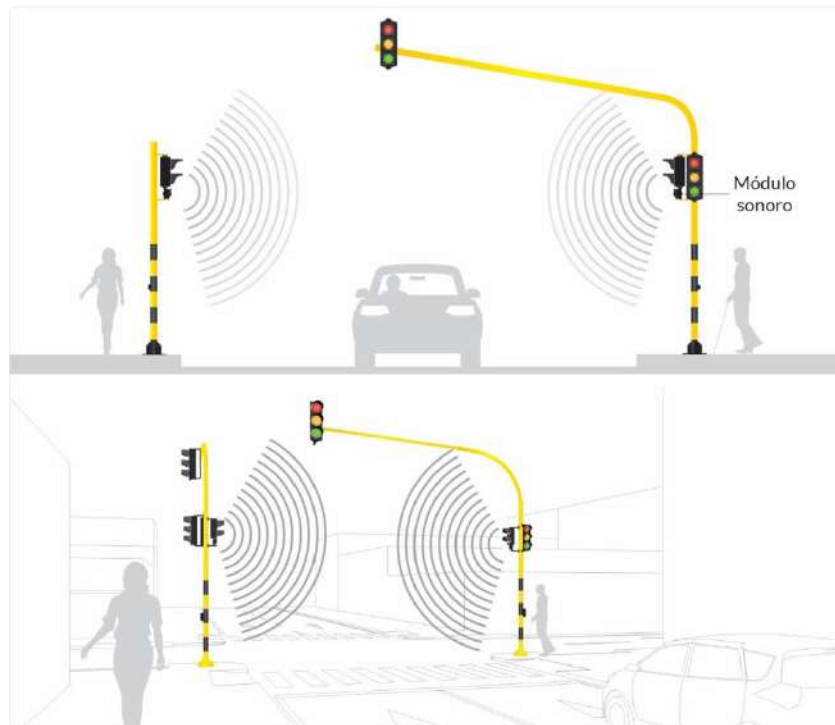


condición de base que soporta el poste para semaforización - definitiva o provisional); estarán uno enfrente del otro a cada lado del paso peatonal. El sonido debe ser dirigido en línea paralela a la señal lumínica del semáforo peatonal, como se ilustra en la Figura 4-28. Localización del módulo sonoro en semáforos peatonales.

El botón debe estar ubicado a una altura máxima del suelo de 1,05 metros y orientado hacia el andén, en la cara del poste diametralmente opuesta a la ubicación del módulo sonoro. Ver Figura 4-29. Botón de demanda para activación módulo sonoro en semáforos. La caja de los botones de demanda deberá tener características adecuadas, tales como bordes redondeados y aristas suaves, para evitar cualquier lesión a los usuarios.

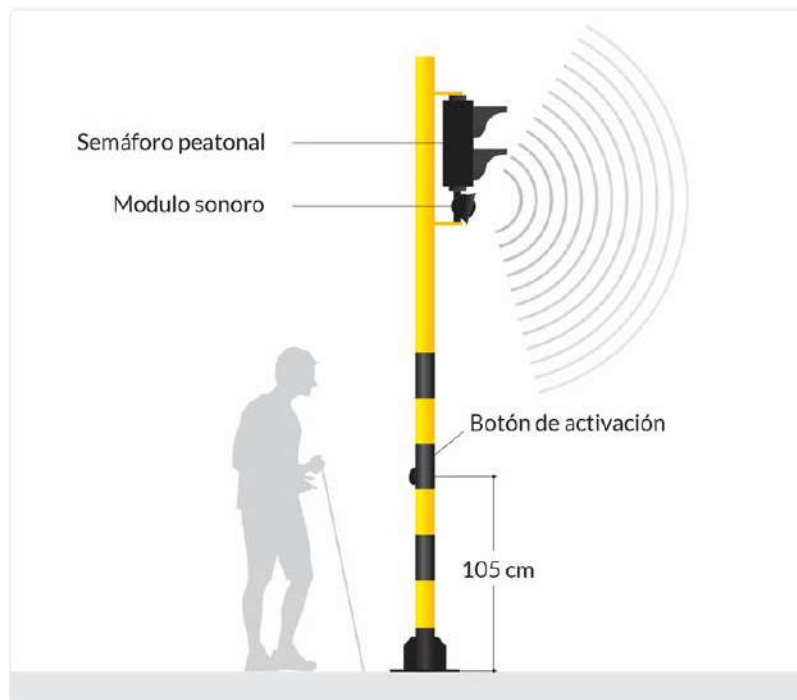
La ubicación del botón para demanda peatonal deberá estar complementado con elementos de guía podotáctil instalada en la superficie del andén, de forma tal que los usuarios con limitaciones visuales puedan localizar adecuadamente su posición y hacer uso del elemento cuando lo requieran. Adicionalmente, se recomienda instalar en el poste y junto al botón de activación, señalética con texto explicativo y en lenguaje braille, que indique al usuario la necesidad de oprimir el botón (el cual también debe contar con flechas táctiles que indiquen la dirección del paso peatonal que activa) y esperar a escuchar la señal sonora que coincide con la indicación de verde peatonal.

Figura 4-28. Localización del módulo sonoro en semáforos peatonales



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-29. Botón de demanda para activación módulo sonoro en semáforos



Fuente: Elaboración propia



4.7.7.1. Identificación de las indicaciones

El dispositivo emitirá la señal sonora únicamente cuando el semáforo peatonal asociado al módulo sonoro se encuentre en verde, mientras que el estado de rojo para el paso peatonal se define por la ausencia de emisión sonora (silencio) en la intersección.

- Inicio de emisión de la señal: la señal sonora iniciará con un tiempo de dos segundos, como período de seguridad, después de haberse realizado el cambio a verde en el semáforo peatonal.
- Finalización de emisión de la señal: la señal sonora finalizará su emisión al terminar el tiempo de verde del semáforo peatonal. En todo, caso se dispondrá del tiempo de seguridad requerido para que el peatón llegue a la zona de seguridad antes de dar el permiso de paso al flujo vehicular en conflicto.
- Para el cálculo del tiempo de seguridad asociado a los intervalos sonoros, se considerará para este tipo de paso peatonal, una velocidad de un (1) metro por segundo para el desplazamiento de los usuarios entre una zona segura a la otra.

En el caso de que existan pasos peatonales con módulos sonoros próximos, que puedan plantear confusión, se debe disponer de frecuencias diferentes que indiquen, en cada caso e inequívocamente, qué paso es el que se encuentra en verde. Los semáforos sonoros deben permanecer en silencio hasta el momento en que sean activados por los usuarios.

Al presentarse daño en el semáforo peatonal, el sistema sonoro deberá entrar en el estado de identificación de rojo (silencio).

4.7.7.2. Recomendaciones para su implementación

Los niveles de sonido del sector deben permitir la identificación de las frecuencias emitidas de acuerdo con el nivel de presión sonora clasificado para la zona indicada.



Los dispositivos sonoros deben cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC-4902¹⁵ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, adoptada por el Ministerio de Transporte en cuanto a la utilización de tres frecuencias básicas para la identificación de cruces de calles y carreras, niveles y horarios de sonoridad:

- a. Frecuencia grave de identificación del cruce.
- b. La segunda frecuencia se define con la segunda armónica de la frecuencia fundamental.
- c. La tercera frecuencia define el periodo con que se repite la identificación del cruce.

4.7.8. Combinación de fases peatonales y vehiculares

Existen varias formas en que se pueden combinar y operar las fases de los semáforos de peatones con las fases de los semáforos para el control vehicular, independiente de si tienen o no contador regresivo o módulo sonoro como complemento. A continuación, se describen cuatro combinaciones básicas:

4.7.8.1. Fase combinada para peatones y vehículos

Es la disposición de fase de los semáforos para que los peatones puedan avanzar por ciertos pasos paralelos a la circulación de los vehículos que transitan de frente y en la cual se permite a los vehículos girar a la derecha cruzando dichos pasos, dando prelación al peatón.

Para estas situaciones se recomienda evaluar, en función del número de conflictos que puedan presentarse entre los giros derechos vehiculares y los peatones en el paso respectivo, la complementación del semáforo peatonal con la instalación de un módulo de protección que presentará una flecha de color amarillo intermitente (lente con diámetro de 200 milímetros), que se activará de forma simultánea con la duración del intervalo de verde peatonal, de acuerdo con lo ilustrado en la

¹⁵ NTC-4902: Accesibilidad de las personas al medio físico. Cruces peatonales a nivel. Señalización sonora para semáforos peatonales.

Figura 4-30. Módulo de Protección para fase combinada peatón – vehículo en giro derecho (flecha amarilla intermitente).

Figura 4-30. Módulo de Protección para fase combinada peatón – vehículo en giro derecho (flecha amarilla intermitente)



Fuente: Elaboración propia

4.7.8.2. Fase semiexclusiva para peatones y vehículos

Es la disposición de fases de los semáforos según la cual los peatones pueden usar ciertos pasos simultáneamente con circulaciones paralelas de vehículos o con otras circulaciones en las que a los vehículos no se les permite girar cruzando los pasos de los peatones, mientras éstos los están utilizando.

4.7.8.3. Fase con prioridad para peatones

Es la disposición de fases en la cual se tiene una fase exclusiva para los peatones que cruzan la vía principal, antes de la fase para circulación de vehículos en la vía secundaria.



4.7.8.4. Fase exclusiva para peatones

Es la disposición de fases que permite a los peatones cruzar la intersección en cualquier dirección durante una fase exclusiva en la que todos los vehículos están detenidos. Cuando la intersección solo tenga conflicto entre el paso de peatones y trayectoria vehicular directa (paso a mitad de cuadra), se recomienda que la programación del control semafórico esté basada en la actuación de la fase peatonal por parte de los usuarios y a través de un botón de demanda.

En la operación de semáforos de tiempo fijo o predeterminado, cuando el tiempo mínimo de la indicación de PASE, más el de despeje de peatones (tiempo intermedio) es mayor que el intervalo necesario para el tránsito vehicular que circula en una trayectoria paralela, regirá el de peatones, ajustándose el intervalo vehicular.

En condiciones normales, el tiempo mínimo de la indicación de “pase” para el peatón (intervalo de verde) no deberá ser menor a siete (7) segundos, de forma tal que los peatones tengan oportunidad de avanzar en su paso de la intersección, antes de que aparezca el intervalo de despeje (tiempo intermedio). En vías con isletas o separadores centrales de por lo menos 1,80 metros de ancho, solo se necesita dejar tiempo suficiente para despeje de peatones en una fase, de manera que puedan cruzar desde la acera hasta la isleta / separador; en este caso, y si el semáforo es accionado por los peatones, se requerirá un botón de demanda adicional en este punto.

4.7.9. Semáforos en zonas escolares

Los semáforos en zonas escolares son dispositivos para el control del tránsito de vehículos que se colocan en los pasos peatonales relacionados con los centros educativos, con el propósito de prevenir al conductor de la probable presencia de peatones escolares. Su diseño e implementación será igual a cualquier cruce peatonal a mitad de cuadra.

Cuando los semáforos en zonas escolares son diseñados adecuadamente, localizados y operados bajo condiciones que garantizan plenamente su uso, tienen las siguientes ventajas:



- a. Considerando los costos iniciales y de operación, los semáforos en zonas escolares, a lo largo de varios años, representan una economía al compararlos con el costo de la vigilancia de un agente de tránsito u otros elementos similares.
- b. En el caso de que instalen semáforos para el control del tránsito vehicular, bajo condiciones de espaciamiento adecuado, pueden ser coordinados con semáforos adyacentes para proporcionar un movimiento continuo o casi continuo del tránsito de vehículos.
- c. El mensaje del semáforo será consistente. Los agentes de tránsito podrán tener una gran variación en su manera de controlar el tránsito y los estudiantes.

Como desventaja, cabe mencionar que, en algunas circunstancias, los alumnos pueden responder a las indicaciones del semáforo en forma inadecuada y el semáforo puede así convertirse en un factor que contribuye a aumentar los siniestros¹⁶ viales en vez de disminuirlos. La reacción de los estudiantes ante el control de un agente de tránsito o de las patrullas escolares usualmente es menos incierta.

Considerando lo anterior, los semáforos en zonas escolares resultaran necesarios cuando:

- a. El volumen horario de peatones que cruza la vía principal es de por lo menos 250 peatones por hora, durante un periodo de dos horas continuas, y en cada una de ellas el volumen de tránsito de vehículos excede de 600 vehículos por hora.
- b. No existe ningún otro paso peatonal semaforizado dentro de un radio de 300 metros.

No deberá permitirse el estacionamiento de vehículos en los 30 metros anteriores a un paso escolar ni en los 10 metros siguientes.

¹⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



Considerando los periodos durante los cuales no exista movimiento de escolares en el día y los períodos inhábiles de los centros escolares, se recomienda que la programación del control semafórico asociado esté basado en la actuación de la fase peatonal por parte de los usuarios a través de un botón de demanda, de forma tal que no se generen detenciones innecesarias a los vehículos que eventualmente puedan promover un entendimiento erróneo por parte de los conductores y terminen ignorando las señales que imparten los semáforos vehiculares.

4.7.10. Semáforos para ciclistas

Los semáforos para el control del tránsito de bicicletas deberán estar conformados por tres módulos luminosos, considerando que son vehículos que necesitan una distancia de reacción para poder detenerse ante la luz roja y una acción de preparación para al arranque antes de la luz verde, razón por la cual cumplirán con todos los aspectos indicados en los numerales 4.3.2 - Cabeza o módulo semafórico (semáforo) y 4.5 - Significado de las indicaciones de los semáforos de control vehicular, de este documento.

Su ubicación será preferiblemente en la sección vertical de los postes, colocados de forma vertical, adyacentes a la zona de circulación de las bicicletas y antes de la zona de conflicto con las trayectorias de los demás usuarios de la intersección; se recomienda evitar su instalación en las ménsulas de los postes considerando el ángulo de visión que tiene un ciclista al circular en este tipo de vehículos. Las indicaciones a los ciclistas serán impartidas a través de módulos luminosos con lente de 200 milímetros que emplearán la simbología mostrada en la Figura 4-31. Simbología empleada en los semáforos para ciclistas.

Esta simbología podrá ser complementada con flechas direccionales en los módulos de color verde y rojo, para los casos en que se requiera regular el intercambio de flujos de bicicletas entre las vías de la intersección, a través de giros a derecha o izquierda que el ciclista no pueda realizar de forma

segura junto con trayectorias vehiculares que le sean paralelas, ver Figura 4-32. Simbología para la regulación de giros en semáforos para ciclistas.

Cuando la intersección cuente dentro de la infraestructura de las vías que la conforman, carriles de uso exclusivo para la circulación de bicicletas, el control semafórico incluirá necesariamente dentro de sus elementos y programación, los semáforos para bicicletas acá definidos.

Como elemento complementario para la regulación de ciclistas en intersecciones semaforizadas, es posible la instalación de un semáforo repetidor con tres módulos luminosos y lente de 10 milímetros de diámetro, a una altura de 1.20 metros medida en la base del semáforo respecto al nivel del andén, el cual exhibirá exactamente las mismas indicaciones programadas en el semáforo principal destinado al flujo de ciclistas en el acceso a controlar (ver Figura 4-33. Semáforo repetidor (lentes Ø 10 cm) para ciclistas).

Figura 4-31. Simbología empleada en los semáforos para ciclistas



Fuente: Elaboración propia

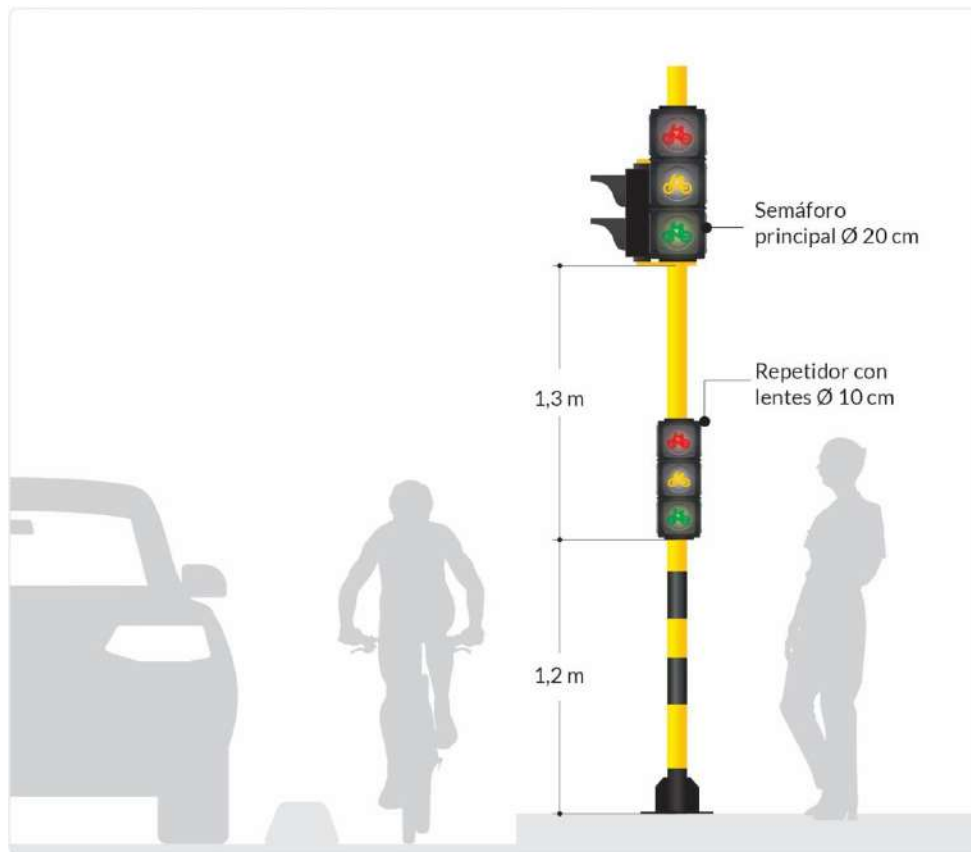


Figura 4-32. Simbología para la regulación de giros en semáforos para ciclistas



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-33. Semáforo repetidor (lentes Ø 10 cm) para ciclistas



Fuente: Elaboración propia

4.8. Semáforos para transporte público masivo

Cuando la vía cuente con infraestructura o carriles destinados para el uso exclusivo de vehículos para el transporte masivo de pasajeros, como los sistemas BRT o tranvía, el control del tránsito mediante semáforos para estos flujos podrá contar con módulos luminosos especiales destinados de forma específica para los vehículos que por allí circulen, de acuerdo con las siguientes características.

4.8.1. Carriles Exclusivos Sistemas BRT¹⁷

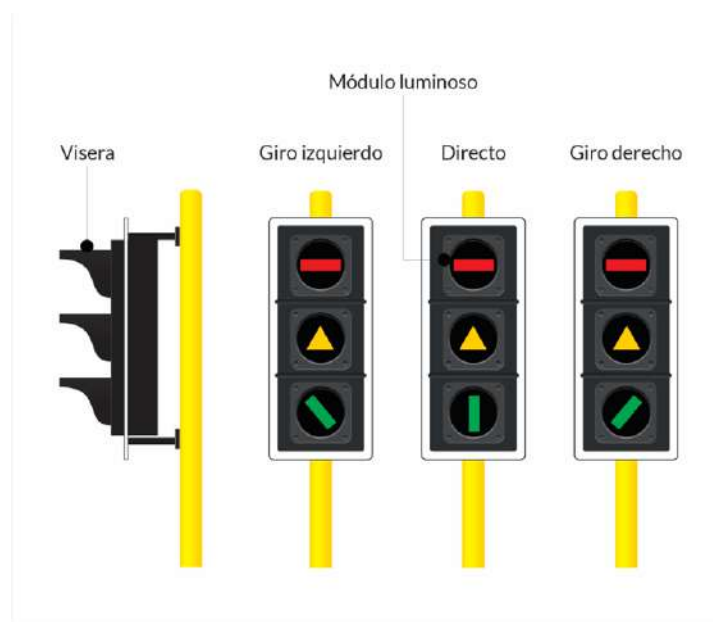
Los semáforos destinados para el control de los autobuses que circulan por carriles exclusivos destinados a los sistemas BRT, estarán conformados por tres elementos de iluminación que se podrán

¹⁷ Por las siglas en inglés del término Bus Rapid Transit - BRT

disponer de forma vertical u horizontal; este último caso para su ubicación en la ménsula en función de los requerimientos de espacio vertical disponible respecto a la rasante de la vía.

Su disposición y el significado de los colores en los módulos luminosos será la misma que se definió en el numeral 4.5 - Significado de las indicaciones de los semáforos de control vehicular, y la simbología para cada color será la indicada en la Figura 4-34. Simbología para la regulación Carriles BRT, de acuerdo con lo siguiente:

Figura 4-34. Simbología para la regulación Carriles BRT



Fuente: Elaboración propia

- Línea horizontal Roja: indica la necesidad de que el autobús detenga la marcha antes de la línea de detención; en el caso en que ésta no sea claramente identificable, la detención se realizará a una distancia no menor de tres (3) metros antes del semáforo, con el fin de permanecer detenidos hasta que se inicie la señal luminosa de verde.
- Triángulo Amarillo: advierte a los conductores de los autobuses asociados al sistema BRT, que el intervalo de verde asignado a una trayectoria vehicular ha terminado y está a punto de iniciar el intervalo de rojo; por tanto, se debe asumir una conducta segura, deteniendo la



marcha antes de la línea de detención, a menos que se esté muy próximo a la intersección, y una maniobra de frenado intempestiva, pueda ocasionar un choque por alcance u otra situación riesgosa para diversos actores viales presentes en la zona de intersección o en la vía; en este caso el vehículo mantendrá la prelación hasta abandonar la intersección, aun durante el cambio de intervalo.

- En cualquier caso, una señalización en color amarillo (sola o en combinación de otro color del semáforo) no debe entenderse como indicación para iniciar la marcha, ni mucho menos para incrementar la velocidad de circulación a través de la intersección.
- Línea vertical Verde: los conductores de los vehículos que observen esta señal, podrán ingresar a la intersección y realizar el movimiento de frente, siempre y cuando se tenga certeza de que la vía en la dirección deseada se encuentra despejada de peatones o de otros vehículos, de tal forma que se logre despejar la intersección en un solo movimiento y sin la necesidad de detener la marcha.
- Línea Inclínada Verde: los conductores de los vehículos que observen esta señal, podrán ingresar a la intersección y realizar un movimiento de giro de acuerdo con el sentido de inclinación de la línea de color verde en el semáforo (hacia la izquierda indica una trayectoria de giro izquierdo y hacia la derecha un giro en esta dirección), siempre y cuando se tenga certeza de que la vía en la dirección deseada se encuentra despejada de peatones o de otros vehículos, de tal forma que se logre despejar la intersección en un solo movimiento y sin la necesidad de detener la marcha.

Una luz verde intermitente, para la línea en el semáforo dispuesta verticalmente o con alguna inclinación, indica a los usuarios que el intervalo de verde está por terminar y, en función de su distancia a la intersección, tomar la decisión de reducir su velocidad para lograr detenerse antes del cambio a la indicación de color amarillo o roja en el semáforo.

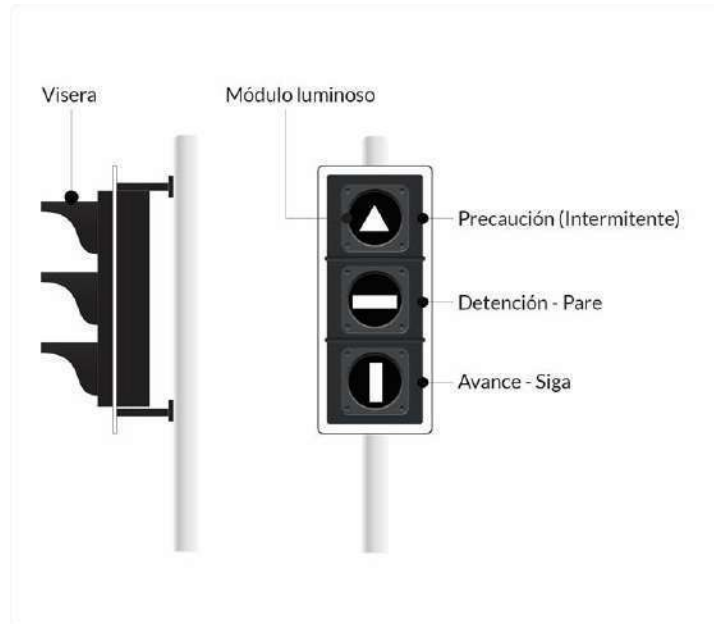


4.8.2. Corredores Tranvía

Para el caso del control de tranvías, los semáforos estarán conformados por tres elementos con iluminación en color blanco que se dispondrán de forma vertical y únicamente en postes verticales, al lado de la vía férrea, de acuerdo con lo ilustrado en la Figura 4-35. Simbología para la regulación Tranvías, y en función de las siguientes indicaciones:

- Triángulo: ubicado en el módulo luminoso superior; advierte a los conductores del tranvía que el intervalo de detención va a finalizar y está a punto de iniciar el intervalo que autoriza la marcha a través de la intersección.
- Su señalización será mediante una luz intermitente, con duración de siete (7) segundos, para posteriormente mantenerse fija durante un intervalo de tres (3) segundos más; durante este tiempo la señalización de la línea horizontal también estará activada de forma simultánea.
- Línea horizontal: se ubica en el módulo medio del semáforo, debajo de la señal con el triángulo, e indica la necesidad de que el tranvía detenga su marcha antes de la línea de detención; en el caso en que ésta no sea claramente identificable, la detención se realizará a una distancia no menor de tres (3) metros antes del semáforo, con el fin de permanecer detenidos hasta que se inicie la señal luminosa que autoriza la marcha.
- Línea vertical: se instalará en el módulo inferior del semáforo, debajo del módulo con la línea horizontal. Los conductores de los tranvías que observen esta señal podrán iniciar o mantener su marcha a través de la intersección, siempre y cuando se tenga certeza de que la vía se encuentra despejada de peatones o de otros vehículos, de tal forma que se logre despejar la intersección en un solo movimiento y sin la necesidad de detener la marcha.

Figura 4-35. Simbología para la regulación Tranvías



Fuente: Elaboración propia

4.9. Programación de semáforos

El componente lógico del sistema de control semafórico, aquel que está referido a la forma en que se diseñan, programan y operan desde un controlador los intervalos de verde / rojo mediante los cuales se regula la circulación de los usuarios, es uno de los factores de mayor relevancia y que mayor desarrollo ha tenido en la ingeniería de tránsito.

Hoy día, el control semafórico forma parte fundamental de los elementos que se interrelacionan para formar parte de los denominados Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS por sus siglas en inglés), los cuales emplean elementos de electrónica avanzada, telecomunicaciones y sistemas informáticos, que buscan aumentar la eficiencia y seguridad del transporte en la infraestructura vial.

Bajo este esquema, la programación de los semáforos no solo debe considerar al plan de señales como elemento único en un controlador local (asociado a una intersección), sino verificar el uso de diferentes modos de operación que se determinan en relación con la combinación entre las estrategias de control (tiempos fijos, tráfico actuado, adaptativo), el mecanismo de selección de planes para una



corredor o zona (con base en el tiempo o responsivo) y el tipo de parámetros intercambiados entre la central y el controlador.

Un aspecto relevante en la programación semafórica es que el controlador cuente con un esquema de monitoreo capaz de detectar cualquier despliegue erróneo en la señalización programada, como por ejemplo la ausencia de encendido de alguno de los módulos luminosos (con especial énfasis en la señalización roja) o la identificación del conflicto “verde - verde” para dos grupos que son conflictivos entre sí y que no deberían darse en una misma fase, condiciones ante las cuales el controlador no debería poder iniciar su operación o, si ya está en funcionamiento, generar una condición de intermitencia general.

A partir de estas condiciones, la regulación del tránsito mediante semáforos puede realizarse en tres diferentes niveles:

1. En un controlador individual y de acuerdo con la programación que tenga alimentada.
2. Desde un control centralizado que conecta varios controladores en diferentes intersecciones y a partir de la programación que tenga alimentada.
3. Desde una central de gestión del tránsito que reciba y analice datos de detección vehicular.

Para cada uno de estos niveles de control, se pueden operar los siguientes cuatro diferentes tipos de control semafórico.

4.9.1. Tiempos Fijos (Control Estático)

Es el modo de control básico en una intersección semaforizada y está basado en la implementación de programaciones predefinidas y diseñadas a partir de datos históricos de flujos vehiculares o peatonales. Los diferentes planes de tiempos fijos alimentados en un controlador se activan en función de horas y días específicos previamente definidos en función de la demanda observada con antelación, y no por la acción del tránsito en la intersección.



Para el diseño y operación de este tipo de control, cada programa o plan de señales tiene definida una secuencia de fases fija, con una duración del ciclo y de los intervalos de señalización invariable, por lo que no es necesaria la formulación de algoritmos de control.

Este tipo de control es la base para el desarrollo del tráfico actuado y la estructuración de olas verdes (coordinación semafórica), pero su aplicabilidad debe considerarse solamente en intersecciones donde se tenga claramente identificado que la variabilidad en la demanda de los usuarios es baja (volúmenes muy estables en periodos de tiempo claramente identificados), en intersecciones no conectadas a una central de tránsito o cuya operación pueda darse de manera aislada dentro de una red vial centralizada.

4.9.2. Tráfico Actuado

La duración de los intervalos en los semáforos se modifica (programación variable enmarcada dentro valores máximos, mínimos o de coordinación establecidos en el diseño), mediante la aplicación de un algoritmo de control que permite optimizar la operación de la intersección en función a la demanda existente (vehicular o peatonal), la cual es captada a través de sensores instalados en, uno o más, accesos de la intersección.

Bajo este esquema de operación es común emplear dos estrategias de optimización: Selección de Fases por demanda, en la cual los ajustes o modificación de la secuencia de fases se realiza con base en la demanda detectada y de esta forma permitir el tránsito a los usuarios que de forma ocasional o con frecuencias bajas ingresan a la intersección; o la Modificación de Intervalos (reducción / extensión dentro de parámetros de tiempos máximos y mínimos), que se realiza en función de las brechas medidas dentro de la demanda vehicular identificada en uno o varios accesos.

Estos dos modos de operación, Tiempos Fijos y Tráfico Actuado, funcionan directamente en el controlador y no necesariamente requieren que éste cuente con conexión a una central semafórica.



4.9.3. Responsivo

La selección responsiva de planes de señales, es un mecanismo de regulación mediante el cual un control centralizado, a partir de información de tránsito suministrada por detectores instalados en la vía, selecciona de manera automática un plan de señales, previamente diseñado y disponible en una biblioteca (tanto en los controladores en vía como en el control central), que se considere como el más adecuado para manejar una determinada condición de tránsito, tanto en las intersecciones como en los tramos viales entre éstas, y aplicarlo a un grupo definido de controladores.

Los parámetros que normalmente se emplean para reconocer la situación del tránsito y seleccionar el programa de señales que mejor atienda dicha condición son:

- Volúmenes de tránsito y su interrelación
- Ocupación
- Velocidad

Estos indicadores son procesados por el algoritmo programado en la central, en donde se evalúa la situación actual del tránsito y se genera un pronóstico a corto plazo, basado en la información histórica recabada en tramos de vía dentro de la red analizada, los cuales están asociados a los grupos de señales en las intersecciones y sus detectores respectivos.

La central selecciona de manera automática el plan de señales que mejor se adapta a la atención de las condiciones de tránsito identificadas y lo aplica a las intersecciones que hacen parte del corredor o subred, sin depender de programaciones horarias o asociadas a un día en específico.

4.9.4. Adaptativo

En función de las condiciones del tránsito identificadas en un corredor o red vial, para lo cual además de los detectores en la intersección se requieren detectores instalados en tramos viales antes o después de las intersecciones semaforizadas, se ajustan los procesos en los controladores para el plan de señales activo en cada intersección, mediante el envío de parámetros dinámicos asociados a la



modificación de los intervalos de verde, el desfase o la gestión de colas (definición y modificación de un plan de señales).

Este proceso es realizado directamente en la central de control semafórico que analiza la información reportada por los controladores en la intersección y establece los parámetros de funcionamiento para la regulación adaptativa, transmitidos de regreso a los controladores locales, y mediante lo cual se activan diferentes tipos de intervención:

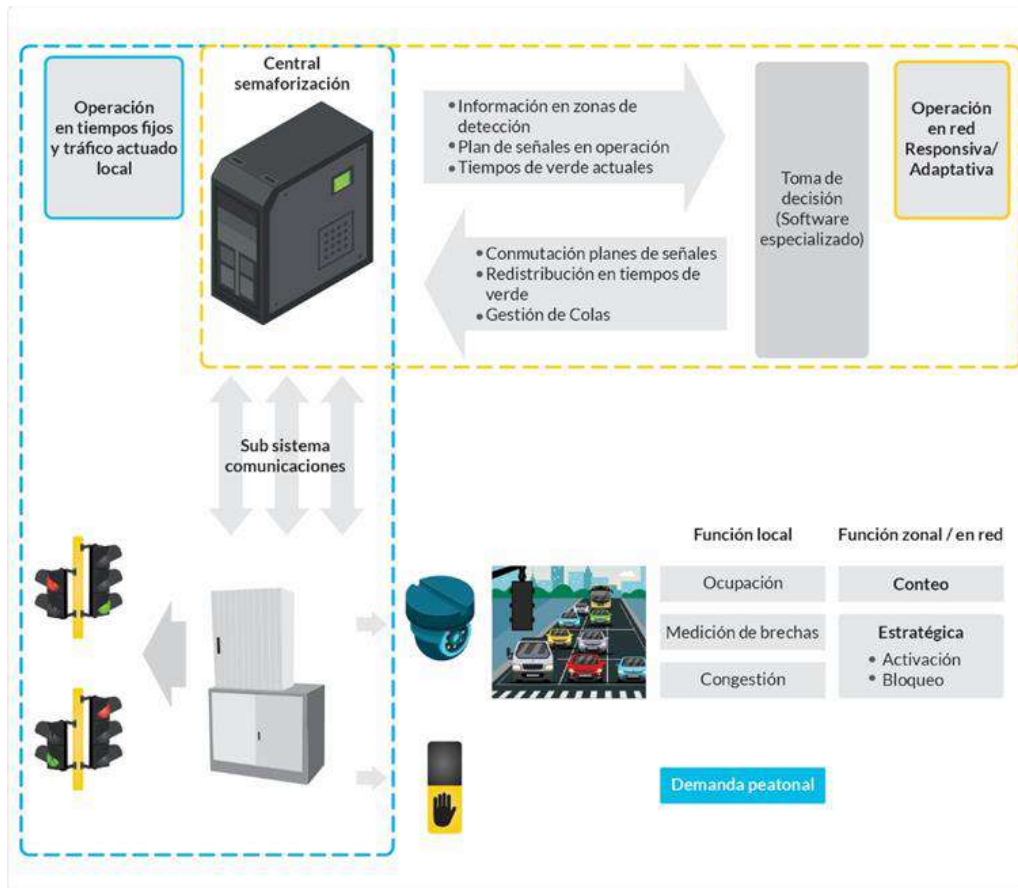
- Modificación a la duración de los intervalos de verde, dentro de un plan de señales en uso o previamente seleccionado (responsivo), sin necesidad de ajustar la duración del ciclo.
- Ajustes en el desfase (diferencia de tiempo entre el inicio de un intervalo de verde en una intersección y el inicio del verde en otra intersección sobre el mismo corredor y para la misma dirección de circulación), entre intersecciones coordinadas.
- Incrementos en el tiempo de verde para el corredor de la vía principal (ola verde), en función de las colas tolerables en las direcciones secundarias.

La implementación de estos dos últimos modos de operación, *Responsivo* y *Adaptativo*, requiere necesariamente de una central de control y gestión del tránsito que contenga las aplicaciones computacionales para la aplicación de los algoritmos de actuación y genere la toma de decisiones adecuada, además de todo el esquema tecnológico de hardware y software para monitoreo y operación de los controladores conectados a ella; requiere también de un subsistema de comunicaciones robusto, generalmente soportado en fibra óptica, a través del cual se garantice la conexión entre la central y los controladores en las intersecciones; y, finalmente, una red de detectores de tránsito vehicular y peatonal que estarán conectados a los controladores locales y, a través de éstos, a la central de semaforización.

Resulta relevante también considerar que el protocolo de comunicaciones¹⁸ sobre el cual se establecerá la conexión y transmisión de información entre la central y los controladores, sea abierto y de esta forma garantice la interoperabilidad (intercambio de información para un propósito común) de los componentes del sistema de semaforización sin importar el proveedor que los haya producido o el momento en que se conectan al sistema.

Una esquematización de la estructura de un sistema de semaforización centralizado se presenta en la Figura 4-36jError! No se encuentra el origen de la referencia..

Figura 4-36. Esquematización de un sistema de control semafórico centralizado



Fuente: Elaboración propia

¹⁸ Conjunto de reglas para la representación, señalización, autenticación y detección de errores, necesario para enviar información a través de un canal de comunicación.



4.9.5. Priorización del transporte público o vehículos de emergencia

Uno de los atractivos para la implementación de un sistema centralizado de control semafórico, es la posibilidad de poder priorizar el paso de autobuses o vehículos de emergencia a través de las intersecciones semaforizadas, a la vez que reduce al mínimo el impacto de esta priorización en el transporte privado.

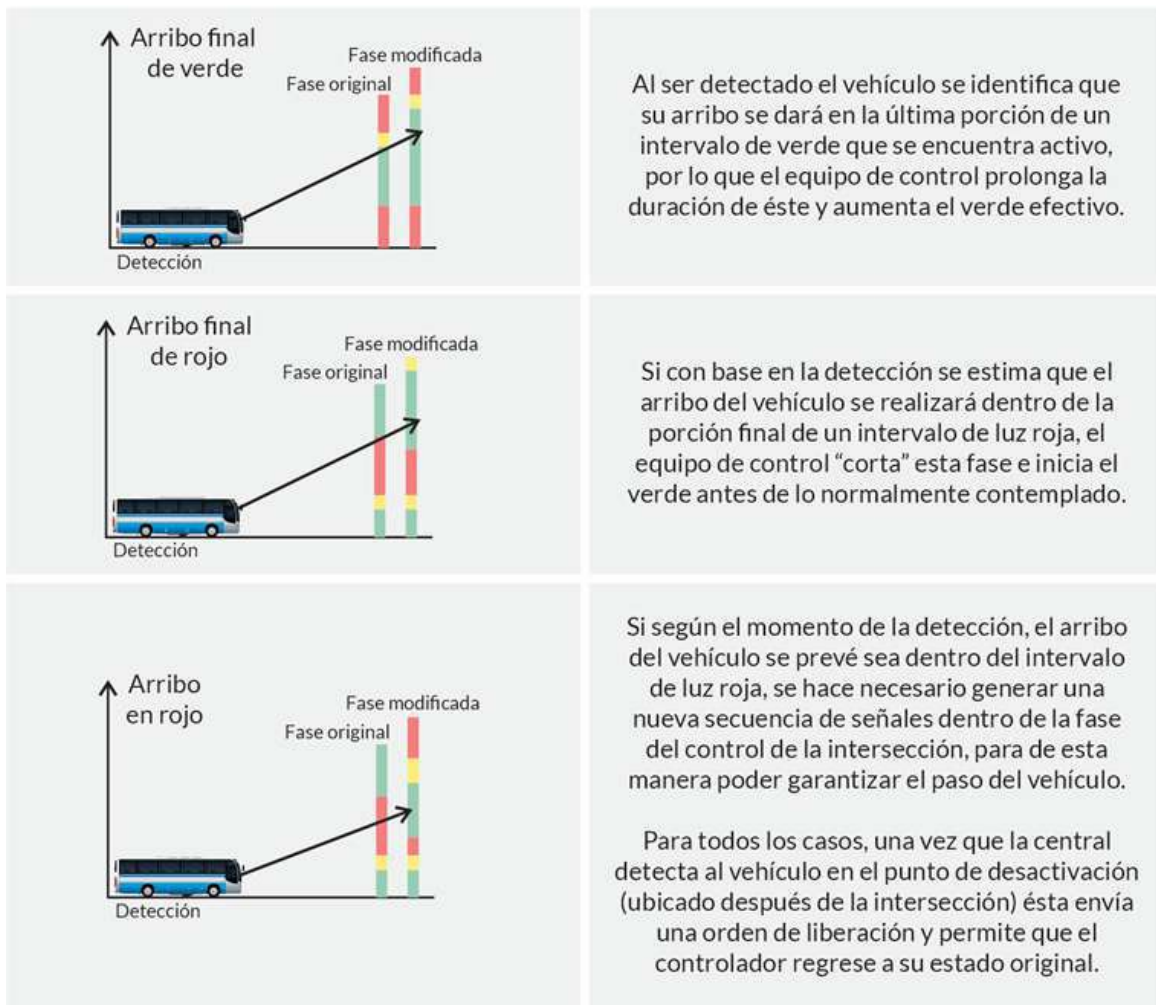
Este esquema funciona dentro de las condiciones operativas que ofrece el esquema de tránsito adaptativo ya explicado, y para lograrlo se requiere que los vehículos a priorizar estén equipados con una unidad de detección, la cual se comunica vía GPRS directamente con la central de control semafórico e informa sobre la ubicación del vehículo mediante posicionamiento por satélite (GPS).

Complementariamente, el aplicativo que opera esta función y que se encuentra instalado en los computadores de la central de control semafórico, debe tener parametrizadas las coordenadas geográficas de los puntos de control en vía (activación, confirmación y desactivación) con base en los cuales, al ser detectado el vehículo, se solicita que el grupo de señales correspondiente a su recorrido, y vinculado a la intersección semaforizada más próxima, esté con un intervalo de verde activo que le permita su paso sin tener que detenerse.

La central de semaforización envía la solicitud directamente al controlador identificado para atender el llamado y, en función de las condiciones de regulación en que se encuentre, éste activa el intervalo de verde necesario de acuerdo con alguna de opciones presentadas en la Figura 4-37.

Posibilidades de priorización del transporte público en corredores semaforizados.

Figura 4-37. Posibilidades de priorización del transporte público en corredores semaforizados



Fuente: Elaboración propia

En función de las condiciones y regulaciones del tránsito local, se pueden definir diferentes niveles de priorización, aunque típicamente los vehículos de emergencia tendrán la mayor prioridad y la señal correspondiente de atención al vehículo cambiará a verde, poco antes de la llegada de éste a la intersección.

La priorización de vehículos que prestan el servicio de transporte público masivo de pasajeros o de vehículos de emergencia, se realizará aplicando los planes para el control del tránsito actuado alimentados en el controlador; para este propósito, los puntos de activación deben ubicarse a una



distancia suficiente (óptima) de la línea de parada para permitir que el controlador reaccione a tiempo, toda vez que la transferencia de información al controlador una vez se detecta el vehículo, necesita un período de latencia. En algunos casos, la distancia entre intersecciones adyacentes es bastante corta, lo que hace imposible colocar los puntos de registro a una distancia adecuada, razón por la que una priorización del 100% de los buses no es posible.

Además, una priorización de todas las unidades que prestan servicio de transporte público masivo urbano de pasajeros puede tener un impacto negativo en los otros flujos de tránsito y generar conflictos con las unidades que circulan desde las direcciones laterales al corredor priorizado.

Para los periodos en los que no se solicite una priorización, el controlador estará funcionando en su modo de trabajo normal, y las etapas del programa de señal activa se conmutarán de acuerdo con el formato definido.

4.9.6. Recomendaciones para la programación de semáforos

La finalidad de un sistema de control semafórico solo se cumple si es operado de una manera consistente, coherente y acondicionada a las necesidades y requerimientos del tránsito. Los ciclos excesivamente largos y la división impropia de los mismos ocasionan faltas de respeto y desobediencia a las indicaciones de los semáforos. Los planes de señales deben ser definidos por un profesional del área de tránsito, puestos en marcha por la autoridad competente y tener un esquema permanente de monitoreo y ajuste.

Cualquier plan de señales que se programe, se debe confrontar con información actualizada de conteos de tránsito, para tener la seguridad de que los cambios de los volúmenes de tránsito en las vías se regulen lo mejor posible. Algunos de los factores que se deben tener en cuenta para programar el tiempo de los semáforos en una intersección son:

- Adecuada identificación de las trayectorias y puntos de conflicto, para calcular adecuadamente los tiempos intermedios que provean condiciones de seguridad a todos los



usuarios de la intersección (despeje de la zona de conflicto por parte del último usuario que ingreso en luz verde, antes de que el primer usuario que esperaba iniciar la marcha reciba su correspondiente luz verde e ingrese a la intersección).

- Concordancia entre las indicaciones del semáforo y la señalización horizontal y vertical en la intersección.
- Flujos de saturación.
- Número de carriles de tránsito y demás condiciones físicas y geométricas.
- Variaciones del flujo del tránsito para cada movimiento direccional (vehículos y peatones), considerándolo para diferentes horas del día o días de la semana.
- Necesidades de los vehículos comerciales y de transporte público.
- Período, en segundos (brecha), entre el paso de dos vehículos consecutivos que ingresan a la intersección.
- Necesidades de conexión y desplazamiento de los peatones a través de la intersección.
- Movimientos de giro.
- La sincronización de los semáforos puede considerarse completa cuando comprende una serie de intersecciones con semáforos que tienen que ser operados para proporcionar el movimiento continuo de grupos de vehículos. Una de las mayores dificultades en la sincronización de semáforos proviene de la necesidad de dar cabida a dos o tres patrones de volumen radicalmente diferentes a varias horas, durante el período de operación.

Para obtener una mayor eficiencia de las instalaciones de semáforos, se recomienda lo siguiente:

- Proporcionar la capacidad adecuada a la vía y evitar la interferencia con maniobras de estacionamiento, cargue y descargue.



- Considerar los flujos de tránsito compuestos por vehículos con velocidades demasiado variables, como tranvías, buses, busetas, microbuses, camiones comerciales y automóviles de pasajeros, especialmente en vías angostas.
- Mantener el mismo número de fases a lo largo del corredor semaforizado.
- Simplificar los movimientos en ciertos tipos de intersecciones complicadas que demandan tres o más fases por ciclo.
- Si las velocidades proyectadas de un sistema de semáforos son bastante inferiores a las velocidades máximas permitidas (en 20 o más km/h) se puede instalar señales reglamentarias indicando la velocidad de operación del sistema. Si se trata de un sistema en la cual se contempla diferentes velocidades de operación, éstas se pueden informar con señales en paneles de mensaje variable.
- Cuando los semáforos estén funcionando normalmente, y sobre todo si se trata de una red sincronizada, ningún otro elemento debe regular el tránsito, incluyendo la policía de tránsito; ésta no debe impartir indicaciones de circulación, máxime si son contrarias a las impartidas por los semáforos.
- En el caso de un siniestro¹⁹ vial, la recomendación anterior no es válida. En aquellos casos en que, por algún motivo no planificado y debidamente justificado, fuera necesaria la intervención de la policía de tránsito, el control semafórico deberá activarse en intermitente para evitar la confusión de los usuarios.
- La duración de los ciclos en el control semafórico generalmente ofrece mejores condiciones de circulación, en términos de red, cuando varían entre los 60 y los 120 segundos. Ciclos

¹⁹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial», ya ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



mayores a 120 segundos deben ser cuidadosamente considerados y empleados bajo circunstancias muy particulares y durante cortos periodos de tiempo. En cualquier caso, no se recomiendan ciclos por encima de los 150 segundos; una implementación con estas características o con ciclos superiores, deberá contar con el análisis y el criterio de un experto en temas de diseño de control de tránsito mediante semáforos y requerirá para su implementación la validación de la autoridad de tránsito correspondiente y el seguimiento permanente a las condiciones operativas en la intersección.

- Identificar que intervalos de verde excesivamente extensos generan intervalos de luz roja igual de amplios, por lo que una acción de priorización en un corredor vial puede generar congestión en el flujo transversal que circula por el corredor vial que completa la intersección.
- Para el caso de intersecciones semaforizadas con paso peatonal exclusivo (sin conflictos entre trayectorias vehiculares) no se recomiendan ciclos mayores a los 100 segundos. Una espera muy larga ante luz roja por parte de los peatones puede incentivar su desobediencia al control semafórico.
- La localización de los detectores de tránsito y las zonas de detección a ellos asociadas, deben corresponder a las recomendaciones que se generen a partir de un estudio técnico que contemple las características físicas y operativas de la intersección o el corredor involucrados.

4.10. Mantenimiento

Un mantenimiento adecuado es muy importante para el funcionamiento eficiente de los sistemas de control semafórico y para prolongar la vida útil de los elementos que lo componen. Además, la autoridad y el respeto que los semáforos inspiran se deben principalmente a su confiabilidad e indicaciones precisas y exactas. Semáforos con interrupciones constantes en el servicio, indicaciones



imprecisas o incoherentes con las condiciones operativas no pueden imponer el respeto necesario y generan desobediencia por parte de los usuarios.

Los costos de mantenimiento deben formar parte de los análisis para la toma de decisiones en el momento de adquirir un equipo de control, incluyendo la verificación de la disponibilidad de repuestos a lo largo del tiempo. En ocasiones, un bajo costo inicial puede resultar antieconómico si el costo de mantenimiento es elevado o no se garantiza la disponibilidad de repuestos.

El mantenimiento debe ser proporcionado a través de una apropiada estructura organizacional y contemplando todos los elementos del sistema de semaforización, adelantando labores preventivas, correctivas y perfectivas, orientadas al funcionamiento integral de las instalaciones semafóricas. El mantenimiento integral del sistema de semaforización debe considerar diferentes componentes: obras civiles, postes, red eléctrica, componentes electrónicos, subsistema de comunicación, equipos de control, sistemas de detección de tránsito, planeamiento de tránsito y la central de control, por lo que requiere de la participación coordinada de diferentes disciplinas de la ingeniería.

En este sentido, es importante resaltar que existen dos subsistemas fundamentales para la adecuada operación del sistema de semaforización, pero cuya responsabilidad de operación y mantenimiento generalmente no está a cargo del personal responsable del control semafórico. Son éstos el Subsistema de Suministro de Energía Eléctrica y el Subsistema de Comunicaciones.

Resulta relevante entonces estructurar esquemas de reporte y seguimiento a la atención de las fallas que se presenten en estos subsistemas por parte de las empresas encargadas de tal actividad.

El mantenimiento de los semáforos debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones indicadas por los fabricantes de los elementos, y para el caso de la central y los controladores locales, con la tecnología actual es posible considerar un esquema de acompañamiento, diagnóstico y asesoría, mediante esquemas de acceso remoto, por parte del proveedor, actividad para la cual deberán definirse claramente los protocolos de acceso, las responsabilidades y los permisos necesarios.



4.10.1. Mantenimiento Preventivo

Comprende la ejecución de tareas destinadas a detectar oportuna y anticipadamente el deterioro de un elemento o componente de éste, de modo que se proceda a su reparación o sustitución antes de que ocasione una falla crítica que pueda afectar al servicio, evitando las degradaciones materiales o funcionales de cualquier elemento asociado al sistema de semaforización, de forma tal que se genere la disponibilidad permanente del sistema y sus componentes.

El mantenimiento preventivo se realizará de forma periódica, rutinaria, programada y fundamentada en la ejecución de visitas al amoblamiento semafórico instalado en vía, así como a los componentes de hardware y software en la central, durante las cuales se desarrollarán actividades de limpieza a cada componente, se validará su adecuado funcionamiento, el estado de la comunicación entre equipos central y local y la validación de las condiciones de operación sobre las cuales se concibió el diseño e implementación del control semafórico en las intersecciones.

Resulta conveniente llevar un registro detallado de las labores de mantenimiento realizadas, de forma tal que a partir de los datos recolectados se puedan identificar fallas recurrentes o esquemas de reparación efectivos.

En función del componente en el sistema que sea sometido a revisión, el mantenimiento preventivo incluirá como mínimo las siguientes actividades:

4.10.1.1. Obras civiles y postes

Inspección visual del estado físico de tapas en las cajas de paso que permita identificar la necesidad de reparación o reemplazo. Limpieza de cajas de paso y habilitación de canalizaciones obstruidas.

Verificación de las condiciones de anclaje de los postes a sus respectivas bases, así como de su estabilidad y condiciones de corrosión en tornillos de fijación y soldaduras. La limpieza de postes se realizará cada cuatro (4) o seis (6) meses en función de las condiciones medioambientales de la ciudad;



se sugiere realizar las labores de pintura, dependiendo del deterioro de cada elemento, como máximo cada dos años.

4.10.1.2. Elementos eléctricos y electrónicos

De acuerdo con los elementos que conforman el sistema de semaforización, se debe contemplar:

- **Central de control del tránsito:** a través del aplicativo de operación del sistema, identificar los reportes de falla generados por los controladores en vía; comprobación de necesidad de actualización de aplicativos (software); verificación de la disponibilidad en el almacenamiento; actualización rutinaria del sistema de respaldo; actualización de permisos y perfiles de usuario de la central. Se sugiere una periodicidad diaria o semanal, según condiciones de operación y cantidad de controladores conectados.
- **Equipo de control local:** limpieza general del controlador y del gabinete que lo contiene; revisión de consumo de energía, estabilidad de la acometida eléctrica y conexión de puesta a tierra; verificación de reportes de falla; verificación del estado de comunicaciones con la central (cuando aplique). Se sugiere una periodicidad de cuatro meses en estas actividades.
- **Baterías UPS (Uninterruptible Power Supply - Sistema de alimentación ininterrumpida):** medición de voltaje de las baterías y mantenimiento según protocolo de mantenimiento del fabricante.
- **Semáforos (incluido el módulo sonoro si existe):** limpieza exterior de los semáforos, con periodicidad de cuatro meses; verificación de conexiones eléctricas y consumos de energía; verificación de la estabilidad en el sistema de fijación a los postes; ajuste de conexiones; verificación de que todos los módulos luminosos estén en operación y en condiciones de incandescencia adecuadas al tipo de iluminación (halógeno o LED).



- **Cableado eléctrico de semáforos:** verificación de la continuidad en la transmisión y consumo de energía.
- **Detectores de tránsito:** limpieza exterior de elementos; verificación de la orientación de cámaras de detección (si existen); verificación de la correcta detección del tránsito según usuario (vehículos o peatones); verificación de operación y activación de módulos sonoros y botones de demanda peatonal.

4.10.1.3. Condiciones del tránsito

Dada la dinámica que presenta el tránsito, en composición y variación del volumen vehicular, se hace necesario monitorear y adecuar regularmente las características de operación de los semáforos de tiempo fijo, con el fin de ajustarlas a las nuevas condiciones de operación del tránsito.

Para el caso de operación con tráfico actuado, responsivo o adaptativo, identificar la correcta respuesta en el cambio o ajuste de los planes de señales en función de la demanda observada en la intersección.

Las actividades de mantenimiento preventivo deberán ser ejecutadas en horarios diferentes a los picos históricos de flujo vehicular bajo las normas de seguridad requeridas.

4.10.2. Mantenimiento Correctivo

Comprende las tareas que se realizan como respuesta a un aviso de incidencia o como atención de la detección de anomalías como resultado de labores de inspección en el mantenimiento preventivo.

Comprende las acciones a ejecutar ante la ocurrencia de fallas en el sistema, inclusive si las causas del suceso se deben a agentes externos tales como los ambientales, siniestros²⁰ de tránsito o vandalismo. El objetivo es conseguir la reposición del servicio en el menor tiempo posible, mediante la

²⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



reparación de la falla, sustitución del elemento averiado por un repuesto, o la adopción de una solución provisional si la solución definitiva tuviera un plazo largo de ejecución.

De acuerdo con el origen de la falla que presente el sistema y el componente afectado, se deben implementar las acciones correctivas que en muchos casos pueden requerir del apoyo y la coordinación de personal idóneo en áreas específicas, bien sea en obras civiles, aspectos eléctricos, electrónicos, o comunicaciones.

Como parte de la definición de parámetros para el seguimiento a las actividades, resulta conveniente que los encargados del sistema definan los tiempos mínimos sobre los cuales los responsables de la actividad deben atender un reporte de mantenimiento correctivo, en referencia a: Tiempo de Respuesta, para la asignación del personal técnico que se encargará del mantenimiento; Tiempo de Arribo para el diagnóstico de la falla; y Tiempo de Reparación máximo esperado, el cual se define a partir del diagnóstico generado en la revisión de la falla identificada.

Las siguientes son actividades comunes del mantenimiento correctivo:

- a. Obras civiles y postes: reemplazo, retiro o traslado de postes; reparación de bases de postes; recuperación de canalizaciones obstruidas; o reparación de pedestales para equipos de control.
- b. Elementos eléctricos y electrónicos:
 - Centrales de control del tránsito: atención en daños de fuentes, ventiladores y discos duros; reprogramación de planes de señales; ajuste de parámetros de tránsito responsivo o adaptativo; recuperación de conexión y transmisión de datos de zonas de detección.
 - Equipo de control local: reemplazo de módulos o fusibles; cambio del punto de acometida eléctrica; reprogramación del planeamiento de tránsito; reconfiguración de detectores; reposición y activación del controlador debido al bloqueo en su operación;



implementación o eliminación de grupos de señales (reconfiguración de la intersección).

- Baterías / UPS: atención de falla en baterías; reinicio de UPS.
 - Semáforos: reemplazo de elementos internos o externos. Reemplazo de lámparas fundidas o módulos luminosos tipo LED dañados; reubicación o reorientación de la cara del semáforo.
 - Cableado eléctrico: reemplazo de cable abierto, en corto circuito o quemado; reinstalación de cable hurtado; reconfiguración de cableado por modificación en la operación.
 - Detectores de tránsito: reemplazo de elementos vandalizados o hurtados; reorientación de cámaras de video detección; reprogramación de zonas de detección.
- c. Planeamiento del tránsito: modificación en la programación del plan de señales; ajuste a las lógicas o parámetros cuando haya dependencia del tránsito; reasignación de detectores de tránsito por ajustes en la operación.

4.10.3. Mantenimiento Perfectivo

Comprende aquellas actividades de mantenimiento evolutivo y adaptativo (integración de nuevas tecnologías o elementos, consultorías y desarrollos de nuevas funcionalidades) que se consideren necesarias como evolución de las necesidades, funcionalidades de operación del tránsito, las mejoras surgidas por avances tecnológicos o de estándares, modificaciones en la normativa y, en general, evolución de la plataforma informática como consecuencia de la aparición de nuevos requerimientos (funcionales, normativos, de integración con otros sistemas, reingeniería de procesos, entre otros).



4.10.4. Registros de mantenimiento

Deberán llevarse registros de mantenimiento detallados y ser analizados de forma periódica para determinar las prácticas futuras a seguir en cuanto a la compra de equipos y el programa de mantenimiento.

Los registros de trabajos de mantenimiento bien llevados son útiles desde varios puntos de vista:

- Su análisis ayuda a definir el programa de trabajo para el mantenimiento preventivo, o bien para determinar si el que se está siguiendo es satisfactorio.
- El análisis de los costos sirve para determinar los equipos más convenientes de adquirir en el futuro para mejorar los procedimientos de mantenimiento.
- Los registros de mantenimiento con frecuencia son de utilidad a las autoridades que intervienen en casos de siniestros viales.
- Los registros de mantenimiento deben contener los tiempos empleados y los costos de limpieza, lubricación, ajuste en los tiempos o pre-sincronización, reparaciones generales, reposición de módulos luminosos, pintura y trabajos diversos en cada uno de los componentes y controles del sistema.
- Dichos registros deberán mantenerse organizados y archivados de forma tal que se garantice su consulta en cualquier momento y su preservación estará en concordancia con la normatividad vigente relativa al tema.

4.10.5. Previsión de instalaciones

Al instalarse semáforos en una intersección, si se prevén modificaciones, ampliaciones o cualquier tipo de cambio físico o de diseño en un futuro razonable, deberán prepararse instalaciones y circuitos adicionales para minimizar los tiempos de implementación o modificación, así como los costos de material y de trabajos posteriores.



4.11. Semáforos intermitentes o de destello

Son aquellos que tienen una o varias lentes de color amarillo o rojo que se iluminan intermitentemente.

Los semáforos de destello son útiles en lugares donde el tránsito o las condiciones físicas locales no justifican la operación de un semáforo para la regulación del tránsito de vehículos y sirven además para llamar la atención de los conductores en ciertos sitios en los que existan situaciones de riesgo.

Por la función que desempeñan, existen distintos tipos de semáforos de destello como son:

- Semáforos intermitentes o de destello para indicar riesgo.
- Semáforos intermitentes o de destello para intersecciones.
- Semáforos intermitentes o de destello de PARE.

Los semáforos intermitentes y su instalación deben satisfacer las especificaciones generales de proyecto para semáforos convencionales de tránsito y llenar las condiciones esenciales siguientes:

- a. Cada lente de la señal tendrá un diámetro visible no menor de 200 mm en los casos que la iluminación se realice mediante módulos LED, o de 300 mm, si se emplea iluminación halógena.
- b. La unidad óptica, cuando está iluminada, debe ser visible al tránsito frente a ellas, en todas las direcciones y hasta distancias de 120 m, bajo todas las condiciones atmosféricas, salvo niebla densa.
- c. El color de la lente debe ser rojo para detenerse y amarillo para seguir con precaución.
- d. El elemento luminoso de los semáforos intermitentes deberá encenderse y apagarse a razón de 50 a 60 veces por minuto.
- e. El período de iluminación de cada destello no deberá ser menor que la mitad, ni mayor de dos tercios, del ciclo de destello total.



- f. Los semáforos intermitentes deberán operar solamente durante las horas en que exista riesgo o restricción.
- g. Si la brillantez de la lente amarilla es tal que causa deslumbramiento excesivo durante la operación nocturna, se puede usar un control automático para reducir dicha brillantez en ese período.
- h. Un semáforo intermitente amarillo interconectado con un control de semáforos puede emplearse anticipadamente a una intersección semaforizada, como señal preventiva.
- i. La instalación del semáforo intermitente amarillo se puede justificar como un dispositivo anticipado para advertir a los conductores de condiciones especiales en una intersección o en otro sitio donde exista algún riesgo mayor. En casos como:
 - Obstrucción en la vía.
 - Intersección importante oculta por una obstrucción o una curva pronunciada en la vía.
 - Alineamiento vertical u horizontal peligroso.
 - Riesgos especiales o regulación del tránsito.
 - Centros de alta concentración de transeúntes (próximos a escuelas o complejos habitacionales, por ejemplo).

4.11.1. Semáforos intermitentes para advertir del riesgo

Un semáforo intermitente o de destello para indicar riesgo está compuesto por uno o más lentes circulares de color amarillo por cada sentido (en general, dos lentes).

Cuando se instale más de un lente, estos deberán destellar alternadamente. Las aplicaciones más frecuentes son:

- Para indicar obstrucciones que existan en la superficie de rodadura o inmediatamente adyacente a ella.
- Como complemento anticipado, conjuntamente con señales preventivas.



- Para advertir el paso de peatones a mitad de cuadra.
- En intersecciones no semaforizadas donde se requiere cruzar con un mayor nivel de precaución.
- Como complemento de las señales reglamentarias, exceptuando las de señales SR-01 - PARE, SR-02 - CEDA EL PASO y SR-04 - NO PASE.

La ubicación de los semáforos intermitentes para advertir de un riesgo estará en función de la aplicación que se les dé. Cuando se instalen para indicar una obstrucción dentro de la superficie de rodamiento o adyacente a ella, se deberá iluminar la parte más baja o el principio de la obstrucción, o se pondrá una señal sobre la obstrucción o frente a ella, además del semáforo intermitente.

4.11.1.1. Semáforos intermitentes para intersecciones

Un semáforo intermitente para intersecciones consiste en una o más lentes con indicaciones en destello color amarillo o rojo, dispuestas verticalmente.

La instalación de un semáforo intermitente en una intersección con luz amarilla en la vía principal y luz roja en las vías transversales se puede justificar de acuerdo con los siguientes casos:

- En las intersecciones donde la distancia de alcance visual quede extremadamente limitada o cuando sea importante recalcar la necesidad de hacer detención en una vía y proseguir con precaución en la otra. Este tipo de instalación es eficaz en las intersecciones en donde las velocidades de acceso exceden a las velocidades de seguridad, por las condiciones de la intersección y en donde se requiera que los conductores extremen sus precauciones.
- Donde exista un gran número de siniestros²¹ viales susceptibles de evitarse deteniendo el tránsito o advirtiendo el riesgo.

²¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



Son útiles en donde el tránsito y las condiciones físicas de la intersección no justifican la operación de un semáforo convencional para el control del tránsito de vehículos y cuando los índices de siniestralidad indiquen su necesidad especial.

Es recomendable que en los accesos donde se aplique la intermitencia roja, se coloque una señal SR-01 - PARE, como complemento del semáforo.

Un semáforo intermitente para intersecciones normalmente estará suspendido sobre el centro de la misma intersección, sin embargo, puede instalarse en otro lugar que se considere adecuado si esto mejora su visibilidad.

4.11.1.2. Semáforos intermitentes de PARE

Un semáforo intermitente o de destello de “PARE” consta de una o de dos lentes con indicaciones intermitentes color rojo. Las lentes podrán alinearse horizontal o verticalmente. Para el primer caso, la intermitencia será simultánea y para el segundo deberá ser alternada.

Los semáforos intermitentes deberán quedar a una altura no menor de 2,5 metros ni mayor de 4,5 metros, medida desde la superficie de rodadura hasta la parte inferior del elemento, cuando se instalen sobre postes o pedestales, y para regular la velocidad. Si se instalan suspendidos sobre la vía, la altura libre sobre la superficie de rodadura no deberá ser mayor de 5,2 m ni menor de 4,5 m.

Para ninguno de los casos, se deben instalar semáforos intermitentes sobre postes o pedestales dentro de la calzada o de la vía, a menos que se localicen dentro de una isla para vehículos y peatones.

4.11.2. Semáforos Especiales para dar Acceso a Vehículos de Emergencia

Estos semáforos especiales tienen la función de mejorar la seguridad para la entrada y salida de los vehículos de emergencia a sus propias edificaciones. Se podrán instalar en un lugar que no cumpla con los requerimientos del numeral 4.4.3 - Condiciones para justificar la instalación de semáforos,



cuando las brechas en el tránsito no son adecuadas para la entrada de los vehículos de emergencia o cuando la distancia de detención en el lugar no es suficiente según un estudio de ingeniería de tránsito.

Si las condiciones geométricas de la vía impiden que un semáforo a mitad de cuadra, para entrada y salida de vehículos de emergencia, sea visto por los conductores aproximadamente 10 segundos antes de llegar a éste, deberá instalarse un semáforo intermitente para indicar esta posibilidad, el cual debe complementarse, en cada caso, con señales SP-72 SALIDA DE VEHÍCULOS DE BOMBEROS.

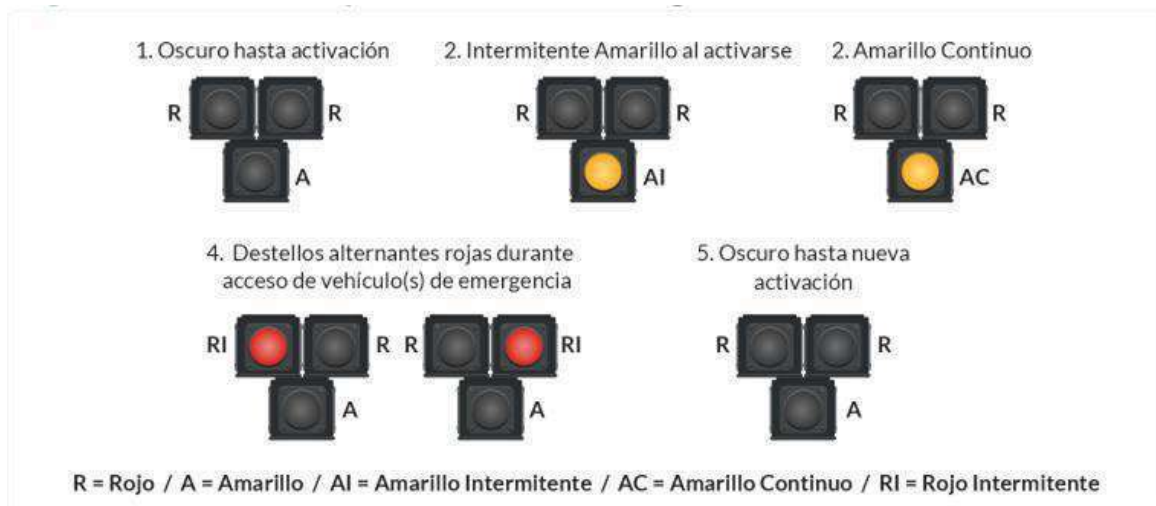
Cuando se instalan semáforos especiales para dar acceso a vehículos de emergencia será necesario ubicar por lo menos una cara para el movimiento vehicular de cada sentido de circulación. Para la salida de los vehículos de emergencia solo se requerirá una cara. Deberán ser operados manualmente desde el punto de control ubicado dentro del edificio o desde el vehículo de emergencia en movimiento, a través de un control remoto.

Cada cara, mínimo de dos por sentido, tendrá tres lentes dispuestas como se indica en la Figura 4-38. Semáforos para vehículos de emergencia.

Mientras no se active, el semáforo quedará en modo oscuro. Al ser activado el lente amarillo iniciará una intermitencia seguido por un período de amarillo continuo con una duración de tres a seis segundos y luego las lentes rojas alternarán durante el movimiento del vehículo de emergencia y un período de despeje. Luego de pasar el vehículo de emergencia se inicia nuevamente en modo oscuro.

Estos semáforos se complementarán con líneas de detención.

Figura 4-38. Semáforos para vehículos de emergencia



Fuente: Elaboración propia

4.11.3. Semáforos y Barreras para Indicar la Aproximación de Trenes

En los pasos ferroviarios sobre calles y carreteras, en donde estudios técnicos de ingeniería de tránsito indiquen la necesidad de una mayor protección a la proporcionada por las señales, deben instalarse semáforos que indiquen la aproximación y el paso de trenes.

Estos semáforos deben complementarse con barreras que se extiendan a lo ancho del carril o carriles de tránsito, mientras los trenes se aproximan y ocupan los cruces.

Donde hay semáforos instalados en intersecciones cercanas a la ubicación de los semáforos de aproximación de trenes, se debe dar especial atención a la coordinación entre las dos instalaciones.

Los semáforos y barreras son aquellos dispositivos que indican a los conductores de vehículos y a los peatones, la aproximación o presencia de trenes, locomotoras o carros de ferrocarril en cruces a nivel de calles o carreteras.

Los semáforos de aproximación de trenes en los cruces ferroviarios de carreteras se clasifican en: luces intermitentes y semáforos oscilantes. Los dos tipos no deben usarse juntos en el mismo cruce.



Un semáforo de luz intermitente es una señal que indica la aproximación de los trenes mediante dos luces rojas intermitentes colocadas horizontalmente, preferentemente de 300 mm de diámetro cada una, que se encienden y apagan en forma alternada a intervalos predeterminados.

El semáforo oscilante, es una señal donde la indicación de la aproximación de trenes se hace por medio de un disco oscilante horizontalmente con una luz roja dentro del disco.

Las barreras para cruces a nivel de ferrocarril serán un tablero trapezoidal que desciende hasta la posición horizontal y que se extiende sobre la carretera o la calle en los dos sentidos, hasta una distancia suficiente que abarque la totalidad de los carriles de tránsito en el acceso al cruce, para impedir la circulación de vehículos, cuando se aproxima y pasa un tren. Debe complementarse con una señal reglamentaria SR-01 PARE, en la parte central de la barrera, con señales de mensaje visible sobre el poste.

4.11.3.1. Características de los semáforos de luz intermitente

Los semáforos de luz intermitente para cruces a nivel de ferrocarril con calles o carreteras se componen de dos luces rojas dispuestas horizontalmente, que se encienden y apagan en forma alternada a intervalos previamente establecidos. Consultar Norma Técnica Colombiana NTC-4741²² vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, adoptada debidamente por el Ministerio de Transporte.

Las caras de los semáforos quedarán orientadas hacia el tránsito que se aproxime al cruce, desde ambas direcciones, con la vía del ferrocarril de tal manera que brinde la máxima visibilidad a los conductores acercando al cruce desde cada dirección. La ventaja adicional de colocarlas en ambas direcciones se podrá observar de noche cuando los vehículos del tren pasan al frente de los que están a la izquierda y se podrá detectar mejor el paso de los vehículos del tren.

²² NTC-4741: Especificaciones técnicas para la señalización de vías férreas. Pasos a nivel.



Se podrá instalar más de una señal en el mismo poste, con el auxilio de un soporte tipo ménsula, en los siguientes casos:

- Cuando al acceso principal concurren una o más vías adyacentes próximas al cruce del ferrocarril.
- Donde se necesite una mayor visibilidad de los semáforos, como es el caso de vías con varios carriles de circulación.
- Cuando se requiera un énfasis adicional, como en carreteras de alta velocidad y vías de alto volumen vehicular.
- En lugares en donde el conductor pueda distraerse fácilmente.

Las lentes serán de forma circular con un diámetro de 30 cm y deberán estar provistos de una pantalla de color negro con un diámetro de 50 cm colocada en la parte posterior de la lente 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 4-39.

Soportes para el montaje de aproximación de trenes.

En algunos casos, cuando se estime conveniente hacer más efectivo el semáforo por circunstancias especiales, pueden instalarse timbres o campanas accionadas automáticamente.

Los semáforos de aproximación de trenes se ubicarán así:

- a. Ubicación longitudinal: en cada acceso de la calle o carretera al cruce de la vía o de las vías férreas se instalará un semáforo, excepto en calles con circulación de un solo sentido, en las cuales se colocará solo en el lado del acceso vehicular. Los semáforos se colocarán preferentemente a la derecha del tránsito que se aproxima. La distancia que mediará a lo largo de la calle o carretera, entre la parte más cercana del semáforo o la barrera en su posición horizontal y el riel más próximo, será de 3 metros como mínimo.



Dicha longitud se medirá normal al sentido de la vía del ferrocarril (Figura 4-40).

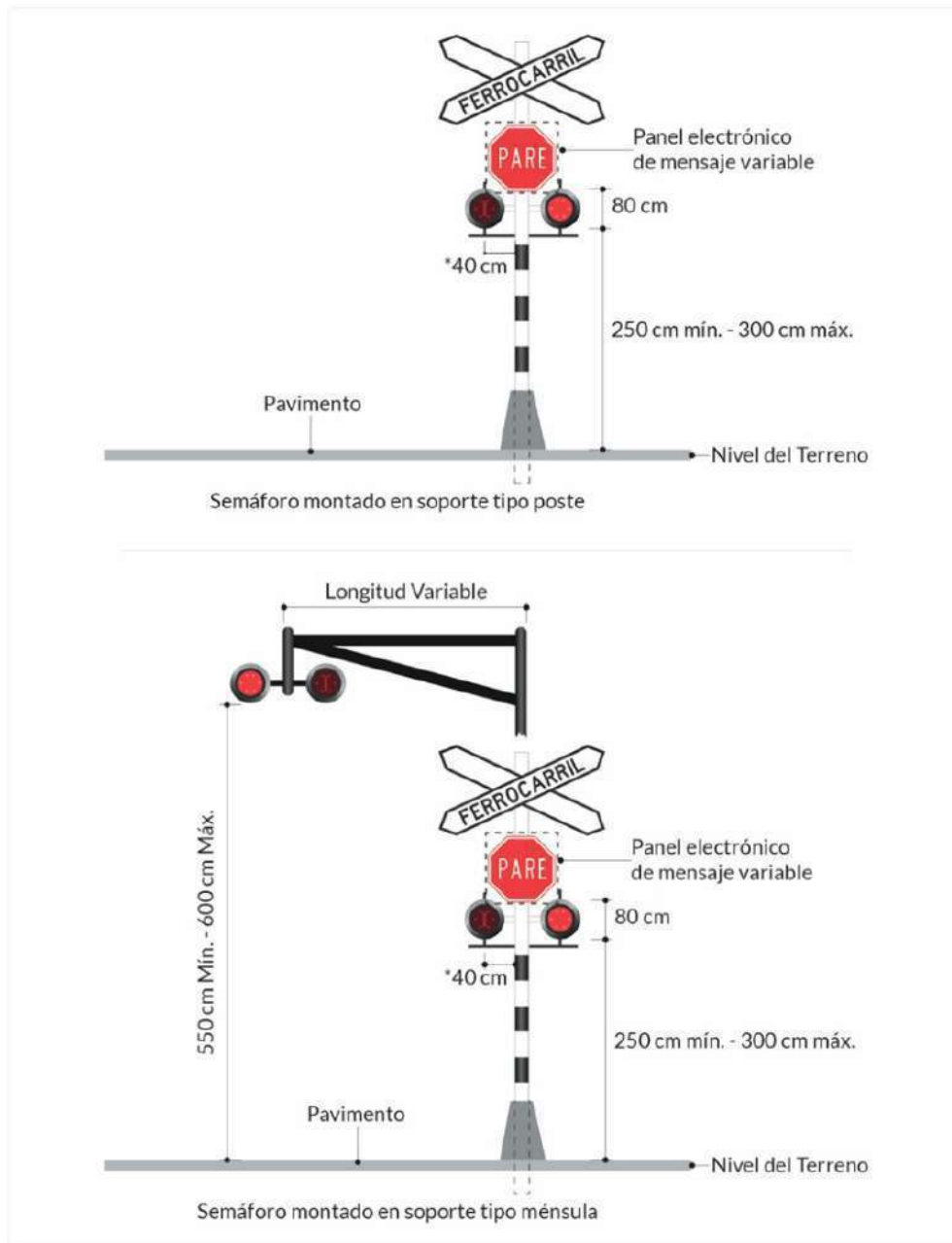
Ubicación longitudinal de los semáforos y barreras).

- b. Ubicación lateral: los semáforos se colocarán a no menos de 60 centímetros de la calle o carretera, medidos a partir del borde de la calzada o del borde exterior de la berma, cuando dicha berma se prolongue sobre los rieles.

La parte inferior de las lentes de los semáforos deberá quedar a una altura no menor de 2,50 metros ni mayor de tres (3) metros, medida sobre el nivel de la orilla de la calzada de la carretera o de la acera, cuando se instalen en soportes tipo poste. Si quedan suspendidas sobre la vía, la altura libre no debe ser mayor de 5,5 metros ni menor de 4,5 metros.

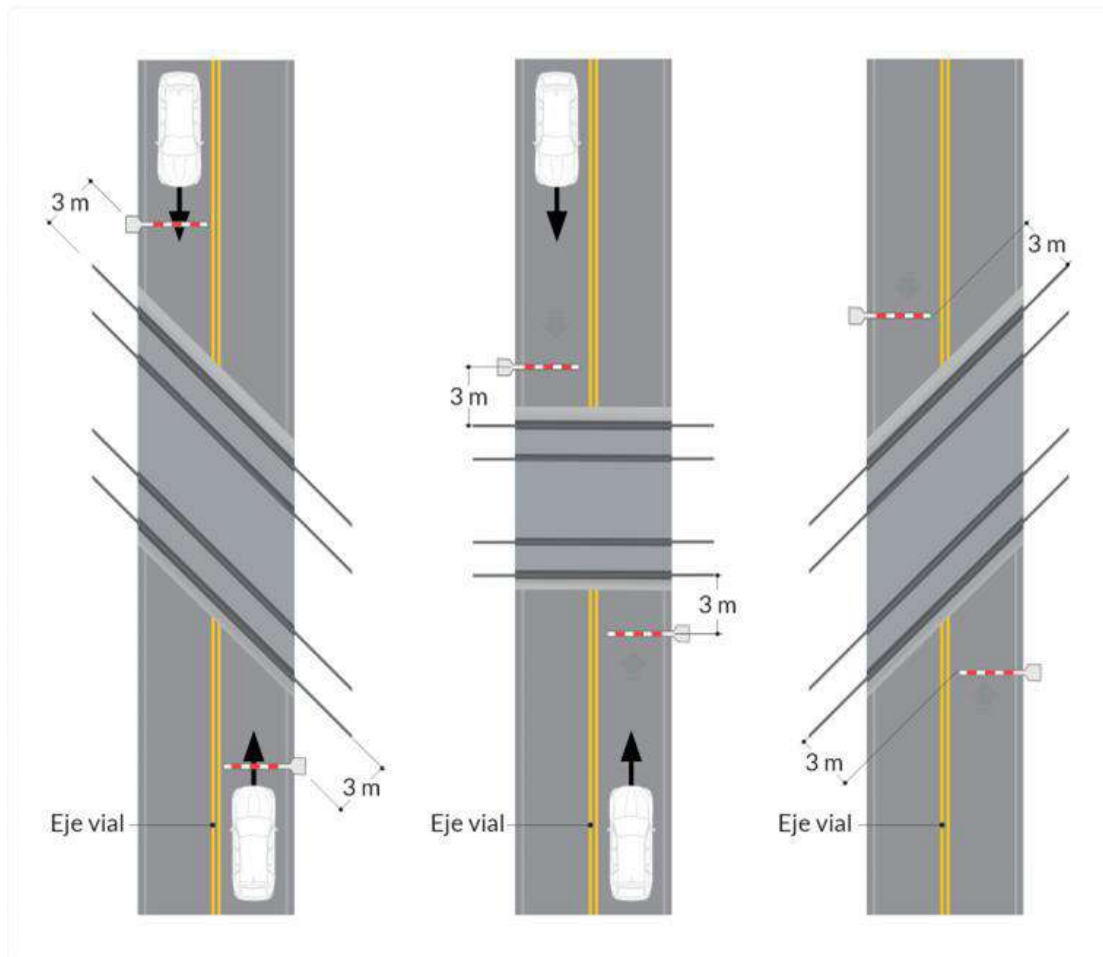


Figura 4-39. Soportes para el montaje de aproximación de trenes



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-40. Ubicación longitudinal de los semáforos y barreras



Fuente: Elaboración propia

4.11.3.2. Características de los semáforos oscilantes

El semáforo oscilante constará de un disco de 50 cm de diámetro dotado de un bombillo con lente roja para la indicación nocturna.

El disco estará soportado por un brazo oscilante y la longitud del recorrido de la luz oscilante del disco, medida horizontalmente entre las posiciones extremas será de 75 cm.

La señal SP-54 CRUZ DE SAN ANDRES y el semáforo de ferrocarriles se deberán montar en el mismo poste.



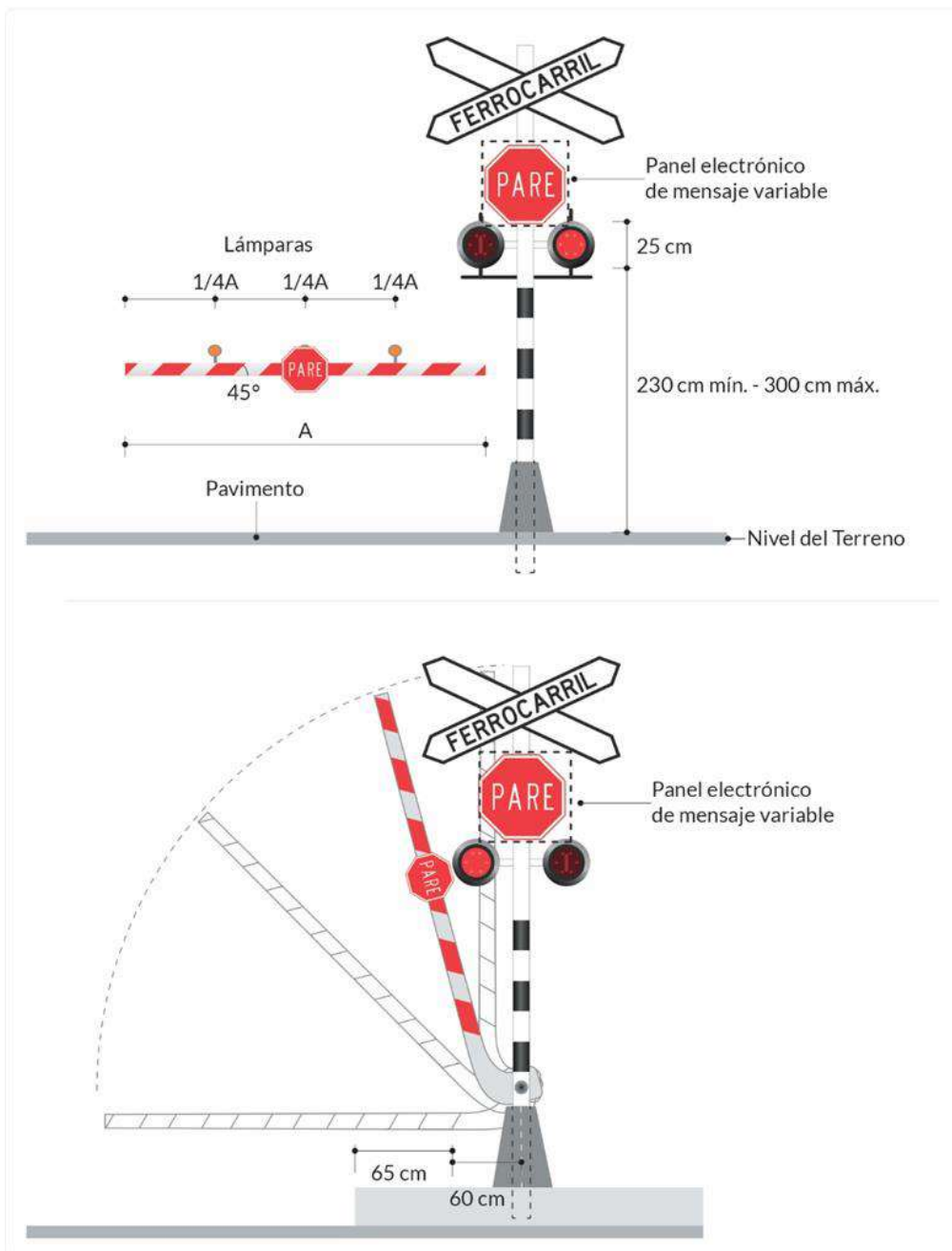
4.11.3.3. Características de las barreras

Las barreras deben cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC-4741²³ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, adoptada por el Ministerio de Transporte.

Una barrera automática servirá como complemento de un semáforo de ferrocarril intermitente. Las barreras deben instalarse en el mismo soporte del semáforo; sin embargo, si las condiciones lo demandan, se puede colocar sobre postes, pedestales o estructuras independientes, ubicadas entre el semáforo y la vía del tren. (Figura 4-41; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Descripción de barreras para indicar aproximación de trenes).

²³ NTC-4741: Especificaciones técnicas para la señalización de vías férreas. Pasos a nivel.

Figura 4-41. Descripción de barreras para indicar aproximación de trenes



Fuente: Elaboración propia



4.11.4. Funcionamiento

Los semáforos y los dispositivos para indicar que se aproxima un tren, se controlarán de manera que empiecen a funcionar antes de la llegada de éste 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 de trenes, se debe prestar atención especial a la sincronización de los dos sistemas.

En donde exista una intersección cercana a un cruce de ferrocarril a nivel, en el que una de las vías sea sensiblemente paralela a la vía del ferrocarril, se recomienda instalar un semáforo o una señal complementaria que muestre las indicaciones de no girar a la derecha o a la izquierda, en la vía paralela, 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 tres (3) segundos como mínimo después de que el semáforo empiece a funcionar; la barrera quedará en posición horizontal antes de la llegada del tren más rápido y permanecerá así, hasta que la parte posterior del tren haya salido del cruce.

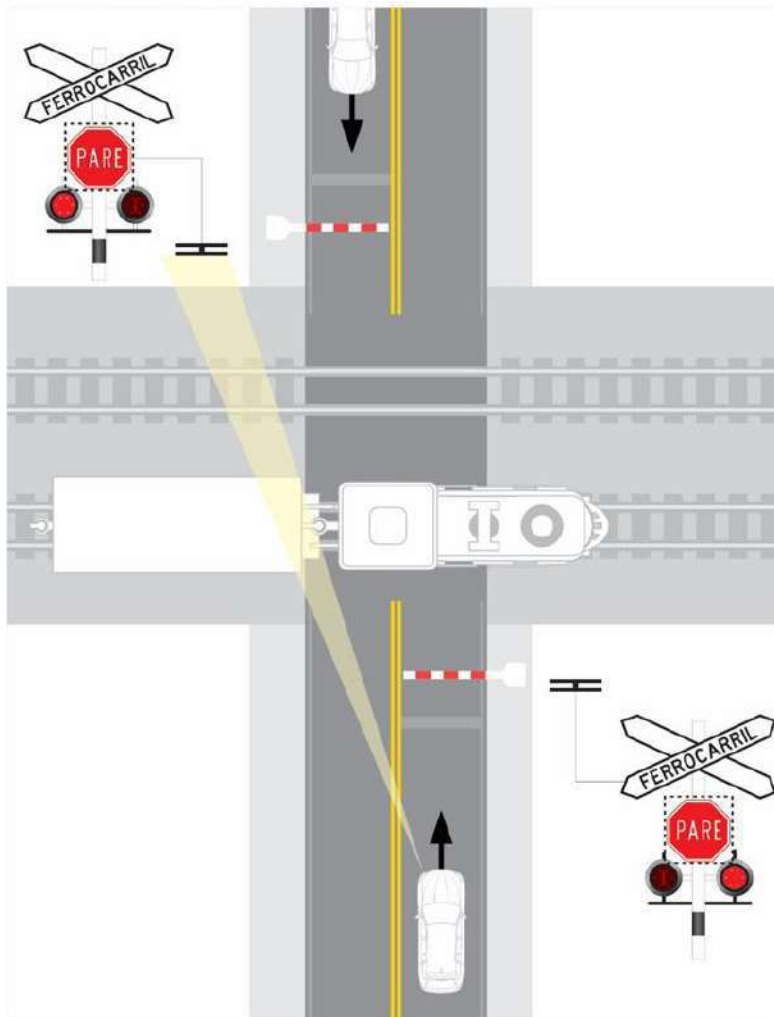
Los mecanismos se deben proyectar de manera que si la barrera, mientras se eleva o baja, golpea algún objeto, se detenga inmediatamente y al quitar la obstrucción continúe hasta la posición exigida por el mecanismo de control.

En cruces donde existan diferencias importantes entre las velocidades de los trenes, conviene instalar un control que permita ajustar los tiempos a sus velocidades de operación.

Las lámparas o bombillos se iluminarán alternativamente y el número de destellos por minuto para cada una, será de 35 a 45. Cada lámpara se iluminará durante la mitad del ciclo de operación.



Figura 4-42. Ubicación de señal y barrera



Fuente: Elaboración propia



5

**Dispositivos
complementarios
para la Regulación
del Tránsito**



Tabla de contenido

Capítulo 5.	Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito	4
5.1	FUNCIÓN.....	4
5.2.	CLASIFICACIÓN.....	5
5.3.	INDICADORES DE ALINEAMIENTO, SEGREGADORES Y LIMITADORES	6
5.3.1.	<i>Función</i>	6
5.3.2.	<i>Otras consideraciones</i>	6
5.3.3.	<i>Clasificación</i>	8
5.3.4.	<i>Delineadores, segregadores y limitadores, de piso</i>	9
5.3.4.1.	<i>Estoperoles</i>	10
5.3.4.2.	<i>Boyas</i>	12
5.3.4.3.	<i>Tachones</i>	13
5.3.4.4.	<i>Bordillos</i>	16
5.3.4.5.	<i>Sardineles</i>	18
5.3.4.6.	<i>Segregadores temporales</i>	20
5.3.4.7.	<i>Tope vehicular horizontal</i>	21
5.3.5.	<i>Delineadores, segregadores y limitadores, verticales</i>	22
5.3.5.1.	<i>Delineador de corona (hitos de arista)</i>	23
5.3.5.2.	<i>Delineador de curva horizontal</i>	27
5.3.5.3.	<i>Captafaros y sistemas de delineación continua</i>	32
5.3.5.4.	<i>Delineadores tubulares simples</i>	36
5.3.5.5.	<i>Tope vehicular vertical</i>	37
5.3.5.6.	<i>Limitador de gálibo</i>	39
5.3.5.7.	<i>Segregadores portátiles</i>	41
5.4.	MARCADORES DE OBSTÁCULOS	42
5.4.1.	<i>Marcador de obstáculo vertical</i>	43
5.4.2.	<i>Hito de vértice</i>	45
5.4.3.	<i>Hito luminoso</i>	48
5.4.4.	<i>Luces</i>	49
5.5.	REDUCTORES DE VELOCIDAD	51
5.5.1.	<i>Reductores tipo resalto</i>	51
5.5.1.1.	<i>Resalto trapezoidal o pompeyano</i>	55
5.5.1.2.	<i>Resalto parabólico o circular</i>	56
5.5.1.3.	<i>Resalto portátil</i>	57
5.5.1.4.	<i>Resalto tipo “cojín”</i>	59
5.5.2.	<i>Reductores de percepción</i>	61
5.5.2.1.	<i>Bandas alertadoras transversales</i>	61
5.5.2.2.	<i>Bandas alertadoras longitudinales</i>	64
5.5.2.3.	<i>Franja de estoperoles</i>	65
5.5.2.4.	<i>Líneas transversales logarítmicas</i>	66



Listado de Figuras

Figura 5-1. Delineadores, segregadores y limitadores de piso	10
Figura 5-2. Dimensiones de estoperol	11
Figura 5-3. Dimensiones de boya	13
Figura 5-4. Dimensión de tachón	15
Figura 5-5. Ubicación de tachones	16
Figura 5-6. Dimensiones de bordillo	17
Figura 5-7. Segregador de carriles (bordillos)	18
Figura 5-8. Dimensiones de segregador temporal	21
Figura 5-9. Dimensión de tope vehicular	22
Figura 5-10. Delineadores verticales (hitos de arista)	25
Figura 5-11. Ubicación transversal de delineador de corona	25
Figura 5-12. Ubicación de delineador de corona en curva horizontal	27
Figura 5-13. Delineadores de curva horizontal	28
Figura 5-14. Dimensiones para delineadores de curva horizontal	29
Figura 5-15. Ubicación longitudinal de delineadores de curva horizontal	31
Figura 5-16. Ubicación lateral de delineadores de curva horizontal	31
Figura 5-17. Captafaros	33
Figura 5-18. Sistema de delineación continua	36
Figura 5-19. Dimensiones del delineador tubular simple	37
Figura 5-20. Tope vehicular vertical	39
Figura 5-21. Limitador de gálibo	41
Figura 5-22. Esquemas de segregadores portátiles típicos	42
Figura 5-23. Especificaciones de marcadores de obstáculos verticales	43
Figura 5-24. Sentido del paso con marcadores de obstáculos	45
Figura 5-25. Ubicación hito de vértice	46
Figura 5-26. Dimensiones hito de vértice	47
Figura 5-27. Hito luminoso	49
Figura 5-28. Luces intermitentes	50
Figura 5-29. Instalación de reductor tipo resalto	55
Figura 5-30. Resalto trapezoidal o pompeyano	56
Figura 5-31. Resalto parabólico o circular	57
Figura 5-32. Resalto portátil	59
Figura 5-33. Resalto tipo cojín	60
Figura 5-34. Ejemplos de implementación de resalto tipo cojín	60
Figura 5-35. Distribución de bandas alertadoras	63
Figura 5-36. Dimensiones de bandas alertadoras transversales	63
Figura 5-37. Dimensiones bandas alertadoras longitudinales	65
Figura 5-38. Franja de estoperoles - reductores	66
Figura 5-39. Líneas transversales logarítmicas – dimensiones y ubicación	69



Listado de tablas

Tabla 5-1. Longitudes de los delineadores de corona (Hitos de arista).....	24
Tabla 5-2. Espaciamiento máximo entre delineadores de corona	26
Tabla 5-3. Espaciamiento máximo entre delineadores de curva horizontal	30
Tabla 5-4. Espaciamiento entre captafaros	35
Tabla 5-5. Diámetro de hito de vértice en función de la velocidad	47
Tabla 5-6. Relación de velocidad máxima permitida con diseño de banda alertadora.....	62
Tabla 5-7. Espaciamiento entre líneas transversales logarítmicas	68



Capítulo 5. Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito

Existen otros tipos de dispositivos que complementan la señalización, distintos a aquellos tratados específicamente en otros capítulos de este Manual, que complementan refuerzan r uno o más de los dispositivos ya descritos. El coherente uso de los elementos a que se refiere este capítulo, asegura una mayor efectividad de la señalización vial en su conjunto, y, en consecuencia, de la seguridad vial para todos los actores.

La importancia de los dispositivos aquí descritos, en ningún caso es menor a la de los en otros capítulos; por lo tanto, aspectos como su visibilidad, retrorreflectividad, ubicación, credibilidad, pertinencia, conservación y otros factores similares, deben ser abordados con carácter obligatorio y con total rigurosidad en cuanto a calidad y detalle.

La localización, uso e instalación de los dispositivos descritos en este capítulo, debe estar validada por un profesional idóneo con experiencia certificada en señalización y/o seguridad vial, que avale la pertinencia y eficacia de la implementación de cada dispositivo, así como la idoneidad y temporalidad (transitorias, semi-permanentes o permanentes) del dispositivo a instalar según la condición propia del entorno.

5.1 Función

Los elementos tratados en éste capítulo deben ser utilizados fundamentalmente para:

- Apoyar y/o reforzar el mensaje entregado por otra señalización o por la misma condición de la vía,
- Indicar la presencia de elementos físicos que generen riesgo para la seguridad vial,
- Indicar la geometría de la vía,
- Controlar físicamente el encauzamiento lateral o longitudinal de uno o varios usuarios de la vía.



5.2. Clasificación

Estos elementos se clasifican según su función en:

- Indicadores de alineamiento. Tienen la función de dar a los conductores información visual adicional sobre el alineamiento y la geometría de la vía.
- Marcadores de obstáculos. Su función es advertir la presencia de elementos que son necesarios para la vía, pero que representan un riesgo de ser impactados.
- Segregadores y limitadores de flujo. Son dispositivos utilizados para reforzar la segregación de, distintos tipos de usuarios de la vía –vehículos, ciclistas y peatones–, medios de transporte terrestre –vehículos livianos, de pasajeros, de carga o mixtos– o movimientos de éstos.
- Controladores de velocidad o resaltos. Son dispositivos usados para controlar físicamente la velocidad de los vehículos.
- Bandas alertadoras. Son dispositivos usados para generar una vibración y ruido que sirve para alertar a los usuarios que pasen por ellos sobre la necesidad de prestar atención a ciertos elementos de señalización o de retomar el carril o calzada por donde circulan.
- Control peatonal. Son dispositivos que se emplean para controlar físicamente el movimiento de peatones y en ocasiones, de personal de obra.
- Indicadores de elementos de cobro de peaje. Se usan para ordenar el tráfico en lugares de recaudo de peaje.
- Indicadores de la existencia de rampas o lechos de frenado de camiones. Son dispositivos que se usan para advertir la presencia y alineamiento de espacios de frenado para vehículos tipo bus o camión, principalmente, que han quedado sin capacidad de frenar con los sistemas propios.



5.3. Indicadores de alineamiento, segregadores y limitadores

Son dispositivos rígidos o flexibles de alta resistencia a la compresión y a la flexión, adicionales a la señalización vial vertical u horizontal (Demarcación). Deben estar dispuestos en las vías por un tiempo determinado, a criterio del especialista idóneo, como complemento a la guía visual de los usuarios, a la segregación de uno o varios tipos de usuarios en áreas determinadas de la vía o, para indicar limitaciones en la circulación. Este tipo de dispositivos provee información adicional que permite a los usuarios mayor capacidad de reacción ante situaciones emergentes, atípicas o ante regulaciones especiales, con el fin de contribuir a la seguridad vial, fundamentalmente.

5.3.1. Función

Los indicadores de alineamiento tienen como función principal, entregar a los usuarios de la vía, en especial a los no habituales, información visual sobresaliente, acerca del alineamiento y geometría de la vía, reforzando, integrando y complementando la función de los demás dispositivos de señalización, y por ende, la capacidad de reacción, en situaciones emergentes derivadas de condiciones propias de la vía, que pueden ser mejoradas posteriormente; o, de condiciones climáticas adversas; o, por deficiencias en la iluminación.

Complementariamente, los segregadores y limitadores, tienen como función reforzar la información para los distintos usuarios, en cuanto a segregación existente en la vía, por áreas destinadas exclusivamente a distintos tipos de usuarios como vehículos y peatones o a distintos modos de transporte como buses, vehículos livianos, motocicletas y bicicletas, o bien, para indicar la existencia de zonas con restricción de ingreso; y, de manera preferente, cuando se quiera promover gradualmente comportamientos deseados en actores viales determinados.

5.3.2. Otras consideraciones

- De manera particular, los indicadores de alineamiento, segregadores y limitadores no deben utilizarse para ocultar deficiencias en el diseño geométrico mismo de las



vías, de las intersecciones, o de zonas que se consideran críticas por concentración de siniestros viales¹. Deben utilizarse, para mitigar transitoriamente (en tanto se implementen acciones permanentes o definitivas), riesgos de siniestralidad derivados de imposición de medidas de gestión de la demanda, y/o construcción de proyectos que afectan la seguridad vial de diversos actores.

- Se pueden utilizar para reforzar la segregación de carriles y/o calzadas dedicadas a distintos tipos de usuarios, sin que su aplicación excesiva, atente contra la seguridad de los demás actores, o impida el actuar de vehículos especiales, en situaciones de emergencia.
- Dada la pertinencia de su aplicación en medidas de gestión de la demanda, derivadas de intervenciones de urbanismo táctico y/o de tráfico calmado, estos dispositivos si bien son transitorios, deben estar orientados hacia la consecución de un comportamiento deseado por parte de determinados usuarios. Una vez se consideren alcanzados estos objetivos, pueden ser retirados para dar paso a una infraestructura definitiva, y ser reutilizados en entornos distintos, siempre y cuando sus características físicas y funcionales lo permitan.
- Es necesario evitar el uso redundante de dichos dispositivos, pues generan efectos negativos en la carpeta asfáltica; por tanto, se recomienda implementar alternativas que disminuyan o eliminen el número de anclajes requeridos, de tal manera, que faciliten la ubicación o remoción de los elementos de segregación.

¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



Integralmente, como parte del proyecto, es necesario prever las implicaciones del deterioro de los mismos en la seguridad vial de usuarios habituales y no habituales, así como de la pérdida de funcionalidad de los dispositivos, lo que hace necesario incluir actividades de reposición y mantenimiento continuo, derivadas de su limitada vida útil.

- Es necesario considerar que dispositivos como segregadores tipo bordillo u otros similares, pueden generar acumulación de sedimentos; por tanto, en los casos que esto ocurra, es indispensable su continua limpieza, y la adecuada disposición de los mismos, con el fin de evitar acumulación o “empozamientos” de agua que interfieran con la movilidad y la seguridad de los usuarios de la vía.
- El uso excesivo y su deficiente mantenimiento, inciden negativamente en la calidad de vida, en la seguridad vial, y en el entorno urbano o rural en el que se aplican; por tanto, su disposición debe ser resultado de un estudio integral de seguridad vial y gestión de la demanda, elaborado por un especialista idóneo, en el marco de la responsabilidad asignada a la o las Autoridades de Tránsito, correspondientes.

5.3.3. Clasificación

De acuerdo con sus características físicas, se clasifican en:

- Delineadores, segregadores y limitadores, de piso:
 - Estoperoles
 - Boyas
 - Tachones
 - Sardineles
 - Bordillos (traspasables y no traspasables)
 - Segregadores temporales



- Tope vehicular horizontal
- Delineadores, segregadores y limitadores, verticales:
 - Delineadores de corona (hitos de arista)
 - Delineadores de curva horizontal
 - Captafaros
 - Delineadores tubulares simples
 - Tope vehicular vertical
 - Limitador de gálibo

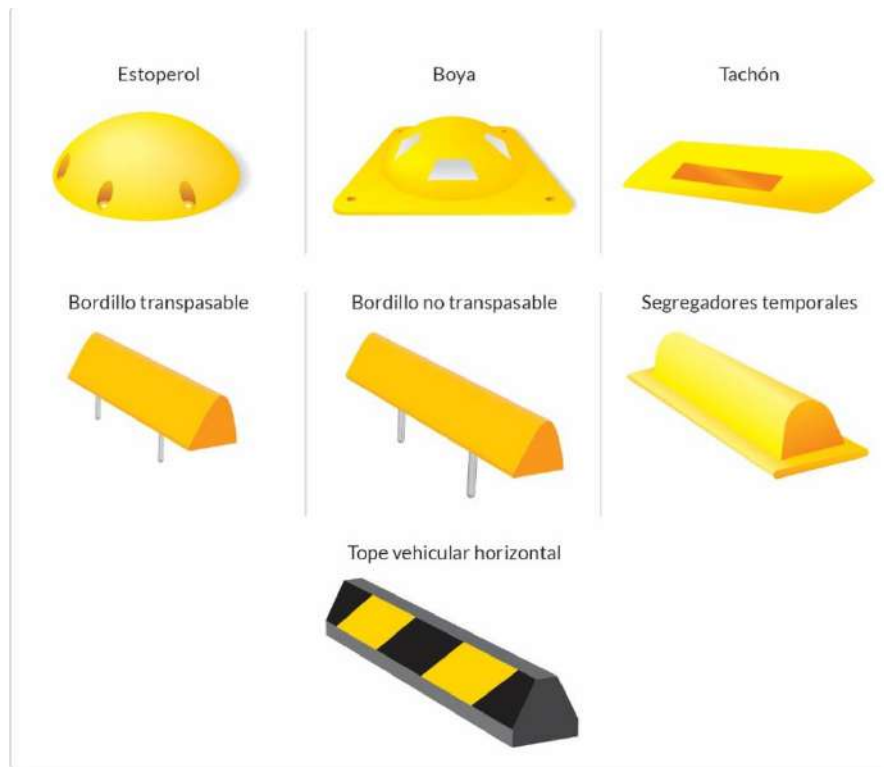
5.3.4. Delineadores, segregadores y limitadores, de piso

Son dispositivos complementarios, transitorios o permanentes, que además de guiar al conductor delimitando, segregando o limitando la circulación, a su vez obran como demarcaciones elevadas (Ver figura 5-1 Delineadores, segregadores y limitadores de flujo, de piso). Las dimensiones que se muestran en este numeral no deben exceder una tolerancia de ± 3 mm.

Dados los avances tecnológicos, se podrán emplear otros dispositivos que cumplan o superen, en términos de funcionalidad del dispositivo, uniformidad del diseño y propiedades físicas de los materiales, según los parámetros establecidos a continuación, posterior a la verificación de estas características.

Los dispositivos a continuación descritos, podrán variar sus características, en particular las de resistencia, mencionadas en este documento, si surge una normativa técnica propia y explícita para cada uno, expedida por el organismo normalizador del país.

Figura 5-1. Delineadores, segregadores y limitadores de piso



Fuente: Elaboración propia

Nota: Los esquemas presentados son una guía indicativa de los diferentes tipos de dispositivos.

5.3.4.1. Estoperoles

- **Uso:** puede ser como marcador de refuerzo a las demarcaciones planas. También se utilizan para la conformación de reductores de velocidad o bandas sonoras, siempre y cuando se acompañen con elementos retrorreflectivos como demarcaciones planas o tachas; a diferencia de éstas, los estoperoles no cuentan con elementos retrorreflectivos.
- **Forma y color:** es similar a la de una sección de esfera (o domo), con una base plana de 10 cm de diámetro y una altura de 2 cm en la parte más alta del plano perpendicular a la base. Principalmente deben ser de color amarillo y blanco.

- **Resistencia²:** alta resistencia mecánica al impacto y al desgaste por fricción, derivada de su construcción con materiales resistentes al deslizamiento cinético, ante todo, para mitigar riesgos de siniestros³ viales en ciclistas y motociclistas.
- **Instalación y mantenimiento:** su estabilidad y fijación constante al pavimento se debe garantizar por medio de un espigo o vástago, y reforzarse de ser necesario, con un pegamento, material o sistema adicional. Su mantenimiento debe ser frecuente para garantizar la vida útil, y especialmente previendo que, si hay desprendimiento, no queden superficies puntiagudas sobresalientes que puedan dañar las llantas de los vehículos, o que generen un riesgo de siniestro⁴ para todos los actores viales.

Figura 5-2. Dimensiones de estoperol



Fuente: Elaboración propia

² Podrán ser considerados como referencias mínimas, los valores establecidos en la NTC 4745 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, en cuanto a propiedades físicas de compresión y flexión.

³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



5.3.4.2. Boyas

- **Uso:** además de ser concebidos para la delimitación de la vía, estos dispositivos se utilizan como elementos de segregación cuando es necesario reforzar el mensaje entregado por las líneas de demarcación como en las líneas continuas en vías bidireccionales, isletas y achurados. Como consideración especial y dada su altura y tamaño, en ningún caso deben ser utilizados como reductores de velocidad ni deben ser usados en lugares donde los vehículos estén obligados a pasar.
- **Forma y color:** al igual que los estoperoles, su forma es la de una sección de esfera o domo, la cual se ubica en el centro de una base cuadrada, con una longitud de lado mayor que el diámetro descrito por la base de la esfera. Son de color amarillo o blanco, deben tener elementos retrorreflectivos (que cumplan los niveles mínimos establecidos en el numeral 2.1.3.4. Visibilidad y retrorreflexión) en su(s) cara(s) expuesta(s) al tránsito, de color blanco o amarillo, tal como se esquematiza en la Figura 5-3. Dimensiones de boya.
- **Resistencia⁵:** deben estar fabricados en materiales con una alta resistencia mecánica al impacto y al desgaste por fricción, con el fin de que ofrezcan propiedades antideslizantes, como contribución a la seguridad vial de los usuarios.
- **Instalación y mantenimiento:** se deben considerar las mismas indicaciones descritas para los estoperoles, con la variación que su fijación se hace en cuatro puntos con espigos o vástagos.

⁵ Podrán ser considerados como referencias mínimas, los valores establecidos en la NTC 4745 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, en cuanto a propiedades físicas de compresión y flexión.

Figura 5-3. Dimensiones de boya



Fuente: Elaboración propia

5.3.4.3. Tachones

- **Uso:** se utilizan para dar indicaciones acerca del alineamiento vial, y como elementos de segregación, cuando sea necesario reforzar el mensaje entregado por las líneas de demarcación; se pueden localizar en las líneas continuas en vías bidireccionales, en las islas de canalización y otras zonas demarcadas con achurados. No reemplazan la preponderancia de las líneas de demarcación, y su uso en entornos urbanos diversos, debe ser limitado, en función de la velocidad máxima permitida, dado el riesgo que generan para la seguridad vial de los actores vulnerables.
- Su uso debe ser totalmente restringido en vías urbanas o rurales cuya velocidad máxima permitida sea superior a 60 km/h, o en casos donde se dispongan de forma aislada o en cantidad inferior a 3 unidades.
- **Forma y Color:** los tachones tienen forma de un tronco piramidal con base rectangular; todos los bordes superiores que unen las caras del tachón, deben tener forma redondeada, su altura debe ser igual o inferior a 6 cm, siendo sus dimensiones más comunes las presentadas en la Figura 5-4. Dimensiones de



tachón; siempre deben ser del color amarillo o blanco, establecido para la demarcación. Deben tener elementos retrorreflectivos del mismo color, los cuales deben cumplir los niveles mínimos señalados en el numeral 2.1.3.4. Visibilidad y retrorreflexión y cuando se trate de láminas deben cubrir un área de a lo menos 25 cm² en su(s) cara(s) expuesta(s) al tránsito.

- **Resistencia⁶:** deben estar fabricados con materiales de alta resistencia mecánica al impacto, y al desgaste por fricción; considerar especificaciones determinadas en NTC 4745⁷ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, y cuya aplicación sea pertinente para este tipo de elementos.
- **Instalación y mantenimiento:** para lograr una mayor estabilidad, deben tener espigo para fijarlos al pavimento, garantizando durante su mantenimiento, que si hay desprendimiento no queden superficies puntiagudas sobresalientes que puedan dañar las llantas de los vehículos o, generar riesgo de siniestro⁸ para todos los actores viales.
- Estos elementos se podrán instalar sobre el eje de calzada, sobre una línea de carril continua que segrega modos de transporte o sobre achurados, siempre fuera de los carriles de circulación; y siempre bajo el criterio técnico definido por el profesional idóneo encargado. No deben ser empleados como reductores de velocidad ubicándolos transversalmente a la vía. Según el tipo de demarcación que refuercen, se deben ubicar de la siguiente manera:

⁶ Podrán ser considerados como referencias mínimas, los valores establecidos en la NTC 4745 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, en cuanto a propiedades físicas de compresión y flexión.

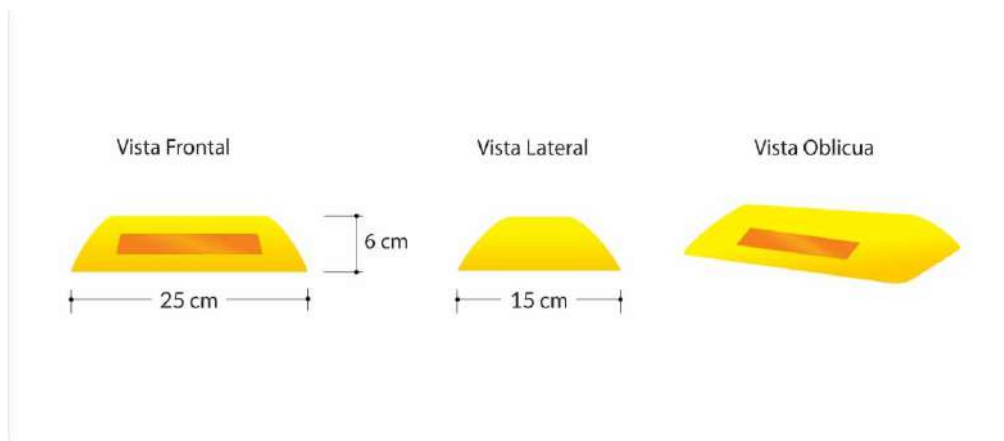
⁷ NTC 4745: “Marcadores retrorreflectantes elevados para pavimento, fijos y de duración extendida (tachas)”

⁸ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles



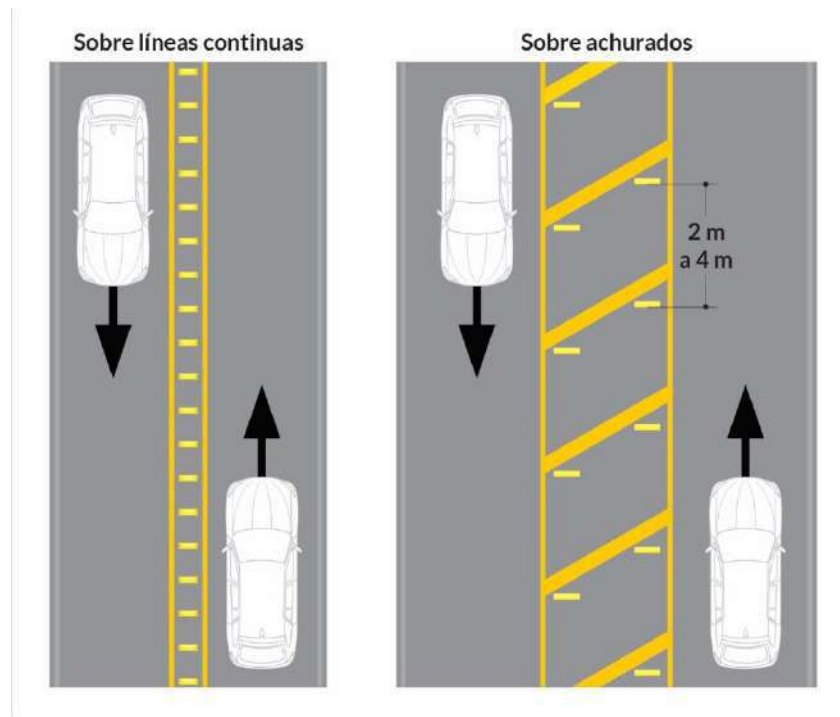
- En líneas continuas, simples o dobles, que segreguen flujos unidireccionales o bidireccionales, sobre el punto medio de la línea continua, con una separación no inferior a 2 m ni superior a 4 m entre ellos. Ver Figura 5-5 Ubicación de tachones.
- En achurado de separadores, o islas de canalización, en cada vértice que forme la línea paralela al flujo vehicular y las líneas diagonales a éste; típicamente la separación entre vértices es de 2 m a 4 m. Ver Figura 5-5 Ubicación de tachones.

Figura 5-4. Dimensión de tachón



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-5. Ubicación de tachones



Fuente: Elaboración propia

5.3.4.4. Bordillos

- **Uso:** los bordillos tienen doble funcionalidad pues se usan como indicadores de alineamiento, disuadiendo a los usuarios a cruzar la línea que establecen y adicionalmente, como segregador longitudinal discontinuo, cuando es necesario reforzar el mensaje entregado por las líneas de demarcación; por ejemplo, para segregación de carriles exclusivos para transporte masivo; en líneas continuas en vías bidireccionales; en isletas y achurados. Dado este doble uso, hay bordillos traspasables y no traspasables.
- **Forma y color:** tienen un borde superior redondeado, con base rectangular. Los bordillos traspasables deben ser máximo de 8 cm de altura, 15 cm de ancho, y 40 cm de largo. Deben contar con una inclinación mayor en el costado por el que

circulan vehículos de transporte masivo tipo bus, para facilitar el cambio de carril o de calzada, en caso de emergencia. Su color típico es el amarillo, pero puede variar dependiendo del color de la demarcación que se desea reforzar; para ello deben contar con pintura retrorreflectiva. Cuando su uso es principalmente como delineador, debe tener elementos retrorreflectivos en sus caras perpendiculares al eje del tránsito del flujo vehicular.

- **Resistencia:** deben estar fabricados con materiales de alta resistencia mecánica al impacto, y al desgaste por fricción.
- **Instalación y mantenimiento:** para lograr una mayor estabilidad, deben tener espigos para fijarlos al pavimento, garantizando durante su mantenimiento que, si hay desprendimiento, ruptura o deterioro, no queden superficies puntiagudas sobresalientes que, puedan dañar las llantas de los vehículos o generar riesgo de siniestro⁹ para todos los actores viales. Ver Figura 5-7. Segregador de carriles (Bordillos).

Figura 5-6. Dimensiones de bordillo

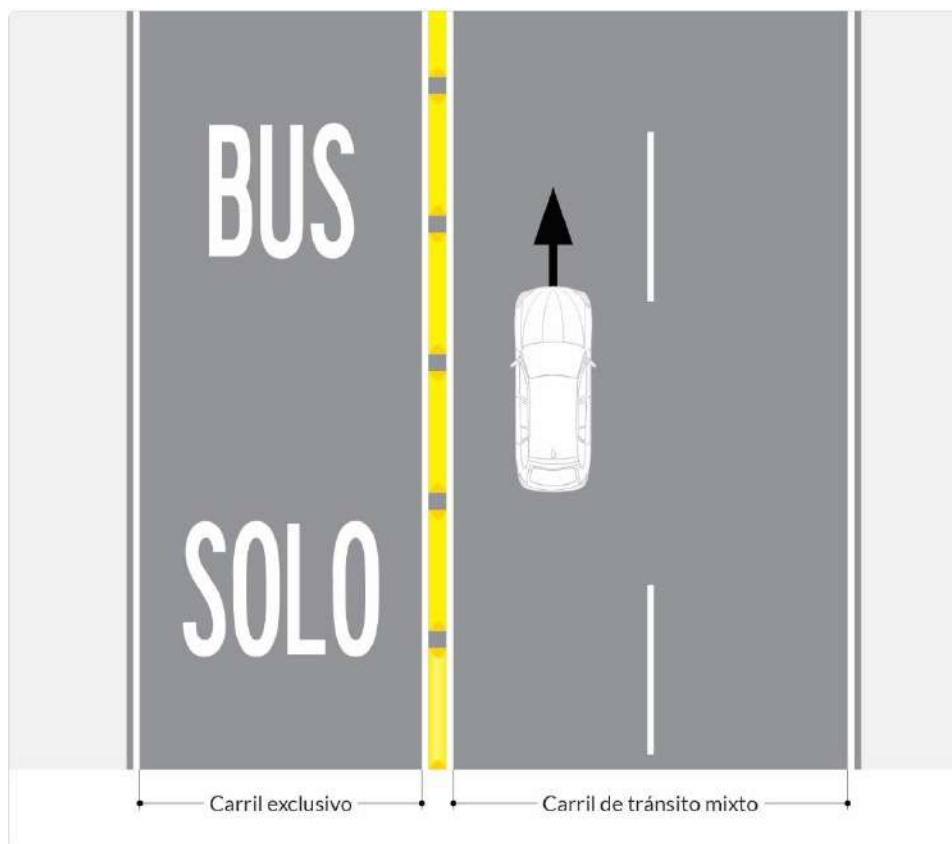


⁹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles

Fuente: Elaboración propia

En el caso de segregar carriles exclusivos para la operación de sistemas de transporte público colectivo o masivo urbano de pasajeros, deben contar con una inclinación mayor en el costado del carril dedicado a este servicio, para facilitar el traspaso del bordillo en caso de emergencia o bloqueo de carril por vehículo con averías, y con una inclinación casi horizontal para evitar el traspaso del bordillo de vehículos no autorizados. Su color en este caso será amarillo.

Figura 5-7. Segregador de carriles (bordillos)



Fuente: Elaboración propia

5.3.4.5. Sardineles

- **Uso:** son segregadores de tránsito los cuales también tienen la función de controlar y dirigir aguas lluvias hacia los sumideros. Cumplen la función de evitar que



vehículos entren en carriles adyacentes, o invadan y se estacionen sobre andenes o espacios peatonales, provocando bloqueo y riesgo para los usuarios vulnerables, ante todo, (donde sea un espacio compartido). Nunca se deben considerar como barreras de seguridad, ya que un vehículo que circule a más de 60 km/h puede sobrepasar fácilmente un sardinel de hasta 30 cm de altura.

- **Forma y color:** normalmente no tienen color, pero en el caso de querer limitar el estacionamiento o para dar información adicional de zonas especiales, se pueden pintar de color azul, rojo u otros, según los colores definidos en el *Capítulo 3.*

Demarcaciones, del presente manual.

Cuando se emplean en un lugar de cruce peatonal, se debe proveer un corte que facilite el paso de las personas con movilidad reducida, especialmente aquellas que se desplazan en silla de ruedas. La rampa allí instalada, debe tener un ancho mínimo de 1 a 1,2m y una inclinación fácil de sortear por personas con movilidad reducida.

- **Resistencia:** deben estar fabricados con materiales de alta resistencia mecánica al impacto, al desgaste por fricción y a la flexión.
- **Instalación y mantenimiento:** su instalación dependerá de su ubicación en la calzada; por lo general, requieren contar con una zanja que permite que una parte del dispositivo quede por debajo del nivel de la capa de rodadura. Se debe realizar un mantenimiento periódico que garantice, si hay desprendimiento, ruptura o deterioro, no queden superficies puntiagudas sobresalientes que, puedan dañar las llantas de los vehículos o generar riesgo de siniestro¹⁰ para todos los actores viales.

¹⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la



5.3.4.6. Segregadores Temporales

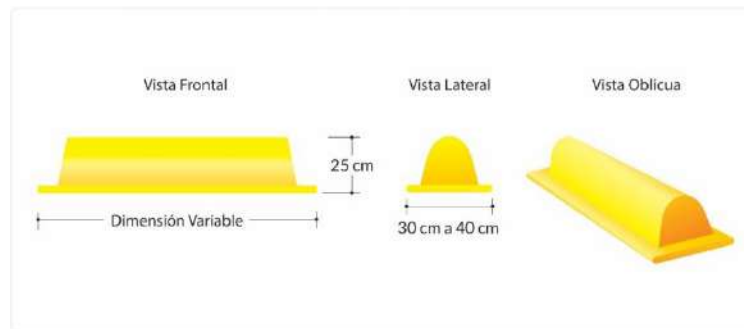
- **Uso:** como su nombre lo indica cumplen la función de segregar y regular el tránsito; en casos excepcionales se podrán usar en forma temporal. No se deben usar en vías con velocidades máximas permitidas superiores a 60 km/h.
- **Forma y color:** deben ser de color amarillo y tener bordes superiores redondeados, su forma se asemeja a la de una bóveda de cañón, la cual puede tener en su cara lateral una longitud variable.
- **Resistencia¹¹:** alta resistencia mecánica al impacto y al desgaste por fricción, derivada de su construcción con materiales resistentes al deslizamiento; esto con el fin de ofrecer propiedades antideslizantes, como contribución a la seguridad vial de todos los actores viales.
- **Instalación y mantenimiento:** su fijación constante al pavimento se debe garantizar por medio de un material adherente, compatible con la capa de rodadura que genere una estabilidad constante al dispositivo. Su mantenimiento debe ser frecuente para garantizar la vida útil, y especialmente previendo que, si hay desprendimiento, no queden superficies que generen un riesgo de siniestro¹² para todos los actores viales.

expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

¹¹ Podrán ser considerados como referencias mínimas, los valores establecidos en la NTC 4745 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, en cuanto a propiedades físicas de compresión y flexión.

¹² La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

Figura 5-8. Dimensiones de segregador temporal



Fuente: Elaboración propia

5.3.4.7. Tope Vehicular Horizontal

- **Uso:** se utilizan como elementos de contención en áreas de estacionamientos fuera de la calzada, cuando es necesario delimitar el término de la zona de estacionamiento. Estos dispositivos no deben ser utilizados en las vías vehiculares.
- **Forma y color:** en general, tienen la forma de paralelepípedo rectangular, como se muestra en la Figura 5-9. Dimensión de tope vehicular horizontal. Sin embargo, existen varias alternativas a esta presentación. El color del cuerpo del tope vehicular horizontal, generalmente, es negro con franjas o sectores de color amarillo o blanco, pero también pueden usarse con solo el color amarillo, generalmente, no llevan elementos retrorreflectivos. La altura debe ser igual o superior a 8 cm y máximo de 10 cm.
- **Resistencia:** deben poseer una resistencia mecánica al impacto y al desgaste por fricción, dado su uso.
- **Instalación y mantenimiento:** su instalación se debe dar por medio de un sistema de anclaje (puede ser mediante espigos) o con un material adherente, siempre y cuando garanticen su estabilidad ante un impacto. Se instalarán solo en las zonas

exclusivas de estacionamiento, en forma transversal al sentido vehicular, en la parte posterior del espacio de cada estacionamiento.

Figura 5-9. Dimensión de tope vehicular



Fuente: Elaboración propia

5.3.5. Delineadores, segregadores y limitadores, verticales

La función principal de estos dispositivos es la de indicar, segregar y limitar, especialmente durante períodos de visibilidad limitada, de noche o alta nubosidad, el alineamiento horizontal y vertical de la vía, así como las limitaciones de circulación por altura o por segregación de espacio con otros usuarios. Generalmente la visibilidad se logra mediante los materiales retrorreflectivos incorporados en el delineador, segregador o limitador, pero en algunos casos se pueden usar elementos con iluminación propia, sea por fuentes de energía externa o mediante elementos de energía solar. En todo caso, la luz emitida debe ser continua y sin destellos.

El elemento retrorreflectivo, la luz emitida y, en lo posible, el color del poste o del elemento, deberían coincidir con el color de la demarcación de las líneas de borde de pavimento más cercano. La línea de delineadores o segregadores verticales debe ser lo más paralela posible al borde de calzada, tanto en la orientación vertical como horizontal.



Debe haber material retrorreflectivo en ambas caras cuando estos dispositivos estén instalados en una vía bidireccional, y en una sola cuando se trate de vías con doble calzada y circulación unidireccional. No obstante, en calzadas unidireccionales se puede colocar material retrorreflectivo rojo por el lado no visible al tráfico normal para indicar al conductor que va en contra del sentido del tránsito.

Todo material retrorreflectivo de los dispositivos verticales a continuación descritos, debe ser tipo IV o de características retrorreflectivas superiores, según lo establecido en la NTC 4739¹³ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

Los delineadores y segregadores deberían ser lo suficientemente débiles o flexibles, de tal forma que, al ser impactados por un vehículo, las consecuencias del impacto sean mínimas; en este mismo sentido, los limitadores deberían tener soportes abatibles en lo posible, o de lo contrario conservar una distancia lateral de seguridad en función de la velocidad máxima permitida.

En toda circunstancia, será responsabilidad del administrador vial o la autoridad de tránsito competente responsable de la vía, ante cualquier avería de los dispositivos, retirarlos o sustituirlos, garantizando la eliminación y adecuación de cualquier elemento o superficie con punta o arista que genere riesgo a los usuarios.

5.3.5.1. Delineador de corona (hitos de arista)

El delineador de corona es un elemento vertical tipo poste, dotado de uno o varios elementos retrorreflectivos tipo IV o de características de retrorreflectividad superior, que se colocan adyacentes y paralelos a la corona de la vía.

Los postes pueden tener una sección plana, rectangular, ovalada o en forma de "A", como las mostradas en la Figura 5-10. Delineador de corona (Hito de arista). Su material podrá variar, y deberá

¹³ NTC:4739 Láminas retrorreflectivas para control de tránsito.



cumplir con las propiedades y ensayos dispuestos en las normas, NTC 6107-6¹⁴ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, para aquellos que sean en PVC o la norma NTC 6107-7¹⁵ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, para cualquier otro material. Según su diseño, los postes pueden ser fijados en concreto o apernados a una loza de concreto, hincados con o sin traba de retiro o en algunos casos pueden tener poste placa. En función de su ubicación e instalación podrán considerarse como sugerencia las siguientes longitudes para este dispositivo.

Tabla 5-1. Longitudes de los delineadores de corona (Hitos de arista)

Longitud mínima (mm)	Longitud máxima (mm)	Uso
450	-	Instalado sobre el poste de la barrera metálica
550	-	Instalado sobre barrera lateral de concreto
1050	1415	Sobre terreno de concreto o similares
1350	1715	Base prefabricada
1550	1915	Sobre tierra

Fuente: NTC 6107-6: Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 6

Fuente: NTC 6107-6

La altura del delineador de corona sobre el borde de la calzada puede variar entre 0,75 m y 1,20 m. Sin embargo, en las secciones de la vía en que se ubique el dispositivo, dicha altura debe ser la misma para cada delineador, con el objeto de garantizar una indicación de alineación uniforme.

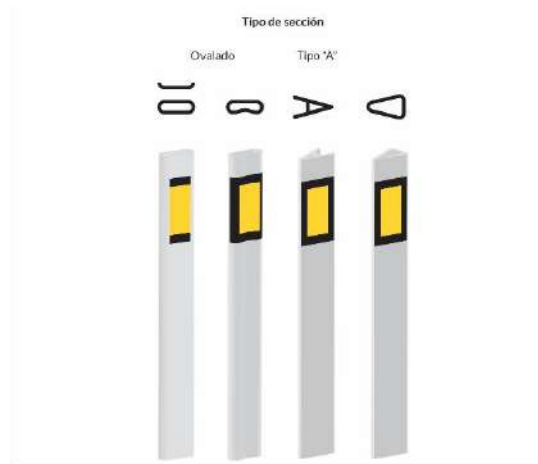
El área retrorreflectiva en las caras del delineador de corona, debe cubrir a lo menos 92 cm². En caso de que se trate de delineadores cilíndricos, el área a considerar es la proyección de la superficie del material retrorreflectivo sobre el plano vertical perpendicular a la vía.

¹⁴ NTC 6107-6: Señalización vertical de calles y carreteras. dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 6: delineador de corona de policloruro de vinilo (pvc rígido) características, medidas de ensayo

¹⁵ NTC 6107-7: Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 7. Delineador de corona de materiales diferentes al policloruro de vinilo (PVC rígido). Características, medidas y métodos de ensayo

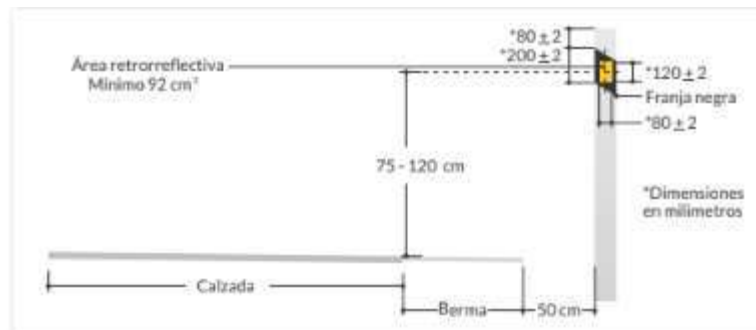
Los delineadores de corona se deben ubicar en los bordes de la calzada en el caso urbano y fuera de la berma, cuando exista; en el caso rural, por fuera de la berma o berma cuneta como se muestra en la Figura 5-11 Ubicación transversal de delineador de corona.

Figura 5-10. Delineadores verticales (hitos de arista)



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-11. Ubicación transversal de delineador de corona



Fuente: Elaboración propia

El espaciamiento entre delineadores de corona varía según las características geométricas de la vía. En tramos curvos, deben ubicarse más cercanos uno de otro que en tramos rectos. La Tabla 5-2 especifica las distancias máximas entre delineadores de corona según el radio de curvatura de la vía. Para cualquier otro radio de curvatura, el espaciamiento se obtiene como resultado de interpolar con respecto a los valores mostrados en la Tabla 5-2. Espaciamiento máximo entre delineadores de corona;



en todo caso, no se debe superar una distancia de separación entre dispositivos de más de 100 m, en ninguna situación.

Si en el tramo de vía, solo se instalan estos dispositivos en la curva horizontal, se recomienda que se ubiquen delineadores que precedan y sucedan la curva horizontal, con el siguiente espaciamiento:

- Previo a la curva se instarán delineadores a una distancia de $0,2R$, $0,3R$ y $0,6R$, del inicio de la curva respectivamente. Siendo R el radio de curvatura
- Posterior a la curva se instalarán delineadores a una distancia de $0,2R$, $0,3R$ y $0,6R$, del fin de la curva respectivamente. Siendo R el radio de curvatura

Tabla 5-2. Espaciamiento máximo entre delineadores de corona

Radio de curvatura (m) R	Espaciamiento máximo (m) D
15	5
50	10
75	12
100	15
150	20
200	22
250	24
300-499	25
500-699	30
700-899	40
≥ 900	50

Fuente: Manual de Señalización Vial (Colombia, 2015) y Manual Interamericano para el control del tránsito MTC- OEA

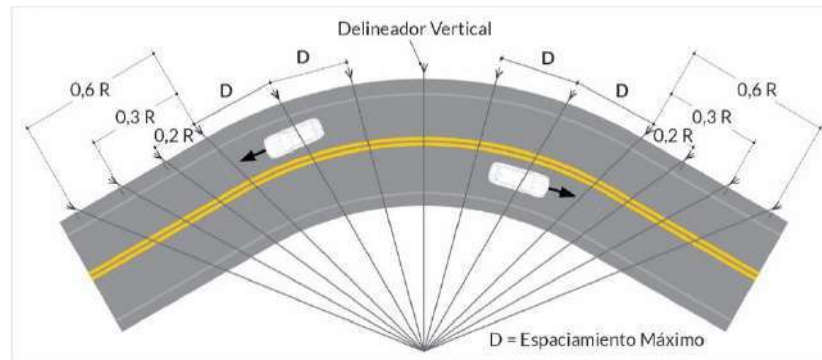
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5-12., se detalla en forma esquemática la ubicación de delineadores de corona en el desarrollo de una curva horizontal.

Se debe tener en cuenta que se excluye la posibilidad de instalar estos dispositivos en las siguientes situaciones:

- En curvas que cuenten con delineadores de curva horizontal.
- En transiciones de angostamientos o en cierre de vías.
- En reemplazo de sistemas de contención.

Figura 5-12. Ubicación de delineador de corona en curva horizontal



Fuente: Elaboración propia

5.3.5.2. Delineador de curva horizontal

Los delineadores de curva horizontal son de forma rectangular y sin orla, tal como se ilustra en la Figura 5-13 Delineadores de curva horizontal. Pueden ser simples o dobles y, se instalan exclusivamente en el lado exterior de la curva en forma perpendicular a la visual del conductor.

Estos delineadores tienen como propósito guiar al usuario a través de una curva horizontal donde la circulación segura de la curva conlleva a una restricción en la velocidad del tramo.

- Los delineadores de curva horizontal simples, se deben utilizar en curvas en donde la restricción de velocidad de operación sea entre 5 km/h y 20 km/h, con respecto a la velocidad del tramo o sector de la vía donde se ubican.
- Los delineadores de curva horizontal dobles, se deben utilizar en curvas en donde la restricción de velocidad de operación sea de más de 20 km/h, con respecto a la velocidad del tramo o sector de la vía donde se ubican.

Figura 5-13. Delineadores de curva horizontal



Fuente: Elaboración propia

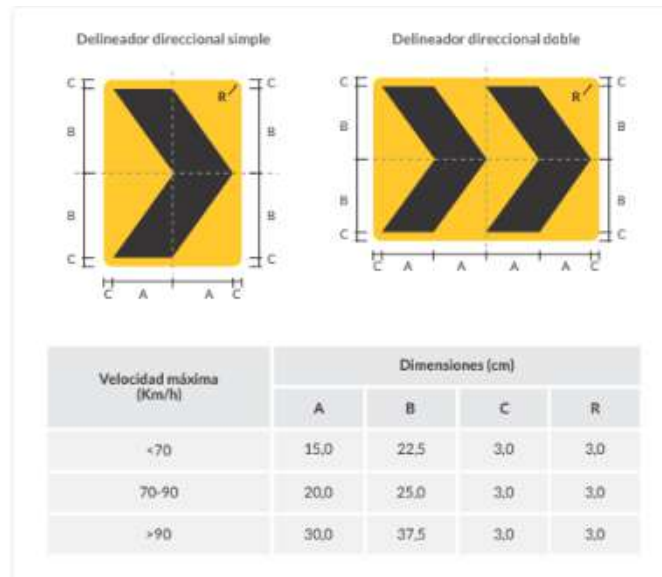
El color de los delineadores de curva horizontal permanentes, debe ser de fondo amarillo o amarillo-verde fluorescente, y la flecha de color negro, con características retrorreflectivas, según lo dispuesto en este sentido en el Capítulo 2. Señales verticales, del presente manual.

El tamaño de estos delineadores se define en función de la velocidad máxima permitida en la vía, ya que ésta determina la distancia mínima a la que deben ser vistos. En las Figuras 5-14.

Dimensiones para delineadores de curva horizontal, se detallan los tamaños del delineador direccional para los siguientes tres tramos de velocidad máxima. Las especificaciones pertinentes se encuentran en el Anexo 1. Banco de señales:

- Menor o igual a 70 km/h
- Mayor o igual a 70 km/h y menor a 90 km/h
- Mayor o igual a 90 km/h

Figura 5-14. Dimensiones para delineadores de curva horizontal



Fuente: Manual de señalización de tránsito (Chile, 2012)

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5-3 especifica las distancias (espaciamiento) máximas entre delineadores según el radio de curvatura de la vía, diferenciando el caso de vías en un contexto urbano de aquellas vías en un contexto rural, así como para autopistas o vías de doble calzada. En los casos que se requiera otro valor de radio de curvatura se empleará la fórmula:

$$E_{max} = 2,68\sqrt{R}$$

En donde E, es el espaciamento en metros, y R, el radio de curvatura también expresado en metros.

Con el espaciamento máximo definido de la Tabla 5-3. Espaciamento máximo entre delineadores de curva horizontal, se determinará el número de dispositivos a instalar mediante la fórmula:

$$\#Delineadores\ de\ curva = \left(\frac{L_c}{E_{max}}\right) + 1$$

En donde



- L_c = Longitud de la curva medida entre el PC y PT (puntos inicial y final de curvas circulares), o, el EC y ET (puntos inicial y final de curvas con espirales).
- E_{max} = Espaciamiento máximo de delineadores de curva horizontal.
- La aproximación siempre se realizará al número entero siguiente.

La cantidad de delineadores calculados, se dispondrán de tal forma que, tanto el primero como el último dispositivo, coincidan con los puntos inicial (PC o EC) y final (PT o ET) de la curva, generándose de esta forma un espaciamiento real (E_{real}) de instalación dado por:

$$E_{real} = L_c / \#Delineadores\ de\ curva$$

En todos los casos, especialmente, en donde se cuenta con alineamientos definidos con curvas circulares, se recomienda la instalación de dos dispositivos adicionales, uno antes del inicio y otro posterior al fin del desarrollo de la curva.

En aquellos casos en que el espaciamiento real definido implique que el delineador coincida con accesos a la propiedad u otros obstáculos, dichas distancias pueden ser modificadas hasta en un 25%.

Tabla 5-3. Espaciamiento máximo entre delineadores de curva horizontal

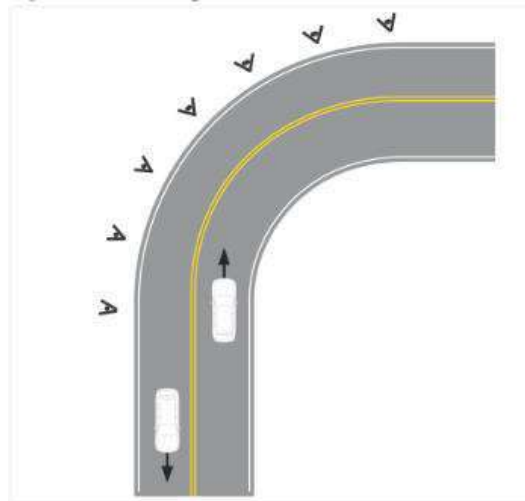
Radio de curvatura (m)	Espaciamiento (m)	
	Vías urbanas	Vías rurales, autopistas y vías de doble calzada
50	10	19
75	12	23
100	15	27
150	20	33
200	22	38
250	24	42
300	27	46

Fuente: Elaboración propia

La altura del delineador direccional sobre la calzada debe ser la mostrada en la Figura 5-16 Ubicación lateral de delineadores de curva horizontal, según corresponda a vías urbanas o rurales. Sin embargo, estas alturas podrán variar a consideración de los profesionales encargados, de las

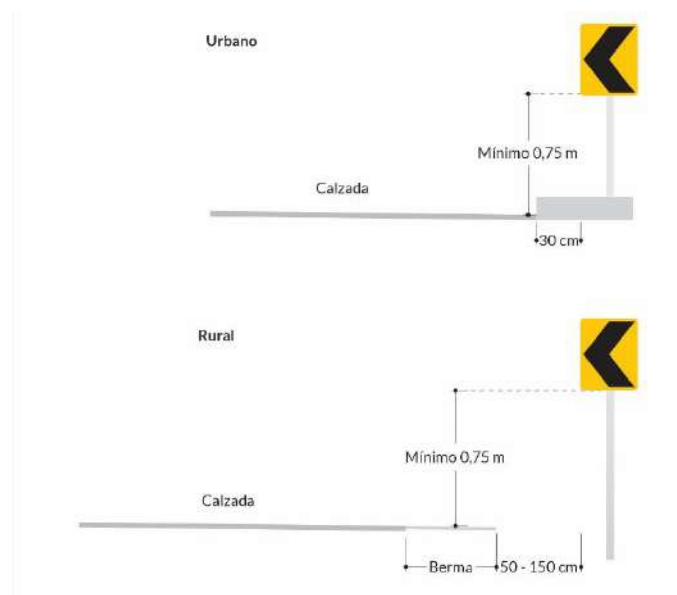
autoridades competentes o el administrador vial, hasta una altura de 2.00 m, dependiendo de si las categorías vehiculares que predominantemente circulan en la vía, son buses o camiones; sin embargo, si la composición vehicular es homogénea entre vehículos livianos y buses o camiones, se podrán instalar sistemas de soporte dúplex para satisfacer las dos condiciones de visibilidad.

Figura 5-15. Ubicación longitudinal de delineadores de curva horizontal



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-16. Ubicación lateral de delineadores de curva horizontal



Fuente: Elaboración propia



No obstante, lo señalado en la Figura 5-16 Ubicación lateral de delineadores de curva horizontal, en el contexto urbano, se debe asegurar siempre que el delineador de curva horizontal permita el tránsito peatonal seguro y expedito.

En general, ante la necesidad de instalación de estos dispositivos en presencia de sistemas de contención vehicular, deberán ser instalados tras éste, prestando especial atención en no generar interferencia en la deflexión del sistema de contención y garantizando la visibilidad de los dispositivos.

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

Estos dispositivos no deben utilizarse en las siguientes condiciones:

- Aislados o en cantidad inferior a tres.
- En combinación con delineadores de corona.
- En transiciones de angostamientos o en cierre de vías.
- En reemplazo de marcadores de obstáculos.

5.3.5.3. Captafaros y Sistemas de Delineación continua

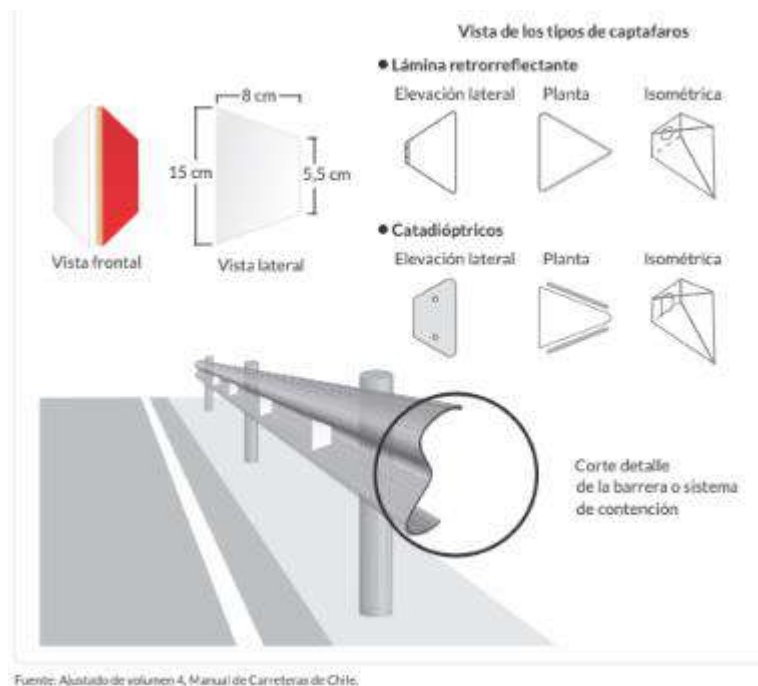
Estos delineadores se utilizan adosados a otros elementos de la vía, como barreras de contención de vehículos como defensas –metálicas, de hormigón– o muros de contención, o bien en los costados de un túnel. Además de indicar la alineación de la vía, cumplen también la función de advertir a los conductores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

En general, las placas o captafaros presentan una cara rectangular o trapezoidal, como se muestra en la Figura 5-17. Captafaros, considerando que todas sus aristas deben ser redondeadas. Su material de fondo puede ser de plástico, de metal u otro. Cuando se fabrican en lámina metálica, ésta debe ser mínimo de calibre 20 y galvanizada por ambas caras, en una cuantía mínima de 550 g/m². Sus caras exteriores deben ir revestidas o cubiertas con láminas retrorreflectivas tipo IV o de características

de retrorreflexión superiores; el color del material retrorreflexivo debe ser blanco, igual al de la demarcación longitudinal adyacente, para el sentido de circulación permitido y rojo, para indicar el sentido contrario de circulación; los bordes de la lámina retrorreflexiva deben ser sellados mediante un pegante o similar, de secado rápido, que evite la filtración de agua.

Estos dispositivos se deberán emplear siempre que se requiera resaltar la visibilidad de elementos de contención vehicular o estructuras adyacentes, durante toda su longitud, siendo anclados o adosados a estas estructuras por el lado que no contiene elementos reflectivos, mediante elementos de sujeción como tornillos, pernos o remaches, que garanticen la estabilidad y duración del dispositivo; lo anterior, sin ser restricción para contemplar el uso de otro tipo o sistema de anclaje que mejore sus condiciones de durabilidad y estabilidad. En los casos particulares que los captafaros sean usados en barreras de contención, su instalación deberá realizarse en la/s parte/s cóncava/s de la barrera,

Figura 5-17. Captafaros



Fuente: Ajustado de volumen 4, Manual de Carreteras de Chile.

Fuente: Elaboración propia



Las dimensiones planteadas en la Figura 5-17. Captafaros,, podrán tener una variación de +/- 3 cm, en función de las barreras en donde se van a instalar, bajo aprobación del administrador vial o la autoridad de tránsito competente. Adicionalmente, estas dimensiones y las características propias de este dispositivo, podrán variar, si surgiese un documento normativo emanado por la entidad reguladora o normalizadora del país¹⁶ que las estandarice y sea adoptado para estos fines por el Ministerio de Transporte.

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

El espaciamiento entre delineadores tipo placa o captafaros, varía con la curvatura de la sección de la vía donde se instalan. La Tabla 5-4 especifica las distancias máximas entre delineadores tipo placa o captafaros, según el radio de curvatura de la vía, diferenciando el caso de vías en un contexto urbano, de aquellas vías en un contexto rural, así como para autopistas o vías de doble calzada. El número de dispositivos a emplear, dependerá de la longitud de la barrera o estructura a donde se adosará o anclará; se recomienda instalar el primer dispositivo a una distancia no mayor de dos veces la base de éste del inicio de la barrera o estructura, y a partir de esto, conservar un espaciamiento uniforme entre todos los dispositivos.

¹⁶ Se recomienda considerar especificaciones de la norma UNE 135366:2019, o aquella que la modifique, sustituya o reemplace.



Tabla 5-4. Espaciamiento entre captafaros

Radio de curvatura (m)	Espaciamiento (m)	
	Vías urbanas	Vías rurales, autopistas o vías de doble calzada
< 100	4	4
100 - 199	4	8
200 - 299	8	16
300 - 499	8	20
≥ 500	12	24

Fuente: Elaboración propia

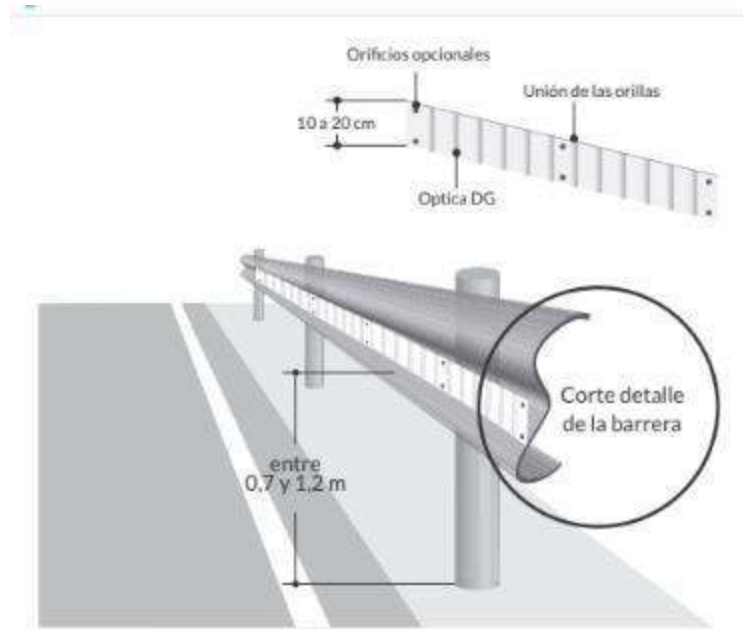
Para situaciones de baja iluminación, condiciones climáticas adversas y en general en donde se desee reforzar la visibilidad de las estructuras anteriormente descritas, se podrán emplear sistemas de delineación continua o lineal, como los esquematizados en la Figura 5-18. Sistema de delineación continua. Dichos sistemas están compuestos por un material de fondo, recubierto por franjas de material corrugado u ondulado, con propiedades retrorreflectivas de láminas tipo IV (preferiblemente tipo XI) o de características de retrorreflexión superior.

Las consideraciones en cuanto a material de fondo, colores, altura de disposición, fijación o anclaje, podrán ser las mismas citadas anteriormente para los captafaros. Este tipo de sistema o dispositivo de delineación continua, podrá variar su ancho entre 10 y 20 cm según se requiera, a fin de ser anclados o adosados a la parte cóncava de las barreras, cuando se requiera su instalación a estos sistemas de contención.

Estos sistemas de delineación continua serán dispuestos a una altura constante sobre el borde de la calzada, la cual podrá variar entre 0,7 m y 1,2 m; su instalación puede ser, continua a lo largo de toda la estructura sobre la que se instala, o en franjas discontinuas, las cuales deben tener una longitud mínima del doble del ancho del dispositivo, y conservando un espaciamiento uniforme de mínimo 46 cm y máximo 91 cm.

Las características propias de este dispositivo, podrán variar, si surgiese un documento normativo emanado por la entidad reguladora o normalizadora del país, que las estandarice y el cual sea adoptado por el Ministerio de Transporte.

Figura 5-18. Sistema de delineación continua



Fuente: Elaboración propia

5.3.5.4. Delineadores Tubulares Simples

Son elementos tubulares fabricados en materiales sintéticos flexibles; su uso se fundamenta como segregadores y adicionalmente tienen como propósito, alertar a los usuarios habituales y no habituales, en la visualización de: bifurcaciones, para reforzar demarcaciones de tramos de vía en los que está prohibido adelantar o traspasar, y, para identificar de manera complementaria elementos que modifiquen condiciones permanentes de operación de la vía o que representen un peligro de ser impactados; adicionalmente, se pueden usar como hitos de arista. Tal como se expresó inicialmente, el uso de estos dispositivos debe estar soportado técnicamente con el fin de definir con claridad el tiempo de implementación, en función de la medida o uso que requiera su instalación.

Estos dispositivos deben contar con tres franjas reflectivas de color blanco (ver Figura 5-19. Dimensiones del delineador tubular simple), tipo IV o de características de retrorreflectividad superior, y tener un ancho que supere en todas direcciones a 7,5 cm. El color del cuerpo del delineador debe ser amarillo o blanco dependiendo del color de la demarcación a la que se superponga, excepto, en obras que serán de color naranja y en rampas o lechos de frenado que serán de color rojo. Estos elementos deben garantizar capacidad de recibir varios impactos y recuperar su forma para seguir funcionando adecuadamente; además, deben cumplir con lo establecido en la NTC-6104-4¹⁷, vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice

Figura 5-19. Dimensiones del delineador tubular simple



Fuente: Elaboración propia

5.3.5.5. Tope vehicular vertical

Los tope vehiculares verticales se utilizan como elementos de segregación cuando es necesario impedir el estacionamiento o la detención de vehículos, o el ingreso de vehículos a áreas destinadas solo al uso de peatones y bicicletas, como andenes o calles cerradas al tránsito vehicular. También se utilizan para reforzar restricciones de ingreso de cierto tipo de vehículos a vías locales. Al igual que otros elementos de segregación, los tope vehiculares verticales requieren un mantenimiento frecuente,

¹⁷ NTC- 6107-4 “Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 4. Delineador tubular simple”



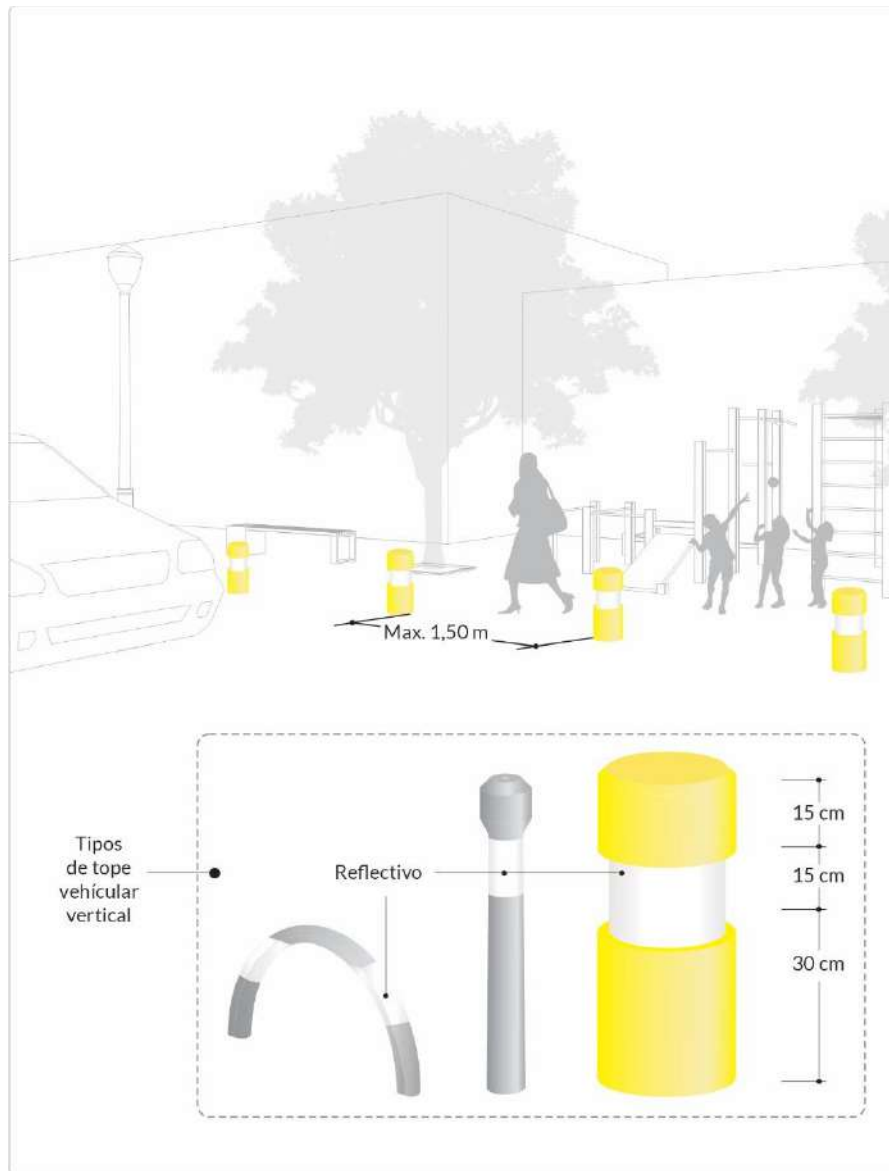
especialmente el reemplazo inmediato del material retrorreflectivo y la reposición de los dispositivos deteriorados.

En general, tienen forma cilíndrica, como se muestra en la Figura 5-20 Tope vehicular vertical. Sin embargo, existen varias alternativas a esta presentación, las que generalmente están determinadas por las características del mobiliario urbano de carácter público, existente en el sector donde se ubican.

El color del cuerpo del tope vehicular queda determinado generalmente por el entorno donde se ubican. Para asegurar que los dispositivos sean visibles para los conductores, su diámetro mínimo debe ser mayor a 60 mm, y la altura sobre el andén, de su borde superior, debe llegar a lo menos a los 60 cm. Ver Figura 5-20 Tope vehicular vertical. Se debe reforzar la visibilidad de estos dispositivos con elementos retrorreflectivos tipo IV, o de características de retrorreflexión superiores. Deben tener una faja retrorreflectiva con una altura mínima de 15 cm, que debe cubrir toda la periferia del dispositivo. La parte inferior de esta faja, debe estar 15 cm por debajo de la parte superior del dispositivo.

Los topes vehiculares se ubican generalmente sobre el andén, en forma paralela a la línea de sardinel, a una distancia de entre 30 y 50 cm de ella. Para que resulten eficaces se recomienda que dos elementos contiguos no estén separados por más de 1,5 m, como se muestra en la Figura 5-20 Tope vehicular vertical. Pueden ser utilizados a nivel de calzada cuando no existe diferencia de altura entre ésta y los andenes, y cuando la velocidad de operación no supera los 50 km/h.

Figura 5-20. Tope vehicular vertical



Fuente: Elaboración propia

5.3.5.6. Limitador de Gálibo

Pueden existir túneles, puentes, estructuras o elementos, a una altura libre medida desde la superficie de rodadura, que limiten el paso de algunos vehículos con alturas superiores. Para avisar a los conductores de vehículos con altura mayor al gálibo de la estructura, se deben instalar, las señales de prevención antes del último lugar de desvío, las señales reglamentarias de limitación en la estructura



misma, y adicionalmente se deben instalar elementos limitadores de gálibo antes de llegar a la estructura y con la antelación suficiente para que los vehículos que incumplan la restricción, puedan realizar el desvío correspondiente.

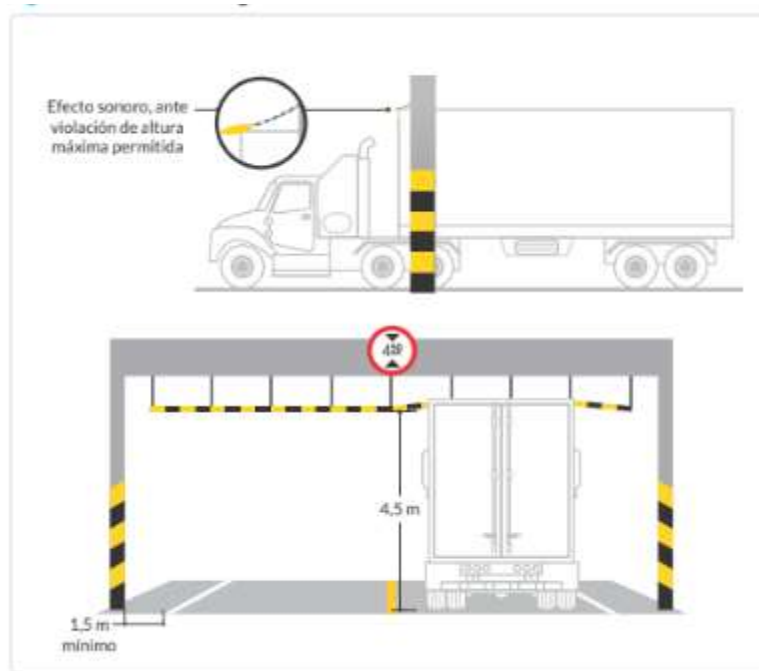
Para mantener la validez del dispositivo, la información de gálibo colocada en las señales, y la altura del mismo, no debe diferir en más de 10 cm de la dimensión vertical disponible en todo el ancho del pavimento. Esta verificación se debe realizar cada vez que se intervenga la capa de rodadura, a fin de contribuir con la seguridad vial de los vehículos extra dimensionados.

Cuando los limitadores de galibo sean estructuras como la esquematizada en la Figura 5-21. Limitador de galibo, los soportes se deben instalar a una distancia lateral de seguridad¹⁸, la cual debe aumentar en función de la velocidad máxima permitida de la vía; estos soportes preferiblemente deben ser no contundentes, y deben estar recubiertos por láminas flexibles, retrorreflectivas tipo IV o de características retrorreflectivas superior, de color amarillo y negro, dispuestas en franjas inclinadas 45° con la horizontal, cubriendo una altura mínima de 1.5 m de altura de los soportes, a fin de ser visibles a todos los usuarios. Además, conviene colocar un limitador físico con paneles retrorreflectivos y suficiente masa para generar ruido al ser impactado por un vehículo o carga sobredimensionada en su altura. El diseño de estos elementos debe asegurar que, al ser impactados, ningún elemento contundente se desprenda del dispositivo ya que podría causar daños a terceros. El elemento que indica la disponibilidad de altura, debe ser igual o hasta 5 cm menor que la elevación disponible.

También, se pueden instalar detectores de vehículos sobredimensionados que operen con tecnología láser, infrarroja, óptica o similar, pudiéndose indicar mediante paneles de mensaje variable la situación detectada antes de llegar a la estructura que exige la limitación de altura máxima.

¹⁸ Mínimo 3 m según la Guía Técnica para el diseño de zonas laterales para vías más seguras (Fondo de prevención vial); Mínimo 5 m según programa iRAP. (Los valores sugeridos son susceptibles a ajustes si así se disponen en los documentos que actualicen, reemplacen o complementen los acá citados).

Figura 5-21. Limitador de gálibo



Fuente: Elaboración propia

5.3.5.7. Segregadores portátiles

Son dispositivos cuya función es la de segregar y complementariamente, canalizar la circulación de los flujos, generalmente de usuarios vulnerables como peatones y biciusuarios. Son dispositivos que no cuentan con anclajes físicos o, si los tienen son mínimos, de tal forma que no generan afectación a la capa de rodadura.

Este tipo de dispositivos podrán poseer dimensiones y formas variables de acuerdo con la necesidad y entorno, como lo pueden llegar a ser las barreras continuas de media altura, sistemas de contención vehicular tipo perfil F o New Jersey, o sistemas portátiles tipo *beefed-up buffers*, *wave delineator*, o similares, entre otros; deben poseer materiales de recubrimiento o de delineación con características retrorreflectivas que incrementen su visibilidad, especialmente en condiciones adversas. Los bordes o aristas que éstos pudiesen tener, deben ser redondeados, eliminando la posibilidad de elementos que generen riesgo inminente a los usuarios.

La disposición, instalación y tiempo de permanencia de estos dispositivos, estarán sujetos al análisis y aprobación del administrador vial o la autoridad competente.

Figura 5-22. Esquemas de segregadores portátiles típicos



Fuente: Elaboración propia

5.4. Marcadores de obstáculos

Son dispositivos que se usan para advertir al conductor y usuarios en general, la existencia de estructuras de canalización dentro de la calzada o la presencia de obstáculos, cabezales de alcantarillas (en donde existan aún, dado que al ser elementos innecesarios hidráulicamente y que generan riesgos, es recomendable, reconfigurar el diseño en estos puntos, instalando rejillas en sentido perpendicular al eje de la vía), el inicio de barandas de puentes, bifurcaciones de la vía, refugios peatonales u otros puntos o elementos de riesgo en la vía o en sus costados.

Todo material retrorreflectivo de los marcadores de obstáculos debe ser tipo IV o de características de retrorreflectividad superior.

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

- Marcadores adentro de la vía,
- Marcadores laterales,
- Marcadores al final de una vía.

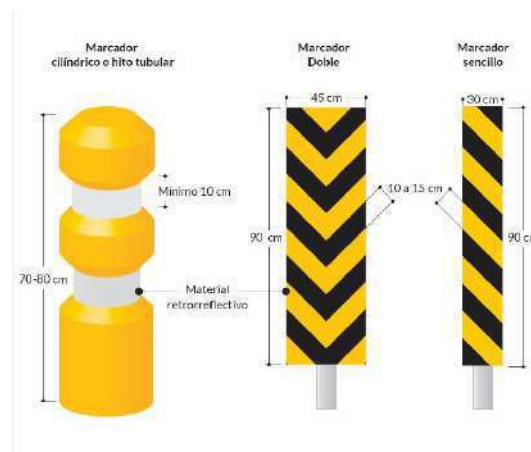
Y se clasifican según su uso y ubicación como:

- Marcador de obstáculo vertical,
- Hito de vértice,
- Hito de vértice luminoso, y
- Luces.

5.4.1. Marcador de obstáculo vertical

En general, se trata de elementos planos o cilíndricos, con combinaciones de color amarillo y blanco o amarillo y negro; sus franjas amarillas o blancas, respectivamente, son de material retrorreflectivo, como los mostrados en la Figura 5-23. Especificaciones de marcador de obstáculos verticales. Por su función y contribución a la visualización de condiciones de riesgo en las vías, pueden ser indistintamente utilizados en vías rurales y urbanas.

Figura 5-23. Especificaciones de marcadores de obstáculos verticales



Fuente: Elaboración propia

Los marcadores de obstáculos planos son construidos con láminas de las mismas características de las señales verticales; pueden ser sencillos o dobles, según su necesidad (ver Figura 5-23. Especificaciones de marcador de obstáculos verticales) y se adosan o se instalan al frente del obstáculo o al costado de éste, el que se encuentre más cercano a la circulación, con el propósito de resaltar la presencia del obstáculo. Se instalan con una altura libre no mayor a 1.2 m.



Las caras del marcador de obstáculo que enfrenten el sentido de circulación, deben presentar el área que contiene los elementos retrorreflectivos del dispositivo. Éstos deben ser de tipo IV o de características de retrorreflexión superiores para los marcadores planos y cilíndricos. En el caso de marcadores cilíndricos, deben tener al menos dos bandas retrorreflectivas de 10 cm de ancho como mínimo.

Los marcadores de obstáculos se deben ubicar fuera del área de calzada destinada a la circulación de vehículos, y lo más próximo posible al objeto sobre el cual advierten o donde se inicia la singularidad misma –refugios peatonales, accesos de puentes, islas centrales, bifurcaciones, fin de bahías de estacionamiento o estaciones de peaje; en éstos casos particulares y en aquellas vías donde la velocidad máxima permitida sea mayor o igual a 60 km/h, se recomienda para aumentar la seguridad vial de los usuarios, que se dispongan o instalen en estos sitios, amortiguadores de impacto, los cuales deben ser señalizados con los marcadores de obstáculos mencionados en este numeral. Ejemplos de estos casos se muestran en la Figura 5-24. Sentido de paso con marcadores de obstáculo.

Los marcadores de obstáculo cilíndricos deben tener un fondo de color amarillo para aumentar la cantidad de luz reflejada y por ende su visibilidad diurna. Son elementos tubulares construidos en materiales sintéticos flexibles cuyo propósito es ayudar al conductor en la visualización de elementos o demarcaciones, dispuestas para canalizaciones de flujos en un solo sentido u obstáculos adyacentes a los carriles que revistan peligro para los vehículos que circulan.

La altura del marcador cilíndrico puede variar entre 0,7 m y 0,8 m; sin embargo, en las secciones de la vía en que se ubique más de un dispositivo, dicha altura debe ser la misma para cada elemento, con el objeto de garantizar su uniformidad.

Su instalación se recomienda en aquellas islas cuya visualización no sea fácil y oportuna, ya sea por su diseño o por las condiciones geométricas propias de la vía, en cuyo caso se deben instalar

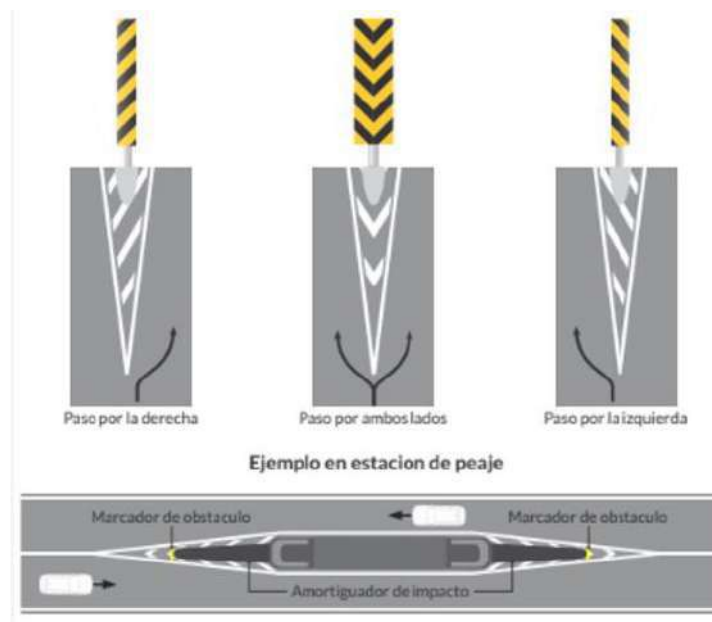
preferentemente sobre el borde de la isla, disponiendo un número suficiente que permita al conductor, sin duda alguna, reconocer el contorno y la canalización señalada.

Se pueden instalar también como complemento a la demarcación de tipo achurado en V, en carriles de entrada o divergentes, ubicando el primer hito tubular en el vértice de la primera V, para luego continuar su ubicación en ambos extremos de las V impares.

Se pueden instalar en demarcaciones de tipo achurado correspondientes a separación de flujos, garantizando que su disposición señalice con claridad el contorno de la demarcación horizontal.

Se recomienda su instalación como complemento a la demarcación de transición en ancho del pavimento a la entrada en reducción de carriles con o sin separador.

Figura 5-24. Sentido del paso con marcadores de obstáculos



Fuente: Elaboración propia

5.4.2. Hito de vértice

Los hitos de vértice son dispositivos utilizados para indicar la existencia de un vértice de separación de flujos que circulan en un mismo sentido, como se muestra en la Figura 5-25 Ubicación de un hito de vértice.

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

Figura 5-25. Ubicación hito de vértice



Fuente: Elaboración propia

El hito de vértice tiene un cuerpo semicilíndrico, como se muestra en la Figura 5-26 Dimensiones hito de vértice.

Los hitos de vértice permanentes, deben ser de color de fondo azul; y, las flechas de color blanco, en material retrorreflectivo tipo IV o de características de retrorreflexión superiores.

El tamaño de este elemento es función de la velocidad máxima permitida en la vía, ya que esta determina la distancia mínima a la que el dispositivo debe ser visto. En la Figura 5-26. Dimensiones hito de vértice, se detallan también las dimensiones del hito de vértice en función del diámetro para los siguientes rangos de velocidad máxima:

Tabla 5-5. Diámetro de hito de vértice en función de la velocidad

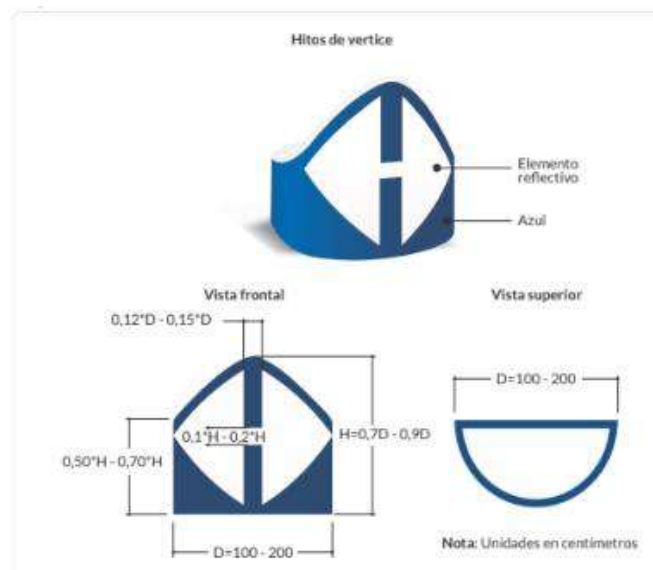
Velocidad máxima permitida (Km/h)	Diámetro hito de vértice (cm)
≥ 100	200
$<100 - \geq 80$	150
≤ 80	100

Fuente: Ajustado de volumen 5, Manual de Carreteras de Chile.

Fuente: Elaboración propia

Los hitos de vértice se deben ubicar lo más próximo posible al lugar donde se produce la bifurcación de la vía, como se aprecia en la Figura 5-25, y serán instalados en todas las divergencias de vías unidireccionales, al finalizar la demarcación de achurado en V de la divergencia, es decir en la parte más ancha de las misma; debiendo quedar totalmente simétrica sobre la proyección de la línea imaginaria que une los vértices del achurado; su fijación se dará mediante un sistema de anclaje abatible o bien, llenándose con arena.

Figura 5-26. Dimensiones hito de vértice



Fuente: Elaboración propia



5.4.3. Hito luminoso

Los hitos luminosos se utilizan cuando es necesario destacar la presencia de una isla peatonal o reforzar una restricción de ancho de la vía. Estos elementos pueden tener incorporadas señales reglamentarias o preventivas, iluminadas desde el interior del dispositivo con luz continua, reforzando su visibilidad durante la noche.

Al igual que otros elementos, los hitos luminosos requieren un mantenimiento frecuente, especialmente la reparación inmediata de las partes dañadas o deterioradas y limpieza permanente, para lo que se requiere un cronograma de mantenimiento que debe ser acatado y supervisado por el administrador vial o autoridad competente.

El hito luminoso puede ser blanco o combinar el cuerpo amarillo con una zona de color blanco. En general, su forma es de un paralelepípedo, como se muestra en la Figura 5-27. Hito luminoso. Sin embargo, también existen algunos elementos de forma cilíndrica.

La altura de este elemento no debe ser inferior a 70 cm, medidos desde el nivel de la acera a su punto más alto. Ello asegura que sean perfectamente visibles para los usuarios. Sus dimensiones y características, se detallan en la Figura 5-27. Hito luminoso.

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

Los hitos luminosos deben ubicarse fuera de la calzada, al inicio de islas de canalización, medianas y similares, frente al flujo que se desea encauzar o separar. Su uso se restringe a vías urbanas o accesos a entornos urbanos, donde las condiciones de circulación, de iluminación, o situaciones de

riesgo por carencia de visibilidad u otras que puedan surgir, requieran resaltar la condición con un elemento que garantice una visibilidad constante.

Figura 5-27. Hito luminoso



Fuente: Elaboración propia

5.4.4. Luces

Las luces se utilizan en general durante la noche y otros periodos de baja luminosidad, en vías urbanas o rurales con velocidad máxima permitida mayor o igual a 70 km/h o en vías donde el flujo vehicular o peatonal puedan generar conflictos, y en otras situaciones de riesgo en que es necesario reforzar la visibilidad de singularidades en la vía, como modificaciones del ancho de calzada, existencia de un paso cebra, de un cruce con una ciclo vía u otros puntos de riesgo, que requieran atraer la atención de los usuarios especialmente de los conductores.

- Pueden ser continuas o intermitentes.
- También, pueden ser usadas como delineadores.

El dispositivo está formado por una circunferencia iluminada, la cual se ubica dentro de una placa cuadrada o rectangular, como se muestra en la Figura 5-28. Luces intermitentes. Cuando la placa es rectangular, debe contener material retrorreflectivo adicional bajo la luz para mejorar su visibilidad nocturna. Las luces deben ser de color amarillo y la placa de color negro con orla blanca.

Las dimensiones de la placa cuadrada deben ser de 40 cm por lado, aproximadamente, y el diámetro de la lámpara debe ser mayor a 18 cm, como se muestra en la Figura 5-28. Luces intermitentes.

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

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

Las luces deben ubicarse a una altura no menor a 60 cm respecto del nivel de acera.

Figura 5-28. Luces intermitentes



Fuente: Elaboración propia



5.5. Reductores de velocidad

El exceso de velocidad en las vías del país, es un factor que incide directamente en el riesgo, ocurrencia y severidad de siniestros¹⁹ viales; por esto, la implementación de dispositivos que generen una reducción efectiva de la velocidad de los vehículos, especialmente los motorizados, es una medida recomendada para fomentar la seguridad de todos los usuarios viales y establecer la prioridad de los actores vulnerables.

Para este fin, se pueden considerar medidas o dispositivos que se clasifican en:

- Reductores tipo resalto: Trapezoidal o pompeyano, parabólico, portátil y tipo cojín.
- Medidas Horizontales: Chicanas, Estrechamiento de carril, mini glorietas, entre otros.
- Reductores de percepción: Bandas alertadoras (transversales y longitudinales), franja de estoperoles, líneas transversales logarítmicas y resalto virtual.

A continuación, se describen los dispositivos reductores tipo resalto y de percepción. Como medida complementaria, se recomienda que dichos dispositivos se acompañen de cambios en la pigmentación o en la textura de la capa de rodadura con el fin de contribuir a la reducción esperada de velocidad, generando de igual forma, un mejoramiento en la fricción de las zonas de frenado.

5.5.1. Reductores tipo resalto

El exceso de velocidad, con relación a ciertas condiciones de la vía y del entorno, es uno de los principales factores que contribuyen al riesgo, ocurrencia y gravedad de los siniestros²⁰ viales. Existe diversidad de dispositivos diseñados con el propósito de inducir al conductor a reducir su velocidad de

¹⁹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

²⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



operación. En la presente sección se describen aquellos dispositivos que pueden ser más convenientes para el uso en tramos y puntos críticos de las vías, siempre que se sustente técnicamente su necesidad, a partir de la evidencia que la señalización vertical y horizontal, no ha sido suficiente para disminuir las velocidades operativas de la vía.

Las ondulaciones transversales a la vía, conocidas como resaltos, se constituyen en el elemento más coercitivo para obtener una reducción de velocidad y aumentar la seguridad de las franjas de circulación de usuarios vulnerables, intersecciones, etc.

El resalto, según su diseño, es capaz de reducir la velocidad promedio hasta a 30 km/h, lo que los hace especialmente aptos para vías urbanas de carácter local y de uso de suelo predominantemente residencial y/o donde se ubican establecimientos educacionales. Sin embargo, no son adecuadas para las vías urbanas de velocidad máxima igual o superior a 70 km/h y no se aplican en autopistas, vías de doble calzada, o vías principales, a menos que éstas pasen por una zona residencial o de concentración de peatones, donde la velocidad máxima sea limitada a 60 km/h o menos.

Estos dispositivos han sido utilizados exitosamente en vías y en accesos a intersecciones con altas tasas de siniestralidad, así como en intersecciones donde es necesario proteger el flujo peatonal y en diversos tipos de vía donde es necesario disminuir las velocidades de circulación vehicular.

Se usan en situaciones como las siguientes:

- En zonas urbanas en donde se requiere circular a bajas velocidades por la presencia permanente de peatones que cruzan la vía,
- En zonas escolares ubicadas en áreas urbanas,
- En la llegada a estaciones de peaje, previa reducción de velocidad a menos de 50 km/h,
- En la llegada a puestos de control,
- En algunas zonas residenciales en donde se requiera disminuir la velocidad de los vehículos por antecedentes de siniestralidad,



- En los accesos o salidas de zonas en donde se aplican medidas de tránsito calmado como zonas 30,
- En zonas comerciales o de alto flujo peatonal, como zonas deportivas y de parques infantiles.

Teniendo en cuenta que los resaltos son muy restrictivos para los conductores, no se debe permitir su uso en los siguientes casos:

- Vías urbanas principales (o de jerarquía superior) o calles que enlacen a éstas,
- Vías urbanas con volumen vehicular diario superior a 500 vehículos,
- Vías urbanas cuyo porcentaje de vehículos pesados supere el 5%,
- Vías interurbanas, excepto en acceso para peajes, estaciones de peajes, a la llegada a puestos de control y sitios donde el estudio técnico de ingeniería lo recomienda por una situación especial,
- Vías con pendientes superiores a 8%.

Para la construcción de un resalto, se requiere siempre de un estudio de ingeniería de tránsito que demuestre la conveniencia de su instalación, y del tipo de resalto a utilizar. El estudio técnico de ingeniería debe contener como mínimo:

- Estudio de volúmenes y composición vehicular,
- Estudio de volúmenes peatonales,
- Estudio de velocidades,
- Análisis de diseño geométrico,
- Análisis de siniestralidad,
- Determinación del sitio de ubicación del resalto.

La entidad a cargo de la vía, debe ser quien autorice en definitiva la construcción, teniendo en cuenta, el tipo de dispositivo más conveniente con respecto a la zona y uso del suelo, a fin de evitar el



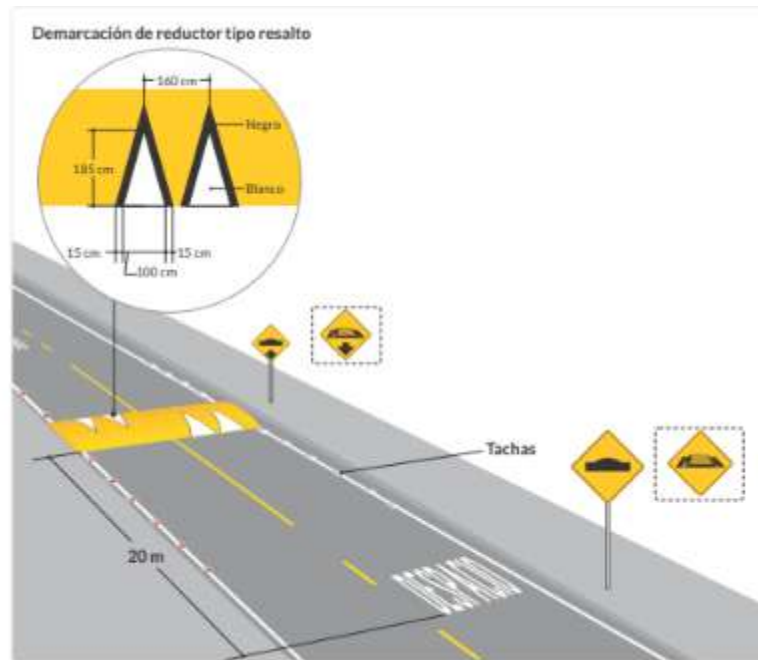
deterioro de la calidad de vida de los usuarios y habitantes. Así mismo, dicha entidad debe garantizar y verificar que se haya instalado la señalización vertical y horizontal complementaria, reglamentada en este manual, antes de dar al servicio el resalto.

En todos los casos, las superficies inclinadas de los resaltos deben ser demarcadas con pintura retrorreflectiva y primordialmente antideslizante, de color amarillo, con dos puntas de flecha en el sentido de circulación. Se deben instalar un mínimo de cinco tachas retrorreflectivas de color amarillo espaciadas entre sí 1,5 m, ubicadas al interior de las líneas de borde e intercaladas sobre la línea central o que separan carriles como se muestra en la Figura 5-29. Instalación de reductor tipo resalto.

Todo resalto permanente, requiere de las señales SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO y SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO, o, SP-25 B PROXIMIDAD A REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO y SP-25 C UBICACIÓN DE REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO, instalados en el borde externo de la calzada, por cada sentido de circulación que llega al resalto. En todos los casos, es necesario generar una demarcación de línea continua para indicar la prohibición de adelantamiento en ese sector; como complemento, se podrá instalar la señal reglamentaria SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR, que complementa dicha indicación, así como, señales SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, que indiquen la reducción gradual de la velocidad antes del dispositivo reductor. Las indicaciones anteriores se deben implementar conforme a lo dispuesto en el Capítulo 2. Señales Verticales y Capítulo 3. Demarcaciones, del presente manual.

Se debe garantizar un mantenimiento periódico de estos dispositivos, evitando que, la pérdida de la demarcación, las superficies deslizantes o elementos contundentes o puntiagudos, generen riesgo a los usuarios.

Figura 5-29. Instalación de reductor tipo resalto



Fuente: Elaboración propia

Los reductores de velocidad tipo resalto, comúnmente utilizados, se clasifican atendiendo su geometría en los siguientes tipos:

- Resalto trapezoidal o Pompeyano,
- Resalto parabólico o circular,
- Resalto portátil,
- Resalto tipo “cojín”.

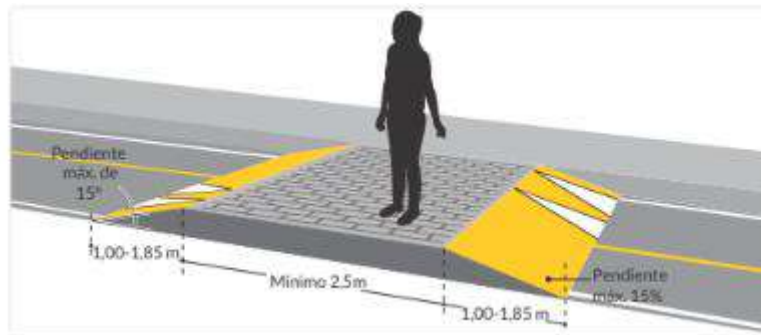
5.5.1.1. Resalto Trapezoidal o Pompeyano

Estos dispositivos, además de cumplir la función de reducir la velocidad de los vehículos, sirven como pasos peatonales o de bicicletas en zonas urbanas como zonas comerciales, parques, plazas, en zonas residenciales, o en accesos y salidas de zonas 30; por tanto, su rasante se debe situar a nivel del andén, sobre la rasante normal de la vía vehicular, garantizando que las rampas de acceso de la calzada vehicular tengan una pendiente máxima de 15%. El efecto en los vehículos automotores y las

motocicletas es similar, obligando a todos los vehículos a reducir su velocidad de manera uniforme..

Estos resaltos podrán ser contruidos con elementos prefabricados como adoquín de arcilla o concreto, o netamente en concreto, en función de la composición vehicular de la zona.

Figura 5-30. Resalto trapezoidal o pompeyano



Fuente: Elaboración propia

5.5.1.2. Resalto Parabólico o Circular

Estos dispositivos cumplen la función de reducir la velocidad de los vehículos que circulan por la vía en rangos de 20 a 30 km/h, debido a que, al circular sobre estos resaltos a altas velocidades, causan una oscilación importante en los vehículos. Para evitar dicho efecto, los conductores deben disminuir su velocidad.

Su uso es recomendable en vías urbanas o rurales en donde se registren excesos de velocidad y se tenga la presencia permanente de usuarios vulnerables, como en zonas de centros educativos, residenciales, comerciales o de recreación; siempre y cuando la velocidad máxima permitida sea menor o igual a 70 km/h. Para generar zonas de seguridad por control de velocidad alrededor de los equipamientos previamente mencionados, se recomienda instalar dos resaltos, con una separación entre 20 m y 150 m.

Este tipo de resaltos debe ser de material rígido o flexible, requiriéndose para su instalación, la remoción de hasta 5 cm de pavimento, con el objetivo de generar continuidad estructural entre las dos superficies y de esta forma evitar que la instalación del dispositivo genere deterioro en el área

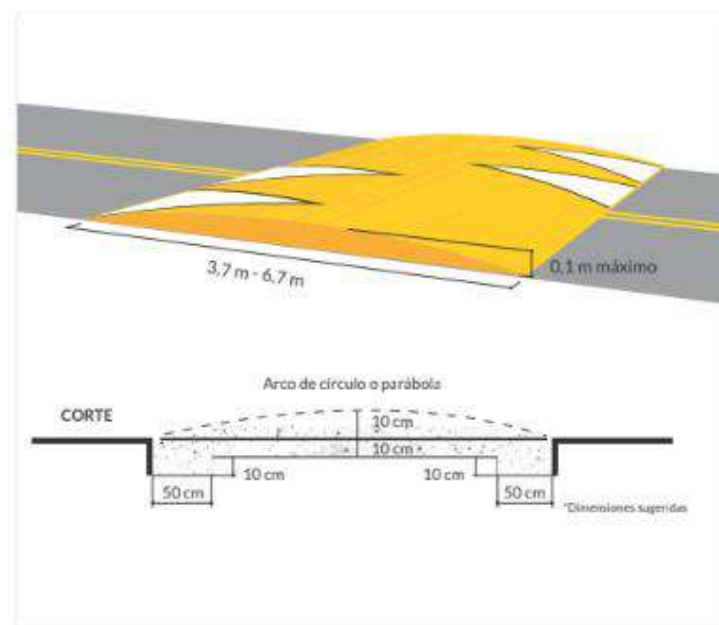
adyacente de pavimento. Las dimensiones de los resaltos parabólicos se muestran en la Figura 5-31.

Resalto parabólico o circular.

La superficie del resalto se debe demarcar de color amarillo sobre la que se deben inscribir triángulos isósceles blancos, bordeados por una línea negra.

Las líneas de borde y central, deben ser reforzadas con demarcación elevada ubicada cada 1,0 m, del mismo color de las líneas que refuerzan.

Figura 5-31. Resalto parabólico o circular



Fuente: Elaboración propia con base en Volumen N° 6 - Manual de Carreteras de Chile.

Fuente: Elaboración propia

5.5.1.3. Resalto Portátil

Son dispositivos elaborados en caucho, plástico o cualquier otro tipo de material sintético, de bajo peso y de alta resistencia al impacto, instalados sobre la superficie de la vía como reductores de velocidad temporales.

Su uso es recomendable en operativos policiales, de control de tránsito o de orden público; en zonas escolares a las horas de entrada y/o salida de los estudiantes; o, en cualquier otra circunstancia en



la que se requiera la reducción de las velocidades de los vehículos en forma temporal. Si su uso se da por disposición de la autoridad competente, en zonas urbanas residenciales o comerciales, debe ser siempre en vías donde la velocidad máxima permitida sea máxima de 30 km/h; previo estudio de impacto por las afectaciones en el pavimento, generación de niveles de ruido y afectación en las edificaciones vecinas por las vibraciones producidas.

Cuando se utiliza este tipo de resaltos, debe advertirse su presencia con señales verticales temporales, instalando la señal SP- 25 PROXIMIDAD A RESALTO y, reglamentar la velocidad en el sector con la señal SR-30-30. Si existen en el sector señales SR-30 que permiten velocidades de operación mayores, éstas deben cubrirse durante el tiempo que permanezca el resalto portátil instalado.

Las dimensiones de estos dispositivos son:

- Largo: mayor o igual a un 70% del ancho del carril de uso.
- Ancho: variable entre 0,3 m – 0,5 m.
- Alto: variable entre 0,02 m – 0,08m.

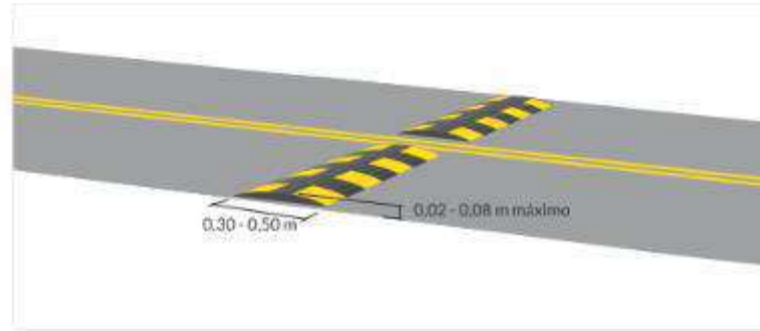
Siempre teniendo en cuenta que, para una altura de 0,02 m, el ancho debe ser de 0,3 m y para una altura de 0,08 m, el ancho debe ser de 0,5 m.

Pueden usarse dispositivos de una sola sección o secciones ensambladas (Ver Figura 5-32 Resalto Portátil). Deben ser de color amarillo o, con franjas amarillo y negro alternadas, y su superficie debe contar con elementos reflectivos o, bien su pintura debe tener propiedades reflectivas y cumplir lo dispuesto en la serie NTC 4744²¹ vigente, o aquella norma que la complementa, sustituya o actualice. En situaciones en las que un estudio de tránsito determine la necesidad de instalar estos dispositivos en grupos para reducir progresivamente la velocidad, se recomienda instalarlos de forma sucesiva,

²¹ NTC 4744: Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos.

debiendo tener el primero resalto en el sentido de circulación una altura de 2 cm, la cual podrá ir incrementándose progresivamente, garantizando la reducción efectiva de la velocidad.

Figura 5-32. Resalto portátil



Fuente: Elaboración propia

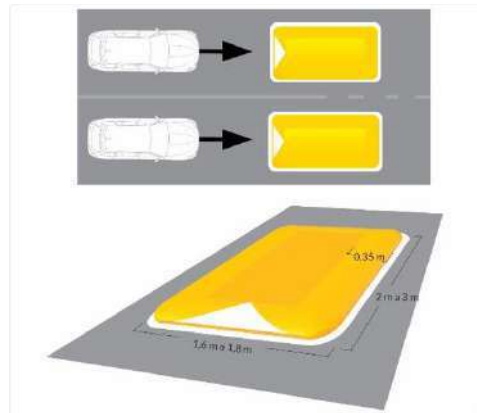
5.5.1.4. Resalto tipo “cojín”

Son dispositivos elaborados en caucho, plástico, concreto u otros materiales de alta resistencia al impacto que se instalan sobre la superficie de la vía con el fin de calmar la velocidad de los vehículos, ubicándose en medio de los carriles de circulación vehicular, recomendándose su instalación en forma individual y aislada, o bien parejas y series de parejas. Sus dimensiones deben ser:

- Largo entre 2-3 m
- Ancho entre 1,6 y 1,8 m
- Altura máxima entre 6 cm - 7,5 cm.

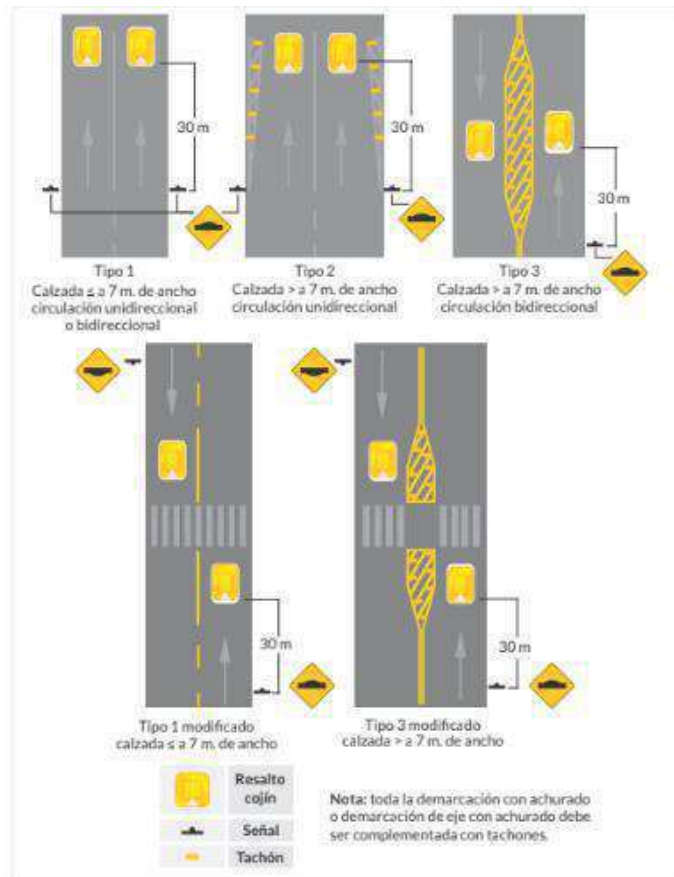
Los resaltos tipo “cojín” son más amigables para los usuarios al posibilitar velocidades medias del orden de 50 km/h. Estos responden a la necesidad de crear dispositivos que calmen la velocidad sin afectar la comodidad de usuarios y conductores de buses, camiones o carros de bomberos; por tanto, son recomendables en vías urbanas primarias de mayor jerarquía, y eventualmente en zonas 30, en áreas residenciales y vías de menor jerarquía.

Figura 5-33. Resalto tipo cojín



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-34. Ejemplos de implementación de resalto tipo cojín



Fuente: Elaboración propia



5.5.2. Reductores de percepción

5.5.2.1. Bandas alertadoras transversales

Este dispositivo se utiliza para alertar a los conductores de los vehículos cuando se acercan a cambios en las condiciones de la vía o de su entorno, como por ejemplo curvas pronunciadas, entradas a poblados en vías rurales, proximidades a estaciones de peaje, zonas escolares, fin de vía con situación de PARE, y otras singularidades que pueden no ser percibidas adecuadamente por un conductor. La acción preventiva a implementar, se indica mediante la señal SP-24 SUPERFICIE RIZADA que se disponga en las proximidades a las bandas.

El sistema de bandas alertadoras está constituido por tres o más grupos de bandas; la cantidad de grupos será definido por el profesional idóneo, con base en la seguridad vial y en la condición del entorno o la situación que se requiera prevenir; excepcionalmente y con este enfoque, se podrán emplear mínimo dos grupos de bandas, en aquellos casos en donde el diseñador sustente técnicamente la decisión, por situaciones propias de la infraestructura, del entorno o del riesgo que se desea prevenir. Estas bandas están construidas con materiales que garanticen su estabilidad, no deformabilidad y durabilidad, como son aglomerados tipo grava de tamaños variables de 1/4", 1/2" o 3/4" (en función de la altura de la banda), instaladas de forma transversal y uniforme en la calzada (incluyendo bermas) adheridas a la capa de rodadura con pegantes y/o embebidas en pintura blanca retrorreflectiva y de larga duración (recomendable plástico en frío, termoplástico u otra que garantice la adherencia con la capa de rodadura). Cada banda produce un efecto sonoro y/o vibratorio en el interior del vehículo, cuando éste pasa sobre ellas.

Cada grupo de bandas está constituido por 10 líneas transversales, cuya altura no exceda 2,0 cm cuando son resaltadas o elevadas y su profundidad no supere los 1,5 cm cuando son de bajo relieve o fresadas; la separación entre bandas en función de la velocidad se muestra en la Tabla 5-6 Relación de velocidad máxima permitida con diseño de banda alertadora. Cuando la instalación se da en vías



delimitadas transversalmente por sardineles o bordillos, conviene dejar una separación de 30 cm con estos elementos, evitando con interrumpir el drenaje, y por ende, la acumulación de aguas lluvias en estos puntos.

La distancia entre el final de las bandas alertadoras y la señalización asociada, debe asegurar tres segundos de visibilidad de dicha señal considerando la velocidad máxima permitida en la vía. En la Tabla 5-6. Relación de velocidad máxima permitida con diseño de banda alertadora, se muestran distancias de instalación con relación a la velocidad, que pueden utilizarse como guía.

Pueden ser generadas de dos formas:

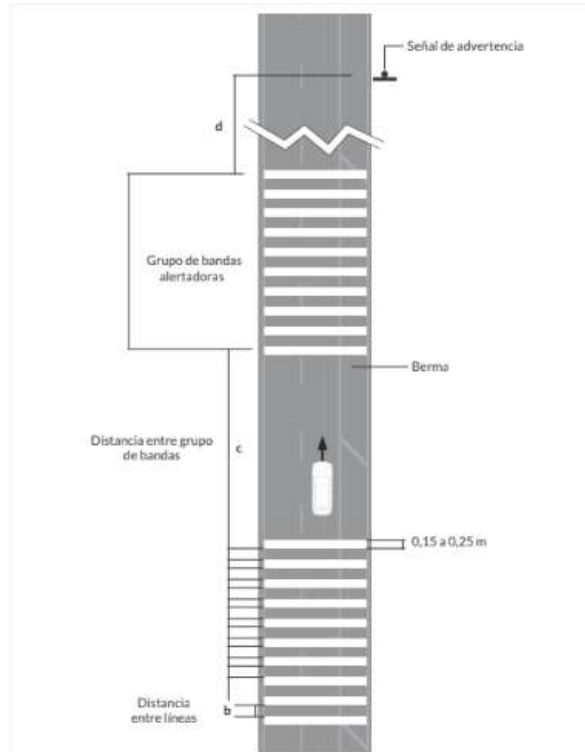
- Resaltadas, con una altura entre 0,5 y 2 cm, quedando en este caso por encima de la rasante del pavimento.
- Bajo relieve, en cuyo caso quedan entre 1 y 1,5 cm por debajo de la rasante del pavimento.

Tabla 5-6. Relación de velocidad máxima permitida con diseño de banda alertadora

Velocidad máxima permitida (Km/h)	Velocidad máxima permitida (m/s) (a)	Distancia entre líneas (b)	Distancia entre grupo de líneas (c)	Distancia entre final de bandas y señal de advertencia (d)
≤ 60	≤ 17	1,2 m	12 m	50 m
70-80	20-22	1,5 m	15 m	60 m
90-100	25-28	1,8 m	20 m	80 m
> 100	≥ 30	2 m	30 m	100 m

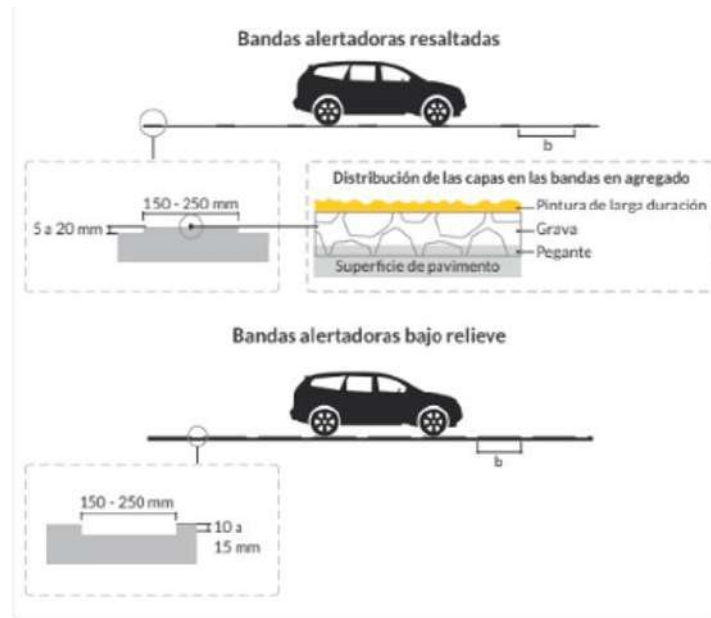
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-35. Distribución de bandas alertadoras



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-36. Dimensiones de bandas alertadoras transversales



Fuente: Propia con referencia en Secretaría de Movilidad de Bogotá.

Fuente: Elaboración propia



Su uso debe privilegiarse en vías rurales. No se recomienda utilizarlas en zonas urbanizadas con uso residencial, y con edificaciones habitadas, ya que se incrementan los niveles de ruido y se genera vibración al paso de los vehículos sobre estos dispositivos, creando conflictos con la comunidad.

Las bandas alertadoras de bajo relieve no se deben implementar en zonas de alta pluviosidad, debido a que éstas pueden generar problemas de drenaje o empozamiento, evitando así posibles efectos de hidroplaneo.

5.5.2.2. Bandas alertadoras longitudinales

Las bandas alertadoras longitudinales pueden ser generadas de dos formas:

- Resaltadas con pintura termoplástica, pinturas de alto desempeño (altos espesores o con agregados) o similar, con propiedades retrorreflectivas.
- Bajo relieve, igual que las bandas alertadoras transversales.

Las resaltadas se pueden generar con pinturas termoplásticas o pinturas de alto desempeño; estas resaltadas se utilizan para advertir a los conductores, que su vehículo está traspasando la línea de borde de calzada en vías con berma o línea que separan flujos, e indicar que debe rectificar su trayectoria. Estas bandas consisten en una línea dentada que produce un efecto sonoro y vibratorio dentro del vehículo cuando éste la traspasa, advirtiendo así al conductor. Ver Figura 5-37. Dimensiones bandas alertadoras longitudinales.

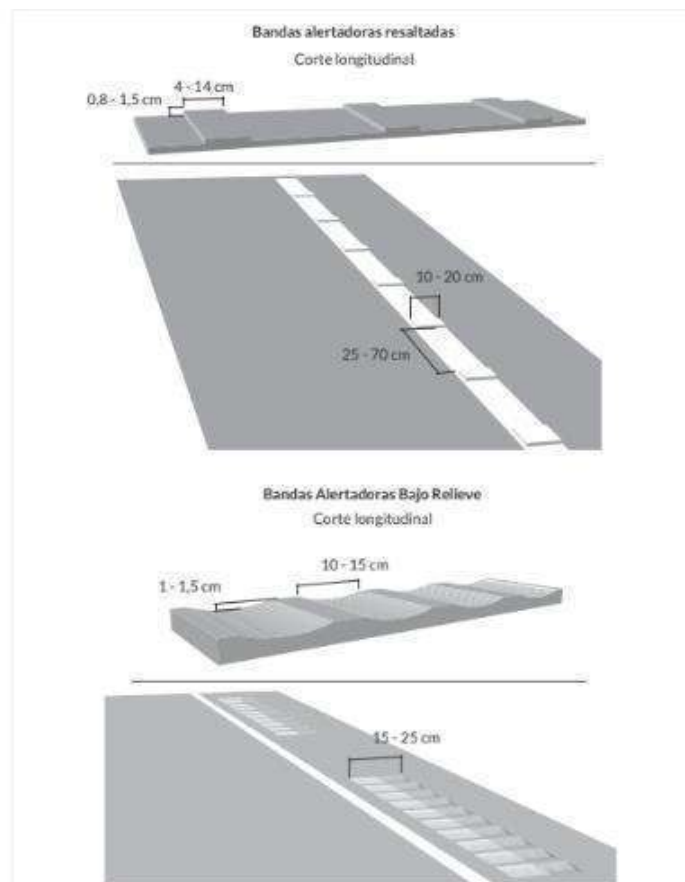
Las superficies elevadas de estas bandas mejoran su visibilidad bajo lluvia, por tanto, es recomendable instalarlas en tramos viales en donde se tengan condiciones adversas, que dificulten constantemente la visibilidad, en periodos predominantemente amplios. Los sectores elevados de las bandas pueden variar entre 0,8 cm y 1,5 cm de altura, y entre 4 cm y 14 cm de largo, con una separación de 25 cm a 70 cm.

Se recomienda su implementación en bordes de calzada de autopistas, vías de doble calzada y vías rurales, excepto en los tramos donde existan sardineles; también es recomendable, instalarlas en

las líneas de eje central continuas que separen flujos opuestos. Las bandas alertadoras longitudinales se pueden colocar en la berma lateral o adyacente a ésta, para alertar a los conductores que han entrado en la berma.

Las bandas alertadoras junto a la berma, adyacentes a ella, o entre carriles de dirección opuesta, se justifican por la ocurrencia de colisiones frontales o con elementos laterales al costado de la vía producidas por micro sueños de los conductores.

Figura 5-37. Dimensiones bandas alertadoras longitudinales



Fuente: Elaboración propia

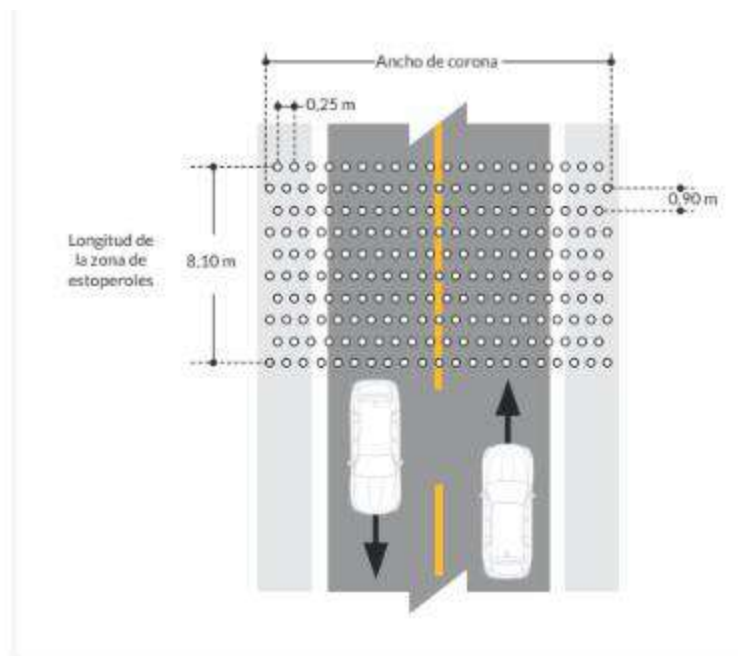
5.5.2.3. Franja de estoperoles

Los dispositivos de piso, tipo estoperol, tal y como se definen y caracterizan en el numeral 5.3.4.1. Estoperoles, pueden ser empleados como dispositivos reductores, siempre y cuando cuenten

con elementos retrorreflectivos de tipo IV o de características de retrorreflectividad superior, y estén conformando agrupaciones de color blanco como se detalla en la Figura 5-38. Franja de estoperoles – reductores, las cuales en ningún caso podrán disponerse con espaciamientos inferiores a los planteados en este Manual.

Estas agrupaciones se instalan para alertar al conductor, mediante un efecto vibratorio y sonoro, sobre la proximidad a un riesgo potencial, induciendo con esto a una reducción de la velocidad. Su uso es recomendado en vías urbanas y rurales, especialmente en zonas previas a estaciones de peaje, intersecciones a nivel con líneas férreas, o en vías secundarias o de menor jerarquía, antes de los accesos o intersección con vías primarias o de mayor jerarquía, o en proximidades a centros de salud, educativos o equipamientos que requieran regular los excesos de velocidad.

Figura 5-38. Franja de estoperoles - reductores



Fuente: Elaboración propia con referencia a Manual de Señalización y dispositivos de seguridad-México 2014

Fuente: Elaboración propia

5.5.2.4. Líneas transversales logarítmicas



Son demarcaciones transversales al eje de la vía, de color blanco, aplicadas en carriles independientes o en toda la calzada. Tienen como función generar una percepción de exceso de velocidad en los conductores, a fin de generar una reducción de la misma. Sus propiedades se regirán a las descritas en el Capítulo 3. Demarcaciones, del presente manual, especialmente en lo referente a retrorreflectividad, antideslizamiento y propiedades del color.

Las líneas deben ser de 0,5 m de ancho, su distancia al borde de calzada debe ser de 0.3 m, y estarán distribuidas con base al espaciamiento logarítmico detallado en la Tabla 5-7. Espaciamiento entre líneas transversales logarítmicas, el cual está dado en función de la diferencia entre la velocidad máxima permitida y la velocidad de seguridad requerida al final del conjunto de líneas.

Su uso se puede dar en vías rurales y urbanas, previo a pasos a nivel de peatones, en intersecciones donde sea necesario advertir riesgo de siniestralidad por incumplimiento de la velocidad máxima permitida, en vías de acceso a glorietas, en aproximaciones a curvas restrictivas, o como complemento a otros dispositivos de reducción de velocidad.



Tabla 5-7. Espaciamento entre líneas transversales logarítmicas

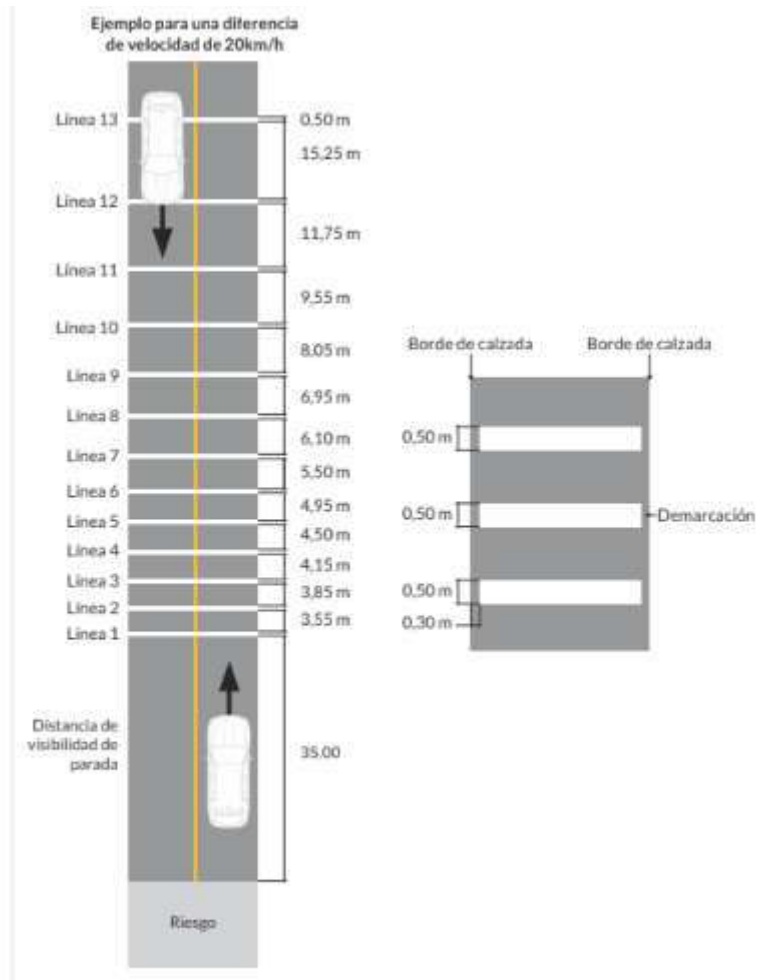
Diferencias de velocidades (Km/h)	20	30	40	50	60	70	80
Número de líneas requeridas	13	20	26	32	38	44	51
	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25	15,25
	11,75	12,55	13,10	13,50	13,70	13,90	14,05
	9,55	10,70	11,50	12,05	12,50	12,00	13,05
	8,05	9,30	10,25	10,90	11,45	11,85	12,15
	6,95	8,25	9,25	10,00	10,50	11,05	11,40
	6,10	7,40	8,40	9,25	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	4,50	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
Longitud de espaciamento	84,15	122,30	158,40	194,40	231,13	266,55	304,20
Longitud total (espacio+ anchura de raya)	91,95	134,30	174,00	213,60	253,93	292,95	334,80

Fuente: Manual de señalización vial de Colombia (2004)

Fuente: Elaboración propia

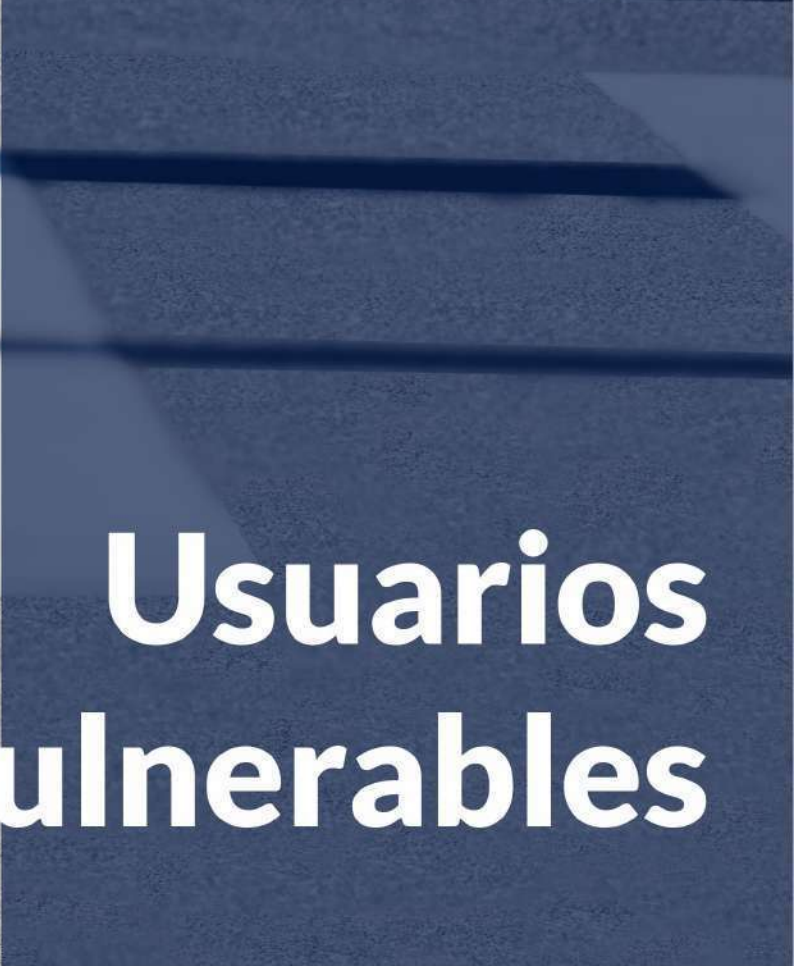
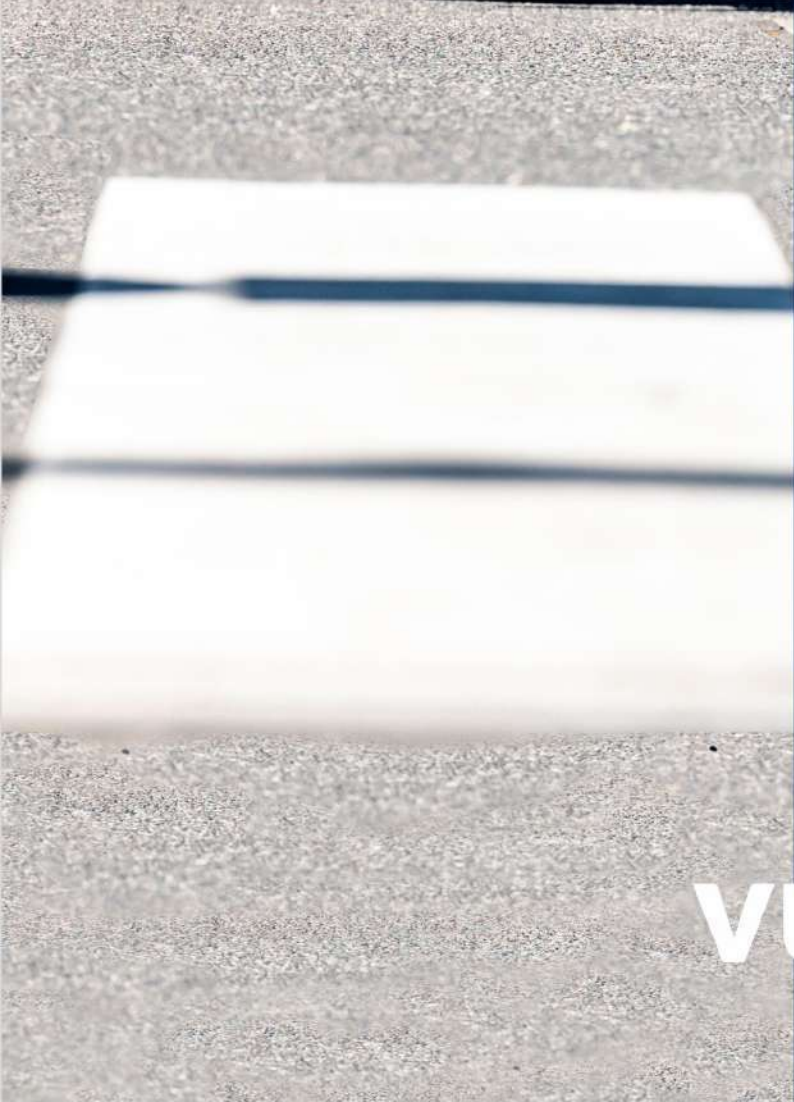


Figura 5-39. Líneas transversales logarítmicas – dimensiones y ubicación



Fuente: Elaboración propia con referencia a Manual de señalización de tránsito - Chile (2016).

Fuente: Elaboración propia



Usuarios vulnerables



Tabla de Contenido

Capítulo 6.	Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas.....	3
6.1	Señales y dispositivos para peatones	8
6.1.1.	Función	8
6.1.2.	Clasificación	10
6.1.3.	Isla Peatonal.....	12
6.1.3.1.	Señal Informativa para Peatones en islas peatonales.....	14
6.1.4.	Paso Cebra	15
6.1.4.1.	Paso Cebra en Intersección.....	15
6.1.4.2.	Paso Cebra en Tramo de Vía	16
6.1.5.	Paso Peatonal Regulado por Semáforo	22
6.1.6.	Paso Peatonal a Desnivel.....	24
6.1.7.	Criterios de Instalación de dispositivos peatonales	27
6.1.7.1.	Ancho de Calzada	28
6.1.7.2.	Establecimientos que requieren atención complementaria	29
6.1.7.3.	Ubicación	30
6.1.7.4.	Consideraciones en cuanto a los Tipos de Vías	30
6.1.7.5.	Red Sincronizada de Semáforos	31
6.1.7.6.	Distancia entre Dispositivos Peatonales	31
6.1.7.7.	Consideraciones en cuanto a la Visibilidad	31
6.1.8.	Ubicación de los Dispositivos Peatonales con relación a las Intersecciones.....	33
6.1.8.1.	Pasos Cebra	33
6.1.9.	Ubicación de Dispositivos Peatonales en relación con Glorietas y Mini glorietas	35
6.1.10.	Paso Peatonal Regulado por Semáforo con Isla Peatonal.....	36
6.1.11.	Señales Sonoras en Semáforos Peatonales	38
6.1.12.	Zonas Peatonales y Andenes	40
6.1.12.1.	Andenes	40
6.1.12.2.	Zonas peatonales.....	41
6.1.13.	Vallas Peatonales.....	45
6.2.	Señales y dispositivos para ciclistas.....	47
6.2.1.	Función	48
6.2.2.	Ciclo-infraestructura / Vías ciclistas	48
6.2.2.1.	Ciclorruta.....	48
6.2.2.2.	Ciclobanda.....	48
6.2.3.	Ciclo-infraestructura /Vías ciclo-adaptadas.....	49
6.2.3.1.	Banda ciclopreferente	49
6.2.3.2.	Carril ciclopreferente	50
6.2.3.3.	Calle con tránsito calmado.....	50
6.2.3.4.	Carril bus-bici.....	50
6.2.3.5.	Circulación a contraflujo	51
6.2.4.	Características de las señales verticales para ciclo-infraestructura	51
6.2.5.	Características de las señales verticales dirigidas exclusivamente a ciclistas y/o peatones ...	52
6.2.5.1.	Tamaño	52



6.2.5.2. Ubicación	53
6.2.5.3. Retrorreflexión	54
6.2.5.4. Señales Reglamentarias para Ciclo-infraestructura (SRC).....	54
6.2.5.5. Señales Preventivas para Ciclo-infraestructura (SPC).....	59
6.2.5.6. Señales informativas para Ciclo-infraestructura (SIC)	61
6.2.6. Características de las demarcaciones para ciclo-infraestructura.....	66
6.2.6.1. Dimensiones.....	66
6.2.6.2. Retrorreflexión	67
6.2.6.3. Color y otras características	67
6.2.6.4. Líneas Longitudinales.....	68
6.2.6.5. Líneas Transversales	74
6.2.6.6. Símbolos, Leyendas y Flechas para Ciclo-infraestructura	77
6.2.6.7. Demarcación de Tránsito Divergente y Convergente	82
6.2.6.8. Otras demarcaciones	83
6.2.7. Semáforos.....	85
6.2.8. Intersecciones de ciclo-infraestructura con Resalto Trapezoidal.....	86
6.3. Señales y dispositivos para motociclistas	87
6.3.1. Generalidades.....	87
6.3.2. Motovías.....	88
6.3.3. Señales verticales para motociclistas	90
6.3.3.1. Ubicación	90
6.3.3.2. Dimensiones y retrorreflectividad	91
6.3.3.3. Señales reglamentaria para motociclistas (SRM)	91
6.3.3.4. Señales informativas para motociclistas (SIM).....	92
6.3.4. Características de las demarcaciones para motovías.....	94
6.3.5. Especificaciones para los espejos retrovisores de las motocicletas.....	95



Lista de Figuras

Figura 6-1. Islas peatonales.....	14
Figura 6-2. SIP-02 Paso de vía férrea. SIP-03 Observar riesgo en cruce	14
Figura 6-3. Paso de cebra en intersección	15
Figura 6-4. Paso cebra en tramo de vía	16
Figura 6-5. Demarcación proximidad a cruce peatonal.....	17
Figura 6-6. Especificaciones de la baliza iluminada elevada.....	19
Figura 6-7. Señal SP-46B Ubicación de cruce peatonal.....	20
Figura 6-8. Señal SIP -01 Paso peatonal.....	21
Figura 6-9. Paso peatonal regulado por semáforo	23
Figura 6-10. Puente peatonal.....	26
Figura 6-11. Ubicación de pasos cebra en relación a paradas y zonas de estacionamiento	32
Figura 6-12. Pasos peatonales no regulado por semáforo	34
Figura 6-13. Ubicación de paso cebra con respecto de glorietas y miniglorietas	36
Figura 6-14. paso peatonal regulado por semáforo peatonal con isla	37
Figura 6-15. Señalización de botón de demanda peatonal	38
Figura 6-16. Señal sonora en semáforo peatonal.....	39
Figura 6-17. Senderos a nivel de calzada por carencia de andenes	41
Figura 6-18. Señales informativas de direccionamiento en zonas peatonales.....	43
Figura 6-19. Indicaciones de superficies podotáctiles	44
Figura 6-20. Ejemplo de vallas peatonales	46
Figura 6-21. Ubicación de señales verticales	54
Figura 6-22. Señales reglamentarias para ciclo infraestructura	55
Figura 6-23. Inicio y fin de circulación en contraflujo de ciclistas.....	59
Figura 6-24. Señales preventivas para ciclo infraestructura.....	60
Figura 6-25. Señales informativas para ciclo infraestructura	63
Figura 6-26. Señales informativas en ciclovías	64
Figura 6-27. Línea de eje central continua.....	69
Figura 6-28. Líneas de eje central segmentadas.....	69
Figura 6-29. Líneas de canalización.....	71
Figura 6-30. paso para ciclista en ciclo infraestructura en andén	72
Figura 6-31. Paso para ciclista en ciclo infraestructura en Calzada vehicular	73
Figura 6-32. Bandas de protección	73
Figura 6-33. Línea transversal en cruce controlado por CEDA EL PASO	74
Figura 6-34. Línea transversal en cruce controlado por PARE.....	75
Figura 6-35. Demarcación para intersección semaforizada con ciclo infraestructura	76
Figura 6-36. Demarcación para ciclo infraestructura en intersecciones controladas	77
Figura 6-37. Símbolo para demarcación en ciclo infraestructura.....	79
Figura 6-38. Demarcación de cruce de ciclo infraestructura.....	80
Figura 6-39. Símbolo de CEDA EL PASO	80
Figura 6-40. Leyenda de PARE	80



Figura 6-41. Leyenda DESPACIO.....	81
Figura 6-42. Dimensiones para demarcación de flechas	81
Figura 6-43. Dimensiones de flechas de incorporación de tránsito exclusivo.....	82
Figura 6-44. Demarcaciones de divergencia y convergencia para ciclovía.....	83
Figura 6-45. Demarcación prioridad ciclistas.....	83
Figura 6-46. Demarcación carril compartido	84
Figura 6-47. Demarcación cajón de bicicleta (Bike Box)	85
Figura 6-48. Indicaciones en semáforos para ciclistas.....	86
Figura 6-49. Motovía inclusiva	89
Figura 6-50. Motovía exclusiva	90
Figura 6-51. Ubicación de señales verticales para motociclistas.....	91
Figura 6-52. Señales informativas para motociclistas.....	92
Figura 6-53. Símbolo para demarcación de vías exclusivas de motocicletas - motovía	95

Lista de Tablas

Tabla 6-1. Ancho mínimo paso peatonal semaforizado	23
Tabla 6-2. Señales táctiles en botones de demanda peatonal	39
Tabla 6-3. Dimensiones y formas de las señales verticales	53
Tabla 6-4. Tolerancias en las dimensiones de demarcaciones planas.....	67



Capítulo 6. Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas

En el ámbito de la seguridad vial, los distintos actores activos, integralmente, tienen diferentes niveles de vulnerabilidad, relacionados con:

- La localización espacial: ámbito urbano, o rural; características de la infraestructura y del entorno cercano como cruces y estado del pavimento o superficie; iluminación; y la regulación del espacio vial determinado por la autoridad de tránsito correspondiente.
- Dimensión temporal: hora del día, condiciones climáticas relacionadas con lluvia, niebla, visibilidad, etc.
- Atributos diversos de la combinación conformada por el medio de transporte, la condición de éste, más el individuo y su condición de salud integral asociada a la edad, condiciones de discapacidad, entre otras.

Si el desplazamiento es a pie, o si utiliza algún medio de desplazamiento motorizado o no (silla de ruedas, bicicletas o motocicletas), cuya estabilidad depende de la destreza del conductor, hace que quede expuesto el conductor al no tener un recubrimiento exterior que en el caso de una colisión absorba la energía o parte de ella, razón por la cual peatones, ciclistas, motociclistas, niños, niñas, adultos mayores, y adolescentes son los actores viales más vulnerables en las vías.

De manera indicativa, una definición de vulnerabilidad, en referencia a los actores viales, la hace el OISEVI¹ en los siguientes términos:

Actores vulnerables son aquellos:

- Que tienen poca, pobre o nula protección estructural en el momento de un choque,
- Tienen capacidad de acción limitada, ante el comportamiento del tránsito,

¹ OISEVI: Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial.



- Tienen capacidad nula o muy baja a reponerse luego de un siniestro²

Dentro de estos usuarios vulnerables, se deben considerar las necesidades particulares de los usuarios más vulnerables dentro de los vulnerables: adultos mayores, infantes, personas en condición de discapacidad, mujeres en estado de embarazo, entre otros.

Con fundamento en lo enunciado, los contenidos presentados en este capítulo, están dirigidos a tres grupos de usuarios vulnerables: peatones (incluye personas en condición de discapacidad), ciclistas (incluye vehículos de micro-movilidad) y motociclistas, para ser aplicados en la señalización y regulación vial. Esto teniendo en cuenta que según las estadísticas del Observatorio de Seguridad Vial de la ANSV, en 2021 este grupo representó más de la mitad (60%) de los muertos en siniestros³ viales.

La señalización indica comportamientos individualmente y en conjunto entre los actores viales, tales como:

- Especificidad de 1,50 m como distancia mínima para adelantamiento de ciclistas
- Respeto por el carril de circulación de motocicletas
- Atención al estado del pavimento

El objetivo principal de la instalación de señalización enfocada a usuarios vulnerables es la de comunicar, de manera clara y concisa, las normas viales que permitan las interacciones seguras entre los diferentes tipos de usuarios en condiciones diversas.

Para lograr este objetivo principal, se pueden definir los siguientes objetivos específicos:

² La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



- Crear espacios seguros de circulación para los usuarios, de acuerdo con su capacidades y características físicas propias de movilidad. Esto, teniendo en cuenta también la gestión de los riesgos generado por las interacciones entre usuarios de la vía.
- Minimizar la probabilidad de choque entre actores viales, especialmente aquellas entre actores vulnerables, y usuarios de vehículos motorizados.

En este orden de ideas, el motociclista es un actor vulnerable, pero también es usuario de vehículos motorizados, por ende, la responsabilidad en la vía, del motociclista, en relación con otros actores vulnerables, es mayor.



6.1 Señales y dispositivos para peatones

La primera parte de este capítulo se refiere a la función de los dispositivos que se deben habilitar en las vías públicas para permitir que los peatones tengan una red de circulación interconectada y puedan cruzar las calzadas en adecuadas condiciones de seguridad, conectividad y accesibilidad, cuando existen riesgos para realizar dicha maniobra.

En la segunda parte, se precisa la clasificación y descripción de los criterios técnicos a considerar para su provisión, y las características de los distintos dispositivos, algunos de los cuales ya han sido descritos en capítulos anteriores, por lo que aquí se complementan con mayores especificaciones.

Sin perjuicio de los criterios que aquí se entregan para la habilitación de dispositivos peatonales, es importante mencionar que, en muchas ocasiones, al intentar resolver un problema puntual de cruce de peatones, siempre se debe aprovechar la oportunidad para efectuar un análisis integral de toda el área en las inmediaciones del lugar en estudio, y evaluar la conveniencia de ejecutar allí la operación del tránsito vehicular de la manera en que resulte menos agresiva para los peatones. Esto se debe ejecutar, aplicando estrategias de pacificación como estrechamientos de calzada, transferencia de espacios utilizados como estacionamientos a andenes, cambios de alineamiento, instalación de resaltos, u otras medidas como las indicadas en instrumentos como la Guías de Urbanismo Táctico y la Guía de Tránsito Calmado. Este tipo de medidas mejoran las condiciones de tránsito de los peatones en áreas más extensas que las definidas puntualmente.

6.1.1. Función

La principal función de los dispositivos peatonales es conectar la red de movilidad peatonal y dar seguridad a los peatones que desean cruzar la vía en una sección determinada, reduciendo y previniendo los riesgos de siniestros viales, en particular de atropellos, y reduciendo las demoras peatonales que se presentan al cruzar.



A pesar de que el corredor vial tenga un carácter específico, debe conectar usos y actividades localizadas a lo largo de los diferentes contextos que atraviesa, como colegios, hospitales, sectores comerciales, parques, entre otros, los cuales tienen particularidades que convocan a diferentes grupos poblacionales a desarrollar actividades, y por ende generan volúmenes y dinámicas peatonales, las cuales deben estar determinadas por los cruces peatonales y elementos de señalización e infraestructura. En consecuencia, las demarcaciones, en particular, tienen como función definir claramente los recorridos de circulación de los peatones, de manera que los demás actores viales, y ellos mismos, reconozcan sus espacios seguros. En las intersecciones no-semaforizadas, deben informar adecuadamente al vehículo, que estará compartiendo la vía con peatones y ciclistas, por lo tanto, debe extremar la atención y precaución cuando haga uso de dichas intersecciones. Dichos cruces deben indicar y propiciar condiciones de seguridad para el peatón.

Otro tipo de dispositivo peatonal, es la señalización tipo “*wayfinding*”, la cual tiene como función proveer rutas de navegación e información, claras y directas, para que el peatón llegue a su destino o circule por los espacios urbanos, de manera eficiente. Se deben instalar señales informativas que describan distancias y tiempos de caminata (y de circulación en bicicleta) en áreas aledañas a colegios, universidades, hospitales, centros de atracción turística, comercio, centros de negocio, y otros puntos de atracción y generación de viajes relacionados con la movilidad activa.

Este tipo de señalización, se usa también en situaciones de emergencia y de contingencia en las que las áreas de circulación peatonal se encuentren en mantenimiento, o en construcción; en tal caso, y en cumplimiento de los requisitos de las señales informativas, debe explicar de manera sencilla, la orientación adecuada para que los usuarios vulnerables puedan hacer uso efectivo, seguro e intuitivo de la infraestructura en mantenimiento o construcción.

Lo anterior se logra, entre otras medidas:



- a. Evitando que los peatones enfrenten más de un flujo de tránsito vehicular u, otorgándoles derecho de circulación sobre la calzada en forma permanente o durante un lapso acorde con las necesidades de sus usuarios.
- b. Proporcionando rutas seguras, segregadas del tránsito de vehículos motorizados y no motorizados, de manera que se resuelva todo conflicto con éstos.
- c. Conectando la red peatonal atendiendo las líneas de deseo y minimizando los sobre recorridos.
- d. Coordinando la infraestructura y la señalización para brindar legibilidad, accesibilidad, directividad, seguridad y coherencia.
- e. Compactando las intersecciones, para mejorar la visibilidad, disminuir las distancias de conflicto y regular la velocidad de operación mediante los radios de giro.

6.1.2. Clasificación

Los dispositivos peatonales se clasifican en:

a. Acera o andén:

Franja longitudinal de la vía urbana, destinada exclusivamente a la circulación de peatones, ubicada a los costados de ésta⁴.

b. Isla o Refugio Peatonal:

Zona de protección para los peatones, instalada generalmente en la parte central de la calzada sobre el separador, con el objeto de posibilitar el cruce de una vía en dos etapas, reducir la distancia de cruce y brindar protección.

⁴ Artículo 2º Definiciones, de la Ley 769 de 2002 "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones".



c. Paso Ceбра:

Senda demarcada en la calzada que facilita el contraste e identificación de peatones, perpendicular al eje de la calzada, o en un ángulo cercano al perpendicular, en la cual los peatones tienen prioridad sobre los vehículos que se aproximan a ella; va acompañada de una línea de detención o paré para garantizar la detención de los vehículos y el paso de peatones.

d. Paso Peatonal Regulado por Semáforo:

Senda tipo ceбра demarcada en la calzada, perpendicular al eje de ésta, o en un ángulo cercano al perpendicular, respecto de la cual un semáforo reparte alternadamente el derecho a paso de peatones y vehículos. La senda peatonal puede ser cruzada por vehículos solo cuando éstos enfrenten la luz verde, excepcionalmente con la luz amarilla cuando esta luz los sorprende muy próximos al cruce y la detención puede generar riesgos, debiendo ceder el paso a los peatones que hayan ingresado a ella antes del inicio de la luz verde y a los que cruzan enfrentando también una luz verde. Se ubican en cruces semaforizados –en ocasiones, levemente alejados de la intersección– o en tramos de vía. En estos últimos, el semáforo otorga una fase exclusiva para los peatones. En el primer caso, el semáforo atiende la necesidad de regular la circulación de vehículos en un cruce, su instalación responde a los criterios contenidos en el Capítulo 4. Semaforización de este Manual.

e. Paso Peatonal a Desnivel:

Estructura sobre o bajo el nivel de la calzada, comúnmente denominado puente peatonal, o paso deprimido o bajo la calzada (túnel), que posibilita pasar de un lado al otro de la vía sin que haya interferencia alguna entre vehículos y peatones. Se justifican generalmente en autopistas y vías de doble calzada, aunque pueden instalarse en vías en donde los vehículos circulen a velocidades de 60 km/h o superiores.



Especialmente en áreas aledañas a vías que concentran altos flujos peatonales, se debe privilegiar la circulación peatonal a lo largo de ellas mediante la no interrupción de aceras en los cruces, debiendo los vehículos subir una pendiente para cruzarlas, manteniendo el cruce a nivel para peatones. La implantación de esta medida responde en general a proyectos urbanísticos integrales o a medidas para tránsito calmado las cuales están debidamente documentadas en las Guías correspondientes, adoptadas por el Ministerio de Transporte.

6.1.3. Isla Peatonal

Las islas peatonales deben tener como mínimo el ancho del cruce peatonal y una profundidad mínima de 1,2 m para poder alojar con seguridad a los peatones que esperan para cruzar la segunda etapa de la calzada, evitando que los espejos retrovisores exteriores de vehículos puedan lesionarlos. La demarcación, debe tener una profundidad nominal de 1,2 m, para complementar la deficiencia de profundidad individual.

Las islas peatonales, además, deben ser diseñadas de manera que:

- a. Den un adecuado refugio a peatones y a personas que se desplazan en silla de ruedas o con coches de niños.
- b. No impongan desniveles difíciles de sortear por personas en condiciones de discapacidad física, con coches de niños y en general personas con movilidad reducida.
- c. Posean iluminación y/o señalización vertical y horizontal que permita una apropiada visibilidad del dispositivo en la noche y en otros periodos de baja luminosidad.
- d. Cuenten con un adecuado nivel de iluminación para una travesía peatonal segura.
- e. Cuenten con dispositivos claramente visibles para los peatones que impidan que el espacio destinado a éstos sea usado por vehículos, aun cuando sus dimensiones lo permitan.

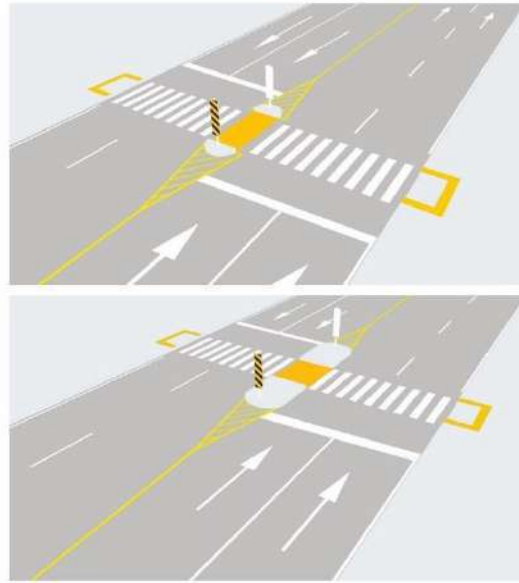


- f. Resuelvan las escorrentías y empozamientos de agua evitando que se inunden.
- g. Mantengan los bordillos o sardineles que brinden protección física.
- h. Calculando las capacidades de flujos que se encuentran en la mitad durante el paso desde ambos costados; en dado caso que no pueda acumular esta población en *Horas de Máxima Demanda*, el cruce se debe garantizar en una sola fase peatonal.
- i. Los carriles pueden tener estrechamientos para regular la velocidad y ofrecer resguardo adicional en la Isla Patonal. En este caso, la señalización y las transiciones deben ser diseñadas adecuadamente.
- j. La apertura de la isla y vados peatonales para el cruce debe coincidir, como mínimo, con las dimensiones establecidas en la cebrá para mantener la capacidad de flujo peatonal.
- k. El espacio de circulación debe estar libre de cajas, rejillas, postes, discontinuos, mobiliario y otros que disminuyan la capacidad del cruce. Sin embargo, se recomienda la instalación de topes vehiculares verticales o bolardos, en distribuciones que permitan la circulación en medidas de no menos de 1,20 m y no más de 2,00 m.
- l. La direccionalidad del cruce de la isla para el cruce debe coincidir con el sentido de las líneas de deseo que se establece entre los andenes que conecta.

El diseño de islas cercanas a una parada de bus, debe tener unas dimensiones tales, que los pasajeros que desciendan en ese punto, puedan ocupar el espacio reservado, y no deban salir de la isla, a entrar en conflictos con los vehículos; también deben considerar el flujo de pasajeros en cada estación, para proveer el espacio suficiente para el ascenso y descenso de pasajeros.

En la Figura 6-1. Islas peatonales, se muestran diseños de este tipo de dispositivos.

Figura 6-1. Islas peatonales



Fuente: Elaboración propia

6.1.3.1. Señal Informativa para Peatones en islas peatonales

Las islas peatonales, y eventualmente, los separadores o senderos peatonales, son interrumpidos por cruces férreos a nivel, lo cual genera un riesgo para los peatones; ante esta condición, se recomienda que antes de la zona de seguridad dispuesta por este medio de transporte férreo, se instale la señal informativa SIP-02 PASO DE VÍA FÉRREA, la cual puede ser complementada con la señal SIP-03 OBSERVAR – RIESGO EN CRUCE.

Figura 6-2. SIP-02 Paso de vía férrea. SIP-03 Observar riesgo en cruce



Fuente: Elaboración propia

6.1.4. Paso Cebra

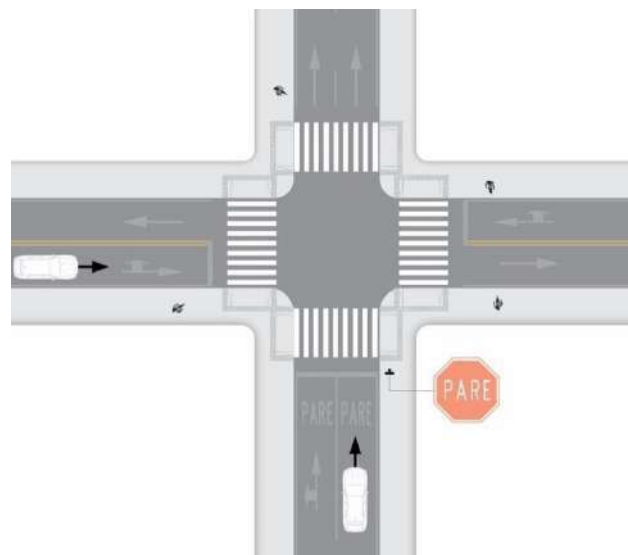
Las características de los Pasos Cebra difieren según si estos se encuentran ubicados en intersecciones o muy próximos o bien en tramos de vía, sean éstas urbanas o rurales con las características que se describen en este capítulo.

La instalación de la demarcación para este tipo de pasos, debe realizarse teniendo en cuenta lo descrito en el Capítulo 3. Demarcaciones, en cuanto a las características de los materiales para este tipo de señalización; esto debido a que ante condiciones adversas de clima, como lluvias, esta señalización horizontal puede convertirse en un factor de riesgo para la seguridad vial de los peatones; por lo cual, se recomienda que siguiendo las disposiciones presentes en el capítulo ya citado, se prioricen las propiedades antideslizantes por encima de las retrorreflectivas, en la parte interna de áreas demarcadas como el Paso Cebra.

6.1.4.1. Paso Cebra en Intersección

Los Pasos Cebra ubicados en intersecciones, o muy próximos se caracterizan por la demarcación de las bandas blancas referidas en el Capítulo 3. Demarcaciones.

Figura 6-3. Paso de cebra en intersección



Fuente: Elaboración propia

6.1.4.2. Paso Cebra en Tramo de Vía

Se entiende que un Paso Cebra se encuentra en un tramo de vía cuando entre él y la intersección más próxima existe a lo menos una distancia de 30 m, o cuando en una intersección en T, se ubica en la vía que no comienza y termina ahí. Este paso peatonal se caracteriza por las demarcaciones y señales verticales y luminosas que se muestran en la Figura 6-4. Paso Cebra en tramo de vía y se describen a continuación:

Figura 6-4. Paso cebra en tramo de vía



Fuente: Elaboración propia

a. Demarcaciones para paso cebra.

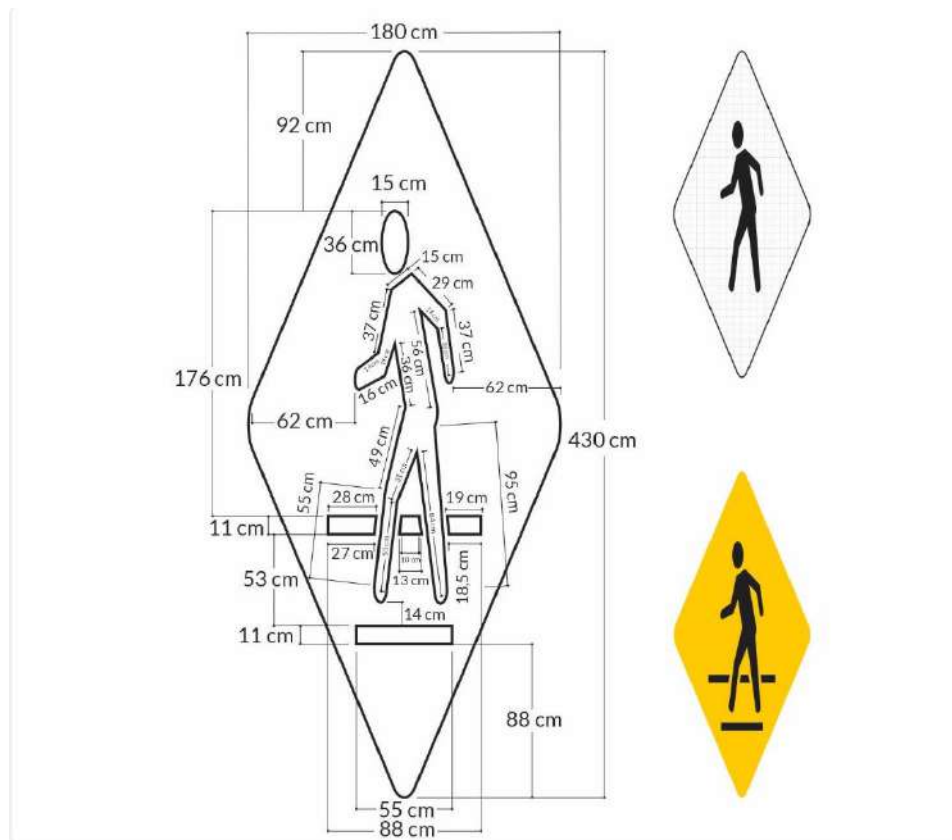
- **Bandas blancas:** estas marcas viales se detallan en el numeral 3.18.5.1. Cruce Cebra.
- **Demarcación de Advertencia de Paso Cebra:** esta demarcación se utiliza como complemento de la señalización vertical, debiendo ubicarse junto a ésta y en cada uno de los carriles de circulación hacia el dispositivo peatonal. Su uso es opcional cuando el paso peatonal cuenta con balizas iluminadas o balizas



iluminadas elevadas. Su color de fondo es amarillo con el símbolo en negro. Las dimensiones de esta señal horizontal se muestran en la Figura 6-5.

Demarcación proximidad a cruce peatonal. Si la autoridad de tránsito local considera pertinente adecuar diseños de los pasos cebra que reflejen la identidad regional de la población, debe validar los pictogramas sugeridos por medio de un estudio de grupos focales avalado y aprobado por la autoridad regional responsable de la identidad cultural, y por la autoridad de tránsito competente.

Figura 6-5. Demarcación proximidad a cruce peatonal



Fuente: Elaboración propia



b. Señalización Vertical y Luminosa

- **Señal PROXIMIDAD A CRUCE PEATONAL (SP-46A):** esta señal preventiva, cuyas especificaciones se detallan en el Capítulo 2. Señales verticales, se debe instalar entre 20 y 50 m antes del cruce para reforzar la advertencia sobre la proximidad del Paso Cebra. En calzadas unidireccionales debe ser instalada en ambos costados de la calzada.
- **Balizas Iluminadas:** en ambos costados de la calzada, se deben instalar balizas iluminadas de color amarillo, que emitan luz intermitente con una frecuencia de 25 a 60 destellos por minuto.

Tratándose de vías bidireccionales de dos carriles por sentido de circulación en las que existe una isla peatonal, una tercera baliza deberá instalarse en la isla. Ello, en todo caso, también es recomendable cuando existe un solo carril por sentido de circulación.

Por otra parte, las balizas deben también ser elementos de información, que permitan a los usuarios vulnerables reconocer los caminos seguros de circulación y cruces viales, de manera que en el proceso de planificación se identifiquen los puntos potenciales de conflicto, y con ayuda de las balizas se puedan minimizar dichos puntos y la gravedad de los resultados de dichos puntos.

En los Pasos Cebra presentes en zonas escolares, donde la señalización vertical pertinente que anuncia la proximidad al cruce peatonal (SP-47A PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR), no cuenta con luces dispuestas en el tablero de la señal



como se recomienda en el numeral 2.3. Señales Preventivas, se recomienda instalar este tipo de balizas iluminadas como se describe en el presente numeral.

En el caso de tener la posibilidad de obstaculización de la visibilidad de las balizas iluminadas por vehículos estacionados u otro motivo, se debe emplear balizas elevadas iluminadas, las cuales se muestran en la Figura 6-6 Especificaciones de la baliza iluminada elevada.

Figura 6-6. Especificaciones de la baliza iluminada elevada



Fuente: Elaboración propia

- **Señal UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL (SP-46B):** excepcionalmente, en casos justificados, en reemplazo de las balizas o balizas iluminadas elevadas, puede instalarse una reiteración de la señal Amarillo Verde Fluorescente UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL (SP-46B), a la cual debe agregarse una placa adicional que con la flecha apuntando al paso peatonal. En vías de calzada bidireccional, esta señal con la placa adicional solo se debe ubicar al costado derecho según

el sentido del tránsito, a menos que exista una isla peatonal, en cuyo caso la señal debe ser reiterada sobre ésta enfrentando al flujo vehicular. Ver Figura 6-7 Señal SP-46B UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL.

Figura 6-7. Señal SP-46B Ubicación de cruce peatonal



Fuente: Elaboración propia

Cuando no se instalen balizas, será obligatoria la demarcación de Advertencia de Paso Cebra en cada uno de los carriles de circulación en dirección al dispositivo peatonal, conforme a lo expresado en la Figura 6-5. Demarcación proximidad a cruce peatonal.

- **Señal Informativa para Peatones (SIP-01 PASO PEATONAL):** en algunas ocasiones puede resultar conveniente complementar la señalización del Paso Cebra con una señal informativa, dirigida a los peatones, que les indique la presencia de un paso por donde deben efectuar el cruce. Esta señal debe ser de color verde y tanto la leyenda que contenga como la flecha que apunte en la dirección del paso peatonal deben ser de color blanco. Su diseño y dimensiones mínimas se muestran en la Figura 6-8 Señal SIP-01 PASO



PEATONAL. La ubicación y orientación de esta señal dependerá de las condiciones del lugar donde ella sea necesaria, pudiendo incluso estar adosada a vallas peatonales instaladas con el propósito de encauzar el flujo peatonal.

Figura 6-8. Señal SIP -01 Paso peatonal



Fuente: Elaboración propia

A esta señal no le es aplicable el requisito de retrorreflectividad que deben cumplir las señales verticales descritas en el Capítulo 2.

c. Otras Características y Requerimientos aplicables a los Pasos Cebra en general

- **Señal VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA (SR-30):** al proveerse un Paso Cebra la velocidad de operación en el lugar en que se proyecte su ubicación no debe ser superior a 30 km/h. Esto eventualmente puede requerir modificaciones del diseño de la vía y la instalación de la señal Vertical VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA (SR 30).
- **Restricción de Largo del Cruce:** el largo de un Paso Cebra no debe exceder de dos carriles de circulación o de 8 m. Si el ancho de la calzada es mayor, obligatoriamente debe instalarse una isla o refugio peatonal que permita a los peatones cruzarla en etapas.
- **Elevación del Paso Cebra a Nivel de Aceras (Pompeyano):** se recomienda que los Pasos Cebra sean a nivel de la acera o andén (tipo Paso Pompeyano),



cuando se encuentren ubicados cerca de las salidas de establecimientos educativos, de salud, zonas comerciales, edificios públicos con aglomeraciones, parques, plazas, plazoletas, vías pacificadas, centros fundacionales y otros que puedan ameritarlo por el tipo de población, dinámicas o demanda.

Los Pasos Pompeyanos deben ser advertidos a los conductores 35 m antes con la señal preventiva SP-25B PROXIMIDAD A REDUCTOR

TRAPEZOIDAL/POMPEYANO, y en el mismo lugar del paso, con la señal SP-25C UBICACIÓN DE REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO.

La demarcación de estos pasos debe considerar dos triángulos isósceles blancos, enfrentando la circulación de cada carril, como se describe en el numeral 3.18.5.3 Paso peatonal con resalto trapezoidal o pompeyano.

6.1.5. Paso Peatonal Regulado por Semáforo

Este dispositivo peatonal se caracteriza por las siguientes demarcaciones y señales luminosas:

a. Demarcaciones

- **Bandas de paso cebra y Línea de Detención:** las especificaciones de estas líneas se exponen en los numerales 3.15.1.1. Líneas de detención y 3.18.5.1. Cruce Cebra, del Capítulo 3. Demarcaciones.

El ancho mínimo de paso cebra queda determinado por el flujo peatonal, según se muestra en la Tabla 6-1. Ancho mínimo paso peatonal semaforizado. Para efectos de la tabla, el flujo peatonal debe determinarse como el promedio de las cuatro horas de mayor demanda peatonal, considerando los dos sentidos de circulación.

Tabla 6-1. Ancho mínimo paso peatonal semaforizado

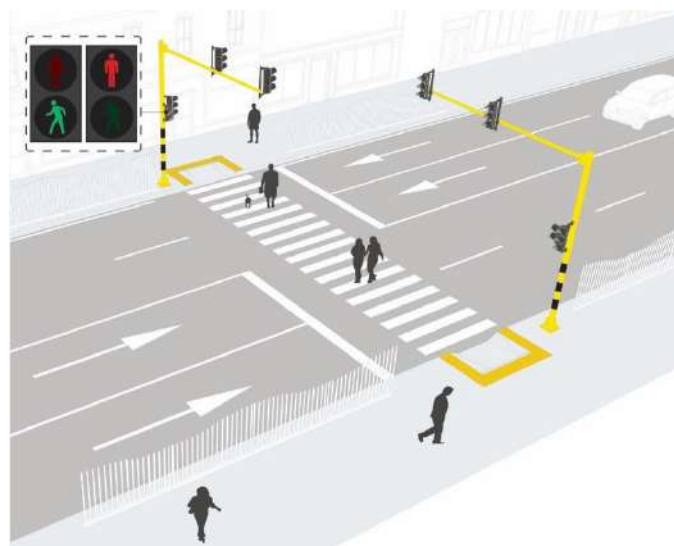
Flujo peatonal (peatones /h.)	Ancho mínimo (m)
≤ a 500	2,0
501 a 750	2,5
750 a 1000	3,0
1000 a 1250	3,5
1250 a 1500	4,0
1500 a 1750	4,5
>1750	5,0 (hasta 10,0)

Fuente: Elaboración propia

b. Señalización Vertical

- **Señal Informativa para Peatones:** en algunas ocasiones puede resultar conveniente complementar la señalización del Paso Peonatal con la señal informativa SIP-01 PASO PEATONAL, que les indique a estos usuarios por dónde debe efectuarse el cruce.

La Figura 6-9 muestra un Paso Peonatal Regulado por Semáforo. Los criterios de este tipo de dispositivos semafóricos se encuentran en el numeral 4.7 Semáforos para usuarios vulnerables.

Figura 6-9. Paso peatonal regulado por semáforo

Fuente: Elaboración propia



6.1.6. Paso Peatonal a Desnivel

Se ha visto que la sola presencia de una estructura peatonal a desnivel no es suficiente para garantizar su uso. Su diseño y localización debe considerar los deseos de movilidad de los peatones; no se deben construir en vías con velocidad máxima permitida menores a 50 km/h, sin antes desarrollar un estudio de movilidad y de percepción de la seguridad. Adicionalmente se debe justificar su instalación demostrando la imposibilidad de pacificación de la vía que atraviesa, o de instalación de un paso a nivel o de un paso pompeyano. El paso peatonal a desnivel debe ser la última opción en un estudio de movilidad peatonal y para personas en condición de discapacidad.

Deben tener rampas construidas con criterios de accesibilidad para personas en condición de discapacidad o personas con movilidad reducida, en cuanto a su ancho y pendiente; deben ser iluminados y seguros, y su ubicación debe minimizar los cambios de nivel a enfrentar por los peatones.

El diseño de un paso elevado (puente peatonal) o paso peatonal bajo nivel (túnel), debe ceñirse a las especificaciones elaboradas por la autoridad competente. No obstante, deben considerarse las siguientes recomendaciones:

- Que los accesos a la estructura se ubiquen lo más cerca posible del lugar donde se concentran los mayores flujos de peatones;
- Que el cruce en la superficie, en las proximidades del paso a desnivel y bajo o sobre éste, según sea el caso, esté impedido por rejas u otros dispositivos de segregación;
- Que no existan otros dispositivos peatonales a menos de 80 m del lugar donde éste se ubique;
- Que sus entradas, salidas y travesía sean claramente distinguibles y accesibles para los peatones, personas con discapacidad física y personas no videntes;
- Que cuenten con adecuada iluminación en todo el recorrido del tramo;



- Cuando se trate de túneles, que sus salidas puedan ser visualizadas desde las entradas a ellos;
- Que no se reduzca la capacidad de los andenes o ciclo-infraestructura (a nivel de andén o de calzada) para la implementación de los mismos;
- Que se revisen las capacidades de los tableros en función de las demandas presentadas en el estudio de movilidad;
- Que en caso de adquisición predial se intervengan los remantes para garantizar condiciones de seguridad, asegurando vías de circulación peatonal;
- Que en caso de que exista una ciclo-infraestructura cercana se dé conectividad a los ciclistas en un espacio claramente demarcado y señalizado, según lo dispuesto por la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas;
- Que en caso de tener ciclo-infraestructura, se brinde un espacio igual o mayor de circulación para peatones al ofrecido para ciclistas, el cual debe estar segregado, al menos por un bordillo de 15 cm;
- Los materiales del puente deben ser durables, antideslizantes, de fácil mantenimiento y restitución;
- El puente debe estar diseñado acatando la norma Sismo resistente vigente;
- En el caso de estar debajo de líneas de media y alta tensión, se deben implementar las protecciones correspondientes;
- Todas las redes, húmedas y secas, que entren en conflicto con el puente, deben ser trasladadas y adecuadas para evitar cualquier riesgo;
- Las bases del puente deben estar protegidas de posibles impactos vehiculares;

- Que el tablero superior sea a nivel evitando ascensos y descensos adicionales a los requeridos por el galibo;
- La accesibilidad al medio físico no puede ser resuelta únicamente por medio de ascensores, debido a su alto costo de mantenimiento y operación; de instalarse, se debe considerar la capacidad económica para el mantenimiento de los mismos;
- Se deben ofrecer barandas en alto contraste y guardapiés ubicadas, y dimensionadas según los requerimientos del entorno físico, de manera que cumplan su función sin entorpecer la circulación adecuada y segura de los usuarios vulnerables;
- Se debe cumplir con la demás normatividad vigente incluyendo las NTC relacionadas.

En la Figura 6-10. Puente peatonal, se muestran un ejemplo de este tipo de dispositivos peatonales.

Figura 6-10. Puente peatonal



Fuente: Elaboración propia



6.1.7. Criterios de Instalación de dispositivos peatonales

Con excepción de los pasos a desnivel, los demás dispositivos peatonales referidos en este Manual tienen aplicación solo en vías bidireccionales de una calzada o de doble calzada multicarril. Ello, considerando que, por definición, en las autopistas, además de las altas velocidades de operación que se registran, no se esperan constantes interrupciones al flujo vehicular. En consecuencia, en el evento de requerirse un dispositivo peatonal en una vía de esta naturaleza, una de las alternativas que garantiza condiciones de seguridad es el paso peatonal a desnivel.

Ahora bien, como ya se mencionó, el paso peatonal a desnivel está restringido a vías de alta velocidad, pues resultan ser una solución apropiada en circunstancias donde altos flujos peatonales requieren cruzar vías con alto volumen vehicular de manera continua, en vías de doble calzada multicarril o autopistas, sin la posibilidad de ofrecer cruces por etapas, o donde éste se desplaza por vías de alta velocidad con cobro tarifario, túneles de autopistas o vías perimetrales de disipación del tráfico.

En la toma de decisión de instalación y construcción de un paso peatonal a desnivel, se debe tener en cuenta que, aunque estas estructuras son relativamente seguras, son también complicadas de usar por personas con movilidad reducida o aquellas que tienen alguna discapacidad de movilidad; esto teniendo en cuenta que las rampas de ascenso y descenso requieren una capacidad física que no todos los usuarios pueden llegar a tener. Adicionalmente, cuando el paso a desnivel es la única opción, se obliga al usuario vulnerable a recorrer distancias considerables, que, sumadas a la distancia de ascenso y descenso, y de cruce efectivo, hacen que la distancia total de cruce sea 4 o 5 veces la distancia efectiva. Finalmente, se castiga al usuario vulnerable con distancias más extensas en el proceso de proteger su vida; situación que no es acorde con los principios del Sistema Seguro, en cuanto se dejan de ofrecer opciones que son intuitivamente sencillas, y la opción segura es en realidad la más compleja.



En consecuencia con lo anterior, el criterio de instalación de pasos peatonales a desnivel debe estar fundamentado en el contraste de usuarios que hacen uso del cruce, independientemente del medio de transporte que utilicen. Es así como los volúmenes que se deben comparar deben ser los volúmenes horarios personales, es decir, de actores viales: volumen de peatones, volumen de ciclistas, volumen de pasajeros de vehículos privados, volumen de pasajeros de vehículos de transporte público, entre otros. Esto teniendo en cuenta que no se debe contrastar el flujo peatonal con el vehicular, puesto que se debe tener en cuenta la movilidad del ser humano como unidad de referencia, y no la del vehículo per se. Concluyéndose de esta manera que el paso peatonal a desnivel se debe instalar cuando los volúmenes de pasajeros vehiculares en una vía sean “considerablemente mayor” que los volúmenes de usuarios de movilidad activa, en el sentido de la dirección que interrumpe el flujo de circulación.

Partiendo de las consideraciones ya mencionadas para pasos peatonales a desnivel, a continuación, se entregan algunos criterios adicionales, para los dispositivos a nivel. Dado que cada dispositivo presenta ventajas y desventajas, la determinación de aquella solución que resulte más apropiada debe responder a criterios técnicos: grado de conflicto entre los flujos peatonales y vehiculares (de ocupantes) y/o ancho de la calzada, sin perjuicio de las consideraciones a tener en cuenta cuando se trate de dispositivos peatonales a proveer próximas a establecimientos educativos, de salud, zonas comerciales, edificios públicos de aglomeraciones, parques, plazas, plazoletas, vías pacificadas, centros fundacionales y otros que puedan ameritarlo por el tipo de población, dinámicas o demanda.

6.1.7.1. Ancho de Calzada

El ancho de calzada es el factor decisivo para considerar la provisión de una zona de protección peatonal en ella. Si dicha provisión es posible, las condiciones de seguridad en el área pueden mejorar sin necesidad de instalar un Paso Cebra o un Paso Peatonal Regulado por Semáforo, por lo que se debe



determinar de nuevo el dispositivo peatonal requerido, esta vez considerando la existencia de aquella zona de protección.

Así, en el caso de calzadas bidireccionales, que de acuerdo con las buenas prácticas internacionales tienen de 7.5 a 10.5 m (o que puedan ser ampliadas por lo menos a 7.5 m usando como base el ancho mínimo de este estándar), la modificación de la geometría de dichas calzadas a fin de posibilitar la instalación de una isla o refugio peatonal central, puede hacer innecesaria la habilitación de otro dispositivo y regular los carriles de hasta 3 m, teniendo en cuenta que las tipologías vehiculares de mayor envergadura tienen un ancho aproximado de 2.60 m.

En el caso de calzadas cuyo ancho sea mayor a 10.5 m, siempre deberá proveerse una isla o refugio peatonal sobre la calzada si el dispositivo peatonal a implementar es un Paso Cebra; considerando adicionar un tercer carril, de tal forma que éste regule el tránsito, permita detenciones temporales, sobrepasos, habilitación de paraderos u otras funciones complementarias a la vía.

La provisión de una isla o refugio central es obligatoria en calzadas bidireccionales con un ancho mayor a 13.5 m, cualquiera sea el dispositivo –Paso Cebra o Semáforo Peatonal– a habilitar, además de dos carriles adicionales.

6.1.7.2. Establecimientos que requieren atención complementaria

En las vías que circundan establecimientos educativos, de salud, zonas comerciales, edificios públicos de aglomeraciones, parques, plazas, plazoletas, vías pacificadas, centros fundacionales y otros que puedan ameritarlo por el tipo de población, dinámicas o demanda, o en aquellas que son utilizadas por los estudiantes o usuarios para acceder y salir de estos centros atractores, se recomienda siempre instalar un dispositivo peatonal, siendo el apropiado el que señale la relación entre volúmenes personales contrastados de acuerdo con los conflictos potenciales de flujos de circulación.



6.1.7.3. Ubicación

Los dispositivos peatonales se proveen con el fin de mejorar las condiciones de seguridad para los peatones independientemente de la posibilidad de producir demoras excesivas a los flujos vehicular motorizado o no motorizado. Esto se logra solo en la medida que su localización atraiga el máximo número de peatones, los que de otra forma cruzarían la calzada desordenadamente, respondiendo a las líneas de deseo conectando la malla de movilidad peatonal y tenga los recorridos más directos y seguros posibles. Por ello, debe prestarse especial atención para que queden localizadas adecuadamente con respecto a las rutas empleadas por los peatones. Además, deben instalarse de manera que los conductores las reconozcan oportunamente para que puedan detenerse ante ellas en forma segura.

6.1.7.4. Consideraciones en cuanto a los Tipos de Vías

Las islas peatonales y los Pasos Cebra deben ubicarse solo en vías donde la velocidad de operación sea igual o inferior a 50 km/h. Los Pasos Peatonales Regulados por Semáforo pueden ubicarse en vías donde se registren velocidades de operación iguales o superiores.

Las vías peatonales al no permitir la circulación de vehículos, no requieren cruces peatonales, pero si es necesario que se protejan los accesos a estas vías pacificadas presentado señalización como la presentada en el Capítulo 2 Señales Verticales, entre las que se encuentran las señales SR-56 PROHIBIDO CIRCULACIÓN VEHICULAR EN LOS DOS SENTIDOS- PRIORIDAD PEATONAL y SP-46C ZONA CON PRIORIDAD PEATONAL, que indican la restricción de circulación.

Las vías compartidas, ocupan gran parte del territorio nacional tanto urbano como rural; todos los actores viales deben respetar la circulación de los demás en condiciones de cordialidad, respeto y seguridad. Se recomienda seguir la pirámide invertida de la movilidad para buscar la resolución de los conflictos que se puedan presentar. La señalización de estas zonas debe estar clara de tal forma que se obtenga una operación segura.



6.1.7.5. Red Sincronizada de Semáforos

En vías sobre las cuales opere una red coordinada o sincronizada de semáforos se deben instalar Pasos Cebra, para fortalecer la regulación de flujo dada por los Pasos Peatonales Regulados por Semáforos, según lo dispuesto en el Capítulo 4. SemafORIZACIÓN

6.1.7.6. Distancia entre Dispositivos Peatonales

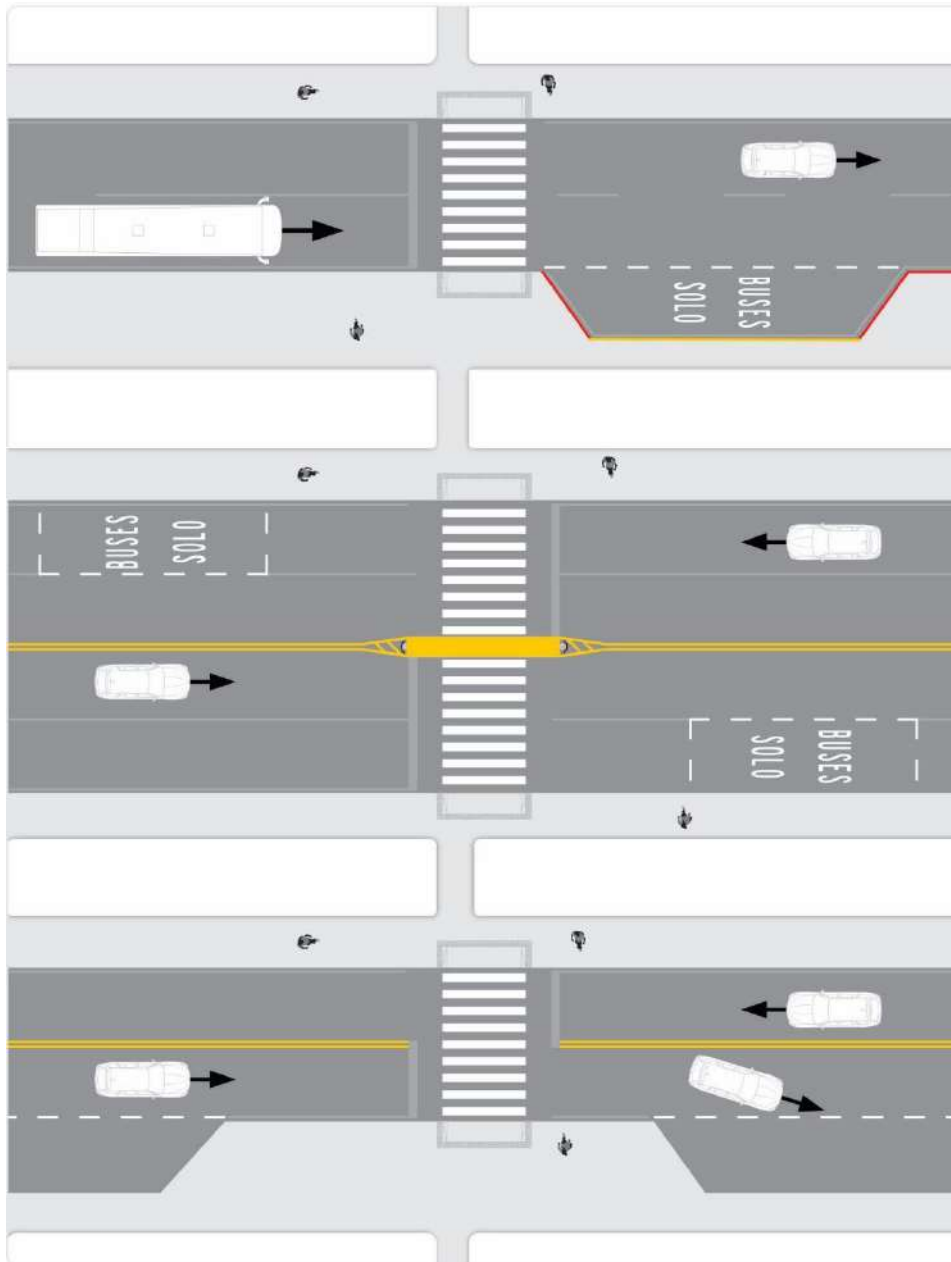
Exceptuados los dispositivos peatonales ubicados en intersección de calles y las islas peatonales, la distancia entre dispositivos peatonales en una misma vía debe ser a lo menos de 80 m, es decir, entre un dispositivo provisto en un tramo de vía Paso Cebra o semáforo peatonal y cualquiera otro de éstos, debe mediar una distancia mínima de 80 m.

6.1.7.7. Consideraciones en cuanto a la Visibilidad

En general, los dispositivos peatonales deben ubicarse de modo que los peatones sean oportunamente percibidos por los conductores. Por tal razón, su ubicación debe considerar, entre otros factores, la existencia de pendientes y curvas, y la presencia de paradas de buses así como zonas de estacionamiento autorizado o vehículos estacionados, que puedan impedir tal visibilidad.

Con la excepción de los pasos a desnivel y los pasos regulados por semáforos en intersecciones, los demás dispositivos peatonales deben ubicarse siempre antes de una parada de locomoción colectiva. También, deben ubicarse antes de una zona en la que se permita el estacionamiento en la calzada, a menos que se hayan habilitado bahías que aseguren la visibilidad de sus accesos.

Figura 6-11. Ubicación de pasos cebra en relación a paradas y zonas de estacionamiento



Fuente: Elaboración propia

Similarmente, con el propósito de garantizar la adecuada y oportuna visibilidad de los dispositivos peatonales, éstos no deben ubicarse a menos de 50 m de la cima de un terreno con pendiente superior al 10% ni de la salida de una curva cerrada. Dicha distancia debe ser aún mayor, si la



velocidad de operación en el sector es de 60 km/h o superior, debiendo, en todo caso, instalarse con anticipación la señal preventiva SP-23 PROXIMIDAD DE SEMÁFORO referida en el Capítulo 2 Señales Verticales; si se trata de un paso peatonal semaforizado, o reforzarse la señalización del Paso Cebra, si éste fuera el dispositivo peatonal.

6.1.8. Ubicación de los Dispositivos Peatonales con relación a las Intersecciones

6.1.8.1. Pasos Cebra

La ubicación de Pasos Cebra próximos a una intersección no regulada, debe considerar tanto el impacto del dispositivo en la operación de la intersección, como el patrón de comportamiento de los peatones en el área. Los movimientos vehiculares, la distribución de flujos y las características físicas y geométricas de la intersección son factores a considerar al definir la mejor ubicación de dicho dispositivo peatonal.

No obstante, se recomienda lo siguiente:

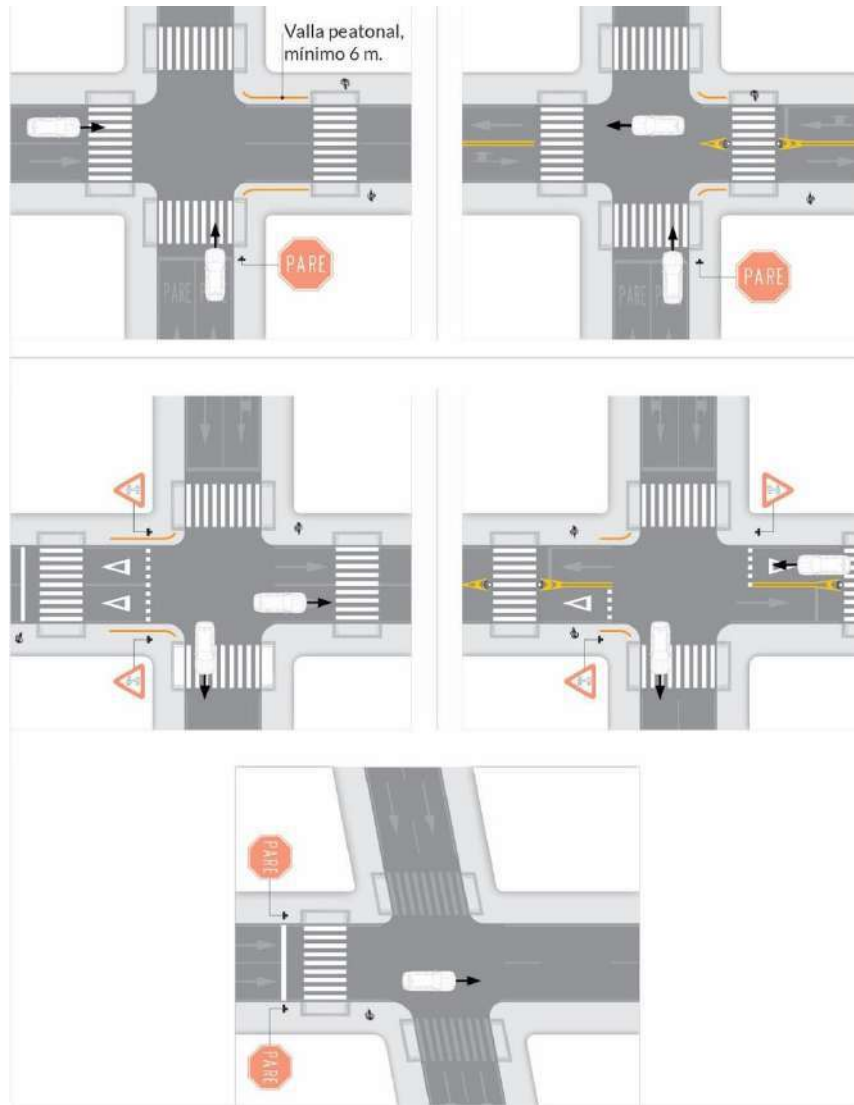
- a. Ubicar Pasos Cebra en todos los accesos y salidas de una intersección. Esto evita que el conductor pueda acelerar su vehículo, y se favorezca la seguridad de la intersección.
- b. En vías unidireccionales y bidireccionales susceptibles de ser asistidas con una isla peatonal, que cuentan con flujos vehiculares provenientes de la intersección, y a fin de evitar que los vehículos que requieran detenerse ante el dispositivo peatonal obstaculicen la circulación en él, los Pasos Cebra se deben ubicar alineados con las franjas de circulación de los andenes que conectan la intersección, esto contribuye a, mejorar la visibilidad en la esquina entre todos los actores viales, disminuir los tiempos de despeje al compactar la intersección y encauzar en ambos costados de la vía el flujo peatonal de manera natural.
- c. En vías unidireccionales, en las que exista señal PARE o Ceda el Paso, así como en las bidireccionales susceptibles de ser asistidas con una isla peatonal, los Pasos Cebra se deben

conectar con las líneas de deseo de los andenes a los cuales sirve, para resolver el flujo peatonal, ya que el vehículo se ha detenido y está obligado a ceder el paso o realizar una detención total por la señal de PARE.

- d. Ubicar los Pasos de Cebra perpendiculares al eje de la vía, para mejorar la visibilidad de los conductores y la seguridad vial de los peatones.

En la Figura 6-12 Pasos peatonales no regulados por semáforos, se muestran ejemplos de estas situaciones.

Figura 6-12. Pasos peatonales no regulado por semáforo





Fuente: Elaboración propia

Como se señala en el numeral 6.1.5. Paso Peatonal Regulado por Semáforo, en las intersecciones donde el flujo vehicular está regulado por un semáforo instalado de acuerdo con los criterios contenidos en el Capítulo 4 Semaforización de este Manual, también se provee un Paso Cebra para guiar el cruce de peatones. Aun cuando la provisión de dichos dispositivos peatonales no responde a los criterios descritos en este capítulo, considerando que su ubicación también afecta a la seguridad de los peatones que los utilizan, se recomienda, cuando haya flujo que gira hacia ellos, se indique al actor vial que gira, que pierde la prioridad, debido a que la intersección semaforizada está habilitando el tránsito en un sentido para todos los actores viales y reteniendo el flujo en el otro sentido para que todos puedan pasar.

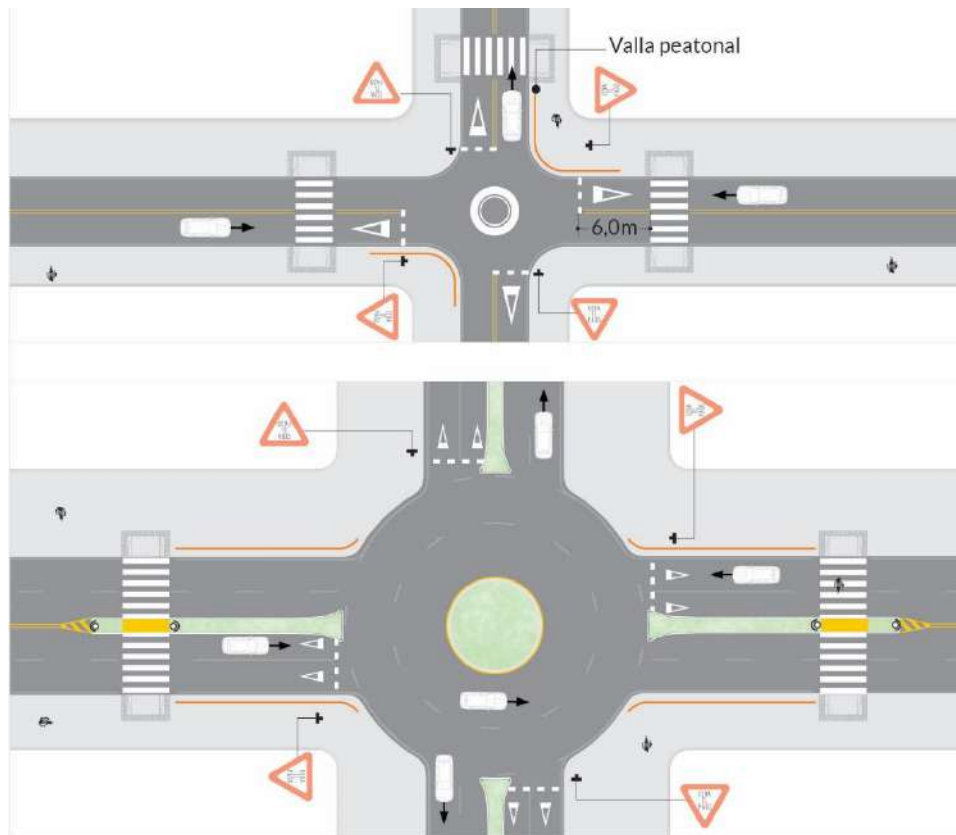
6.1.9. Ubicación de Dispositivos Peatonales en relación con Glorietas y Mini glorietas

La provisión de Pasos Cebra y Semáforos Peatonales en las salidas de una glorieta presenta problemas especiales. En efecto, estos dispositivos deben localizarse a cierta distancia de las salidas a fin de evitar que la cola de vehículos que pueda producirse altere la operación de la glorieta.

Este requisito usualmente representa un conflicto con las necesidades de los peatones. Por ello, se recomienda que el dispositivo peatonal se ubique a lo menos a 20 m de los ramales de salida de la glorieta, e instalar vallas peatonales para dirigir a los usuarios hacia el paso peatonal.

En el caso de mini glorietas, por analogía con las rotondas, también es recomendable que los dispositivos peatonales que se requieran se instalen en sus accesos y salidas, desplazadas a lo menos 6 m de la mini glorieta, a fin de que el cruce de peatones no interfiera con la circulación vehicular en ellas. La Figura 6-13 Ubicación de Paso Cebra con respecto de glorietas y miniglorietas, ilustra estas situaciones.

Figura 6-13. Ubicación de paso cebra con respecto de glorietas y miniglorietas



Fuente: Elaboración propia

6.1.10. Paso Peatonal Regulado por Semáforo con Isla Peatonal

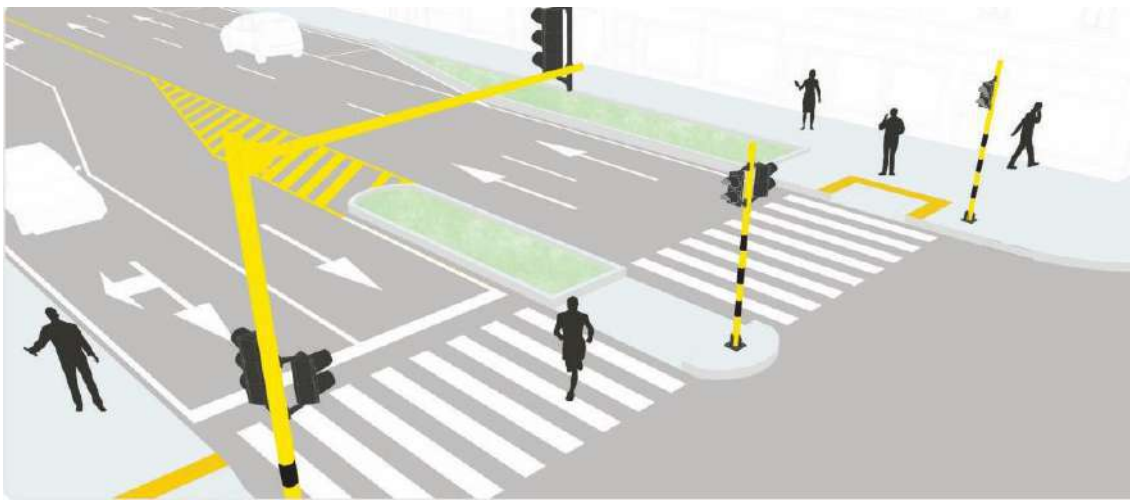
La habilitación de este dispositivo peatonal debe cumplir con los siguientes requerimientos de diseño físico:

- a. Dado que el flujo peatonal que cruza una calzada no demanda simultáneamente la otra, cada acceso a la isla o refugio peatonal puede ser considerado como un Paso Peatonal Regulado por Semáforo en forma independiente.
- b. En la isla peatonal se deben instalar vallas. Su ancho libre debe ser de 2 m como mínimo, y su superficie debe permitir acomodar la demanda máxima de peatones, considerando una densidad de 1,5 peatones/m².

- c. Las entradas y salidas de la isla peatonal deben estar localizadas de tal forma que los peatones que transitan por ella, lo hagan enfrentando el tránsito vehicular que les corresponderá cruzar.

La Figura 6-14 Paso peatonal regulado por semáforo peatonal con isla, muestra un ejemplo de este dispositivo peatonal; las demás consideraciones aplicables a este dispositivo se encuentran en el capítulo 4. Semaforización

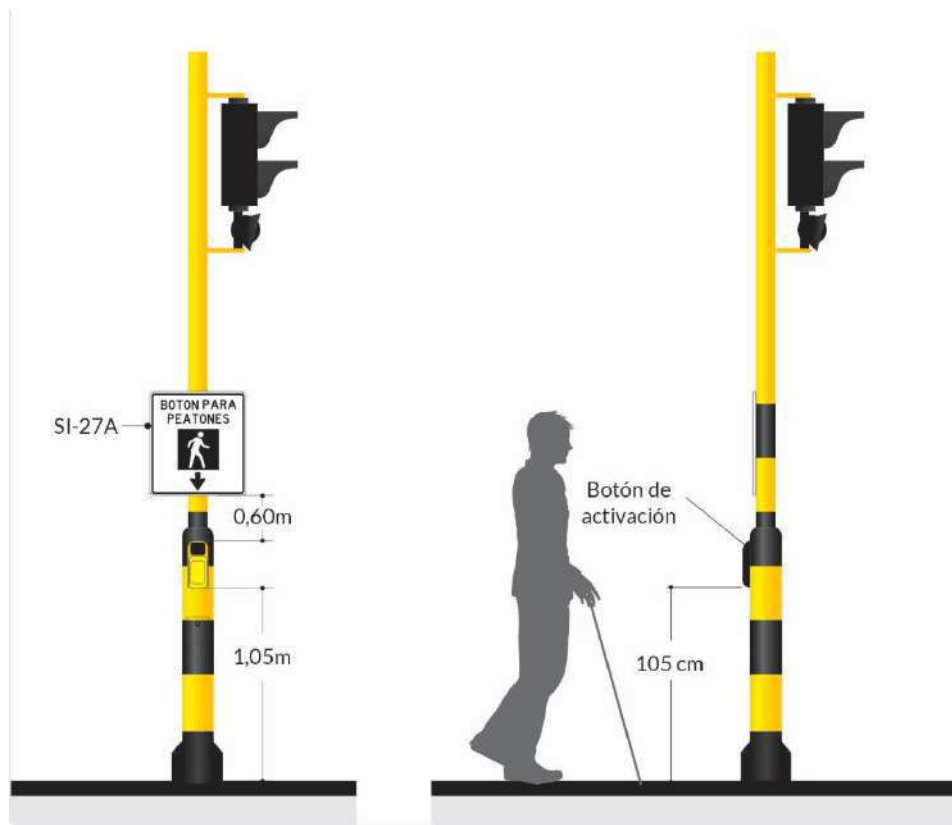
Figura 6-14. paso peatonal regulado por semáforo peatonal con isla



Fuente: Elaboración propia

Cuando estos pasos cuenten con un botón de demanda peatonal se debe instalar en la parte superior a éste, en el poste del dispositivo, la señal SI-27A SEGURIDAD VIAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS. (Ver Figura 6-15 Señalización de botón de demanda peatonal).

Figura 6-15. Señalización de botón de demanda peatonal



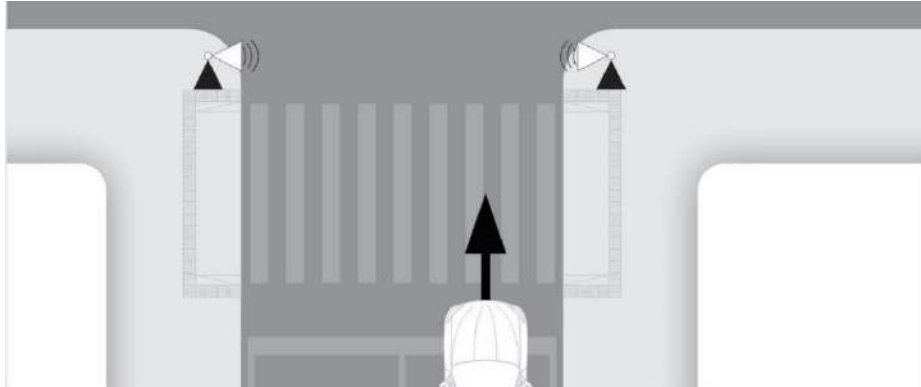
Fuente: Elaboración propia

6.1.11. Señales Sonoras en Semáforos Peatonales

Los semáforos peatonales pueden ser provistos de una señal sonora correspondiente a un tono intermitente cuyas fuentes emisoras se localicen en el compartimento de la botonera. Aun cuando estas señales pueden ser útiles para otros peatones, están principalmente orientadas a ayudar a personas con discapacidad visual, por lo que su uso debe ser considerado en aquellos pasos peatonales demandados con frecuencia por personas con dicha condición. Sin embargo, no deben emplearse en semáforos peatonales con refugio ni cuando la cercanía entre semáforos haga probable que la señal proveniente de uno de ellos pueda ser mal interpretada en otro. El detalle de los dispositivos de estas señales sonoras, dispuestas en los semáforos peatonales, se encuentra en el numeral 4.7.7 Módulos

sonoros del presente Manual y se esquematizan de forma general en la Figura 6-16 Señal sonora en semáforo peatonal, en donde se recomienda la ubicación más eficiente del módulo sonoro.

Figura 6-16. Señal sonora en semáforo peatonal



Fuente: Elaboración propia a partir de la NTC4902 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice

Como complemento a esta señal sonora, se recomienda que, en el botón de demanda peatonal, y para activación del módulo sonoro, contenga indicaciones de direccionamiento táctil para indicar la zona de paso, o bien, los símbolos táctiles que representan la infraestructura donde está ubicada la señal sonora; se muestra en la Tabla 6-2. Señales táctiles en botones de demanda peatonal, un ejemplo de estas señales táctiles a instalar, las cuales pueden variar según se requiera o según sea aprobado por la autoridad de tránsito competente.

Tabla 6-2. .Señales táctiles en botones de demanda peatonal

Señal táctil	Descripción de señal táctil
	Al menos un carril especial que no está regulado por el semáforo.
	Al menos una isla peatonal donde se deberá solicitar de nuevo las señales táctiles o acústicas.
	Al menos una isla peatonal donde no se deberá solicitar de nuevo las señales táctiles o acústicas.
	No se encontrarán islas peatonales/carriles de tráfico especiales.
	Se encuentra en una isla peatonal donde las señales peatonales para ambas direcciones forman un grupo de señales común.

Fuente: Elaboración propia



6.1.12. Zonas Peatonales y Andenes

6.1.12.1. Andenes

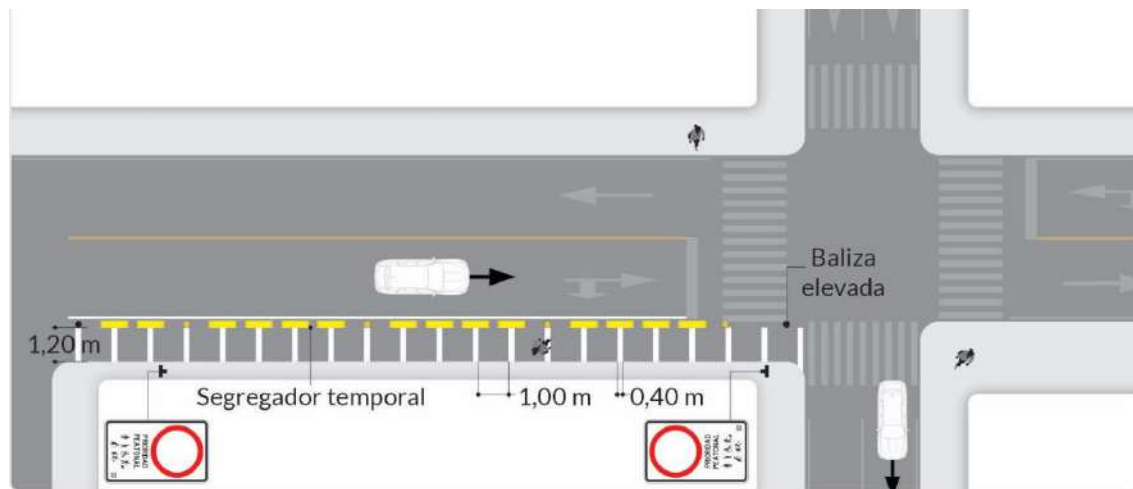
Los dispositivos peatonales deben localizarse en todo tipo de vías urbanas y locales, y deben ser complementada por una infraestructura adecuada de andenes los cuales deben estar libres de obstáculos y con una superficie regular y antideslizante que asegure la circulación segura de los peatones y se configure como una zona en donde los peatones que deseen cruzar las intersecciones puedan esperar de manera segura.

Para determinar la superficie necesaria, tanto de andenes, senderos peatonales, como de islas peatonales, se debe considerar un estudio de tránsito que contenga los volúmenes peatonales presentes y proyectados, que permita determinar los niveles de servicios óptimos para los peatones, teniendo en cuenta una densidad de 1,5 peatones/m².

En el caso de inexistencia de andenes y la imposibilidad de generar una ruta segura por otra zona o anden, o ante la existencia de esta infraestructura, pero con carencias de seguridad o accesibilidad, ya sea por altura o ancho efectivo del mismo, que aseguren la circulación segura de los peatones, se recomienda proveer de un sendero peatonal a un costado de la vía vehicular, el cual debe brindar un ancho efectivo de como mínimo 1.2 m y estar debidamente delimitado por dispositivos tipo segregador temporal o cualquier otro dispositivo de segregación no traspasable descrito en el Capítulo 5. Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito, que asegure la circulación segura e ininterrumpida de los peatones por esta zona y la no invasión del sendero por otro actor vial. En los accesos a este sendero se debe instalar la señal SR-56 PROHIBIDO CIRCULACIÓN VEHICULAR EN LOS DOS SENTIDOS- PRIORIDAD PEATONAL acompañada de balizas iluminadas elevadas como las descritas en el numeral 6.1.4.2. Paso Cebra en Tramo de Vía; adicionalmente se recomienda demarcar el sendero con bandas transversales de 0.4 m de ancho y separación de 1 m, como las descritas en el numeral 3.18.5.1.

Cruce Cebra, (Ver Figura 6-17. Senderos a nivel de calzada por carencia de andenes) para esta demarcación se debe priorizar totalmente las características antideslizantes del material a emplear. Este tipo de senderos solo deben ser empleados en vías en donde se regule la velocidad por medio de reductores de velocidad circulares o parabólicos, bandas alertadoras o en donde la velocidad máxima permitida sea 30 km/h.

Figura 6-17. Senderos a nivel de calzada por carencia de andenes



Fuente: Elaboración propia

6.1.12.2. Zonas peatonales

Las zonas peatonales en el caso de estar en presencia de vías vehiculares, como lo son las islas peatonales y Pasos Cebra, deben ser claramente visibles para los conductores, por lo que deben estar bien iluminados y libres de obstáculos visuales, de modo que los conductores que se aproximen a ellos puedan advertir la presencia de peatones que se dispongan a cruzar.

Todos los accesos a los dispositivos (islas peatonales, separadores) y zonas peatonales, como andenes, se deben adecuar de manera tal que se reduzca la altura de los sardineles, andenes o plataformas peatonales, por medio de vados peatonales, los cuales proveen mediante rampas de por lo

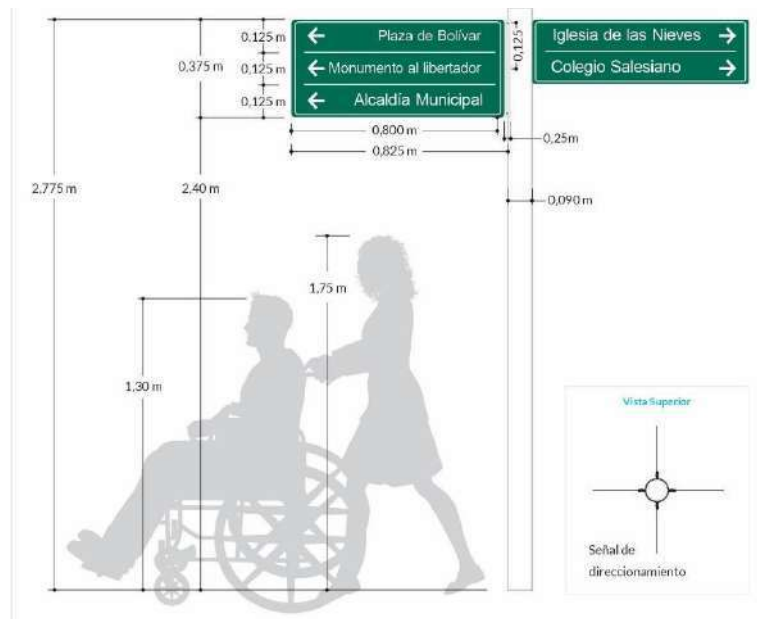


menos dos metros de ancho, superficies que reducen de manera gradual los desniveles presentes, hasta llegar a nivel de la calzada.

Cuando se establezcan zonas peatonales exclusivas donde se priorice la circulación de peatones, previo a sus accesos se debe instalar la señal SP-46C ZONA CON PRIORIDAD PEATONAL según lo indicado en el numeral 2.3 Señales preventivas, y en los accesos a la zona la señal SR-56 PROHIBIDO CIRCULACIÓN VEHICULAR EN LOS DOS SENTIDOS- PRIORIDAD PEATONAL, detallada en el numeral 2.2. Señales reglamentarias, para restringir y reglamentar las condiciones especiales.

Al interior de las zonas peatonal se recomienda instalar señales informativas de guía y direccionamiento como se presenta en la Figura 6-17. Señales informativas de direccionamiento en zonas peatonales, que permita orientar a los peatones conforme a sus necesidades, como sitios de interés, públicos o privados, paradas de sistemas de transporte o vías cercanas. Estas señales se componen por placas en uno o máximo en cuatro sentidos de orientación perpendiculares entre sí; cada sentido de orientación puede estar compuesto por hasta tres placas. El color de fondo del tablero o de las placas debe ser verde de conformidad con las características de señales informativas descritas en numeral 2.4. Señales Informativas, o azul para información de servicios generales. Tanto el tablero como el soporte, debe tener en cuenta las consideraciones del Capítulo 2. Señales Verticales, garantizando siempre que su instalación no afecte el ancho efectivo mínimo requerido para la circulación de los peatones.

Figura 6-18. Señales informativas de direccionamiento en zonas peatonales



Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo Técnico para realizar la instalación de elementos tótem, señales direccionales y panel interpretativo de pie en Paipa y en planos técnicos de señal por tipología. Estudios y diseño para la señalización turística de la ciudad de Tunja con énfasis en su Centro Histórico y su zona de influencia.

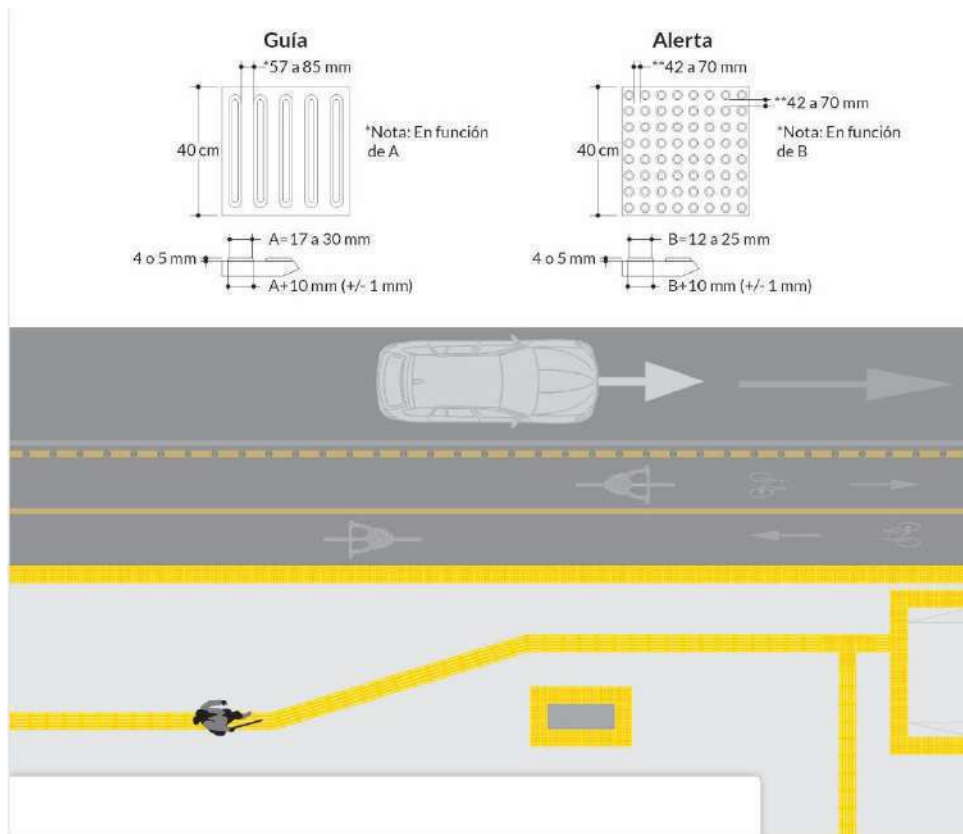
CONTUR

Como complemento a lo anterior, zonas peatonales en general, así como en andenes, islas peatonales, accesos peatonales, vados y zonas peatonales en general, y prioritariamente en andenes que rodean ciclo-infraestructura u otra infraestructura vial, se recomienda la instalación de señalización de piso con superficies podotáctiles, las cuales deben ser antideslizantes, y preferiblemente con contraste de color; esto con el objetivo de guiar de forma segura a los peatones especialmente a aquellos con discapacidad visual y con baja visión, e informar, alertar y señalar de forma oportuna de posibles obstáculos o riesgos en la franja de circulación peatonal o en las intersecciones con otras vías.

Este tipo de superficies, marcan una señalización por medio de dos tipos de indicaciones, la primera de "Alerta" compuesta por domos o conos truncados con alturas de entre cuatro y cinco milímetros (Ver Figura 6-19. Indicaciones de superficies podotáctiles); utilizada para advertir sobre la presencia de riesgos, cambios de nivel o puntos de decisión, por lo general ubicados en cruces

peatonales, bordes de nivel de bordillo, andenes de sistemas de transporte, estaciones de ferrocarril, entre otros. La segunda indicación es de “Guía” compuesta por barras planas alargadas y paralelas con alturas de entre cuatro y cinco milímetros (Ver Figura 6-19. Indicaciones de superficies podotáctiles), utilizada para indicar la dirección de desplazamiento o punto de referencia. El dimensionamiento, instalación y demás consideraciones necesarias para la disposición de este tipo de superficies, deben obedecer a lo dispuesto en la NTC-5610⁵ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

Figura 6-19. Indicaciones de superficies podotáctiles



Fuente: Con base en NTC 5610 Accesibilidad al medio físico, señalización podotáctil

⁵ NTC-5610: Accesibilidad al medio físico. Señalización podotáctil.



En zonas peatonales por donde se requiera implementar caminos o rutas seguras para usuarios específicos como peatones en edad escolar, se podrá implementar señalización tipo “wayfinding”, y de ser necesario se podrán instalar señalética vertical, teniendo en cuenta las dimensiones empleadas para ciclo infraestructura, así como demarcaciones que complementen la información necesaria; para esto se debe tener en cuenta lo expresado especialmente en este capítulo, así como en el presente documento, teniendo especial cuidado en disponer materiales antideslizantes de requerirse algún tipo de demarcación.

6.1.13. Vallas Peatonales

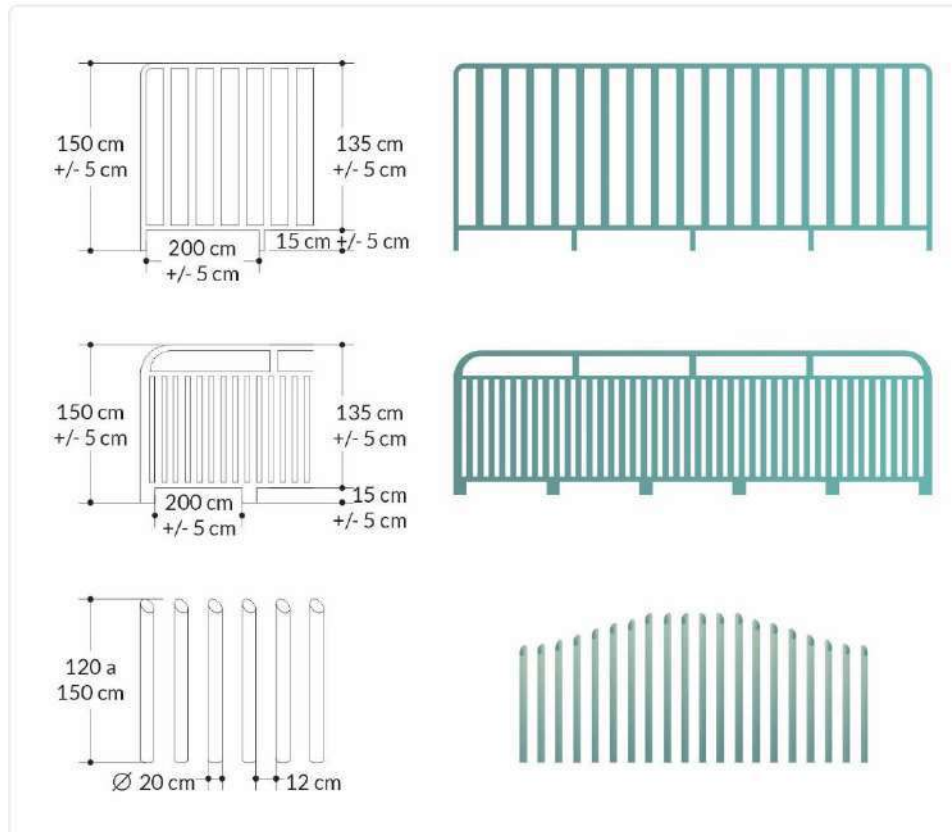
El propósito de las vallas peatonales es impedir el ingreso de peatones a la calzada en lugares inseguros y guiarlos hacia los lugares en donde los cruces sean seguros. La longitud apropiada de éstas depende de la ubicación del dispositivo peatonal en relación con el entorno físico de la intersección o zona de cruce habitual de los peatones. También puede ser implementadas como elementos de bloqueo en separadores, para impedir el paso inseguro de peatones o el acceso inadecuado de los mismos, a sitios de parada de transporte público, o en la parte inferior de puentes peatonales, en vías vehiculares urbanas.

Las vallas peatonales deben ubicarse sobre el andén o sobre el separador más próximo al andén, en forma paralela al eje longitudinal de la calzada y a una distancia de entre 10 y 20 cm del borde del sardinel o junto a éste en separadores. Su altura debe ser de mínimo 1,45 m y su diseño debe ser tal que, oriente la circulación del peatón, no se convierta en objeto contundente para los vehículos, pero que su diseño permita proteger a los usuarios vulnerables en caso de un siniestro, y corresponda a lo dispuesto en los manuales que para la materia establezca la entidad encargada.



En la Figura 6-20 se presentan ejemplos de vallas peatonales, con distintas configuraciones. Cuando estén conformadas por espigos verticales, éstos deben tener mínimo 0.20 m de ancho, y estar separados entre sí, no más de 0.12 m.

Figura 6-20. Ejemplo de vallas peatonales



Fuente: Con base en especificación técnica ET-PN 190 vallas metálicas de seguridad o contención de público / Transmilenio S.A.



6.2. Señales y dispositivos para ciclistas

La bicicleta es un medio de transporte alternativo accesible a la mayoría de la población, con un indudable impacto positivo en la descongestión del tránsito vehicular, la descontaminación ambiental y la salud de las personas, constituyendo además un elemento de esparcimiento. Por ello, es necesario que los sistemas de transporte tengan en cuenta la operación adecuada de las bicicletas como un medio más, de manera que su interacción con el resto del tránsito vehicular no constituya un factor de riesgos de siniestros. En efecto, dada la evidente fragilidad de los ciclistas frente a los vehículos motorizados, el tránsito de éstas debe realizarse en vías o sectores que les brinden seguridad, siguiendo la normatividad colombiana (Ley 769/2002 y Ley 1811/2016)

La señalización de ciclo-infraestructura se realiza utilizando los dispositivos verticales y horizontales similares a los empleados en la señalización de calles y carreteras, con las características particulares y los elementos que se incluyen en este capítulo. El uso correcto de los diferentes elementos de señalización en la ciclo-infraestructura debe brindar a los usuarios una circulación segura, evitando una saturación de señales que puede resultar en distracción o confusión.

En la presente sección se entregan criterios que se deben tener en cuenta al proveer la señalización vial para la circulación de bicicletas, y, principalmente, se especifica la señalización vertical y horizontal, dirigida tanto a los ciclistas como a otros usuarios de las vías, que debe instalarse en la ciclo-infraestructura (Ver numerales 6.2.2 Ciclo-infraestructura / Vías ciclistas y 6.2.3. Ciclo-infraestructura /Vías ciclo-adaptadas) para garantizar la seguridad del tránsito en ésta.

En algunas ciudades colombianas durante los días domingos y en otras fechas especiales se establece un horario predeterminado para excluir a ciertas vías del uso de vehículos motorizados, permitiendo su uso exclusivo a ciclistas, patinadores, peatones y otros medios de micromovilidad activa. Estos eventos socioculturales solo requieren de elementos de señalización temporal, y dependen de un



procedimiento para controlar la entrada de vehículos motorizados durante las horas y en los lugares correspondientes. Estos eventos son tratados en el Capítulo 8. Señales y medidas de seguridad para vías afectadas por eventos especiales.

6.2.1. Función

La función de los dispositivos y señales para ciclistas, es contribuir a dar seguridad y comodidad al tránsito de bicicletas en una vía, otorgándole en algunos casos exclusividad de uso en parte de dicha vía o segregándolo del resto del tránsito de no haber uso exclusivo.

Su implementación debe considerar tanto la infraestructura necesaria –vías y estacionamientos– como la señalización que regule la circulación, advierta de peligros y guíe a los usuarios a través de las vías.

6.2.2. Ciclo-infraestructura / Vías ciclistas

Las vías ciclistas son espacios reservados exclusivamente a la circulación de bicicletas, que no se traslapan con el espacio de otros usuarios y cuya variedad viene determinada por criterios de relación con otros modos en la movilidad (integración / segregación), trazado (parques o vías), y por el tipo de elementos de segregación (demarcación, topes verticales, bordillos continuos, entre otros)

6.2.2.1. Ciclorruta

Vías reservadas exclusivamente para la circulación en bicicleta, segregadas físicamente del resto del tránsito (motorizado) y también de los peatones. Las ciclorrutas pueden transcurrir al nivel de la calzada, al nivel del andén o a un nivel intermedio, pero siempre llevan algún tipo de segregación física. Pueden ser unidireccionales o servir para los dos sentidos circulatorios (bidireccionales).

6.2.2.2. Ciclobanda

Vías reservadas exclusivamente para la circulación en bicicleta, segregadas visualmente, es decir, a través de demarcaciones, color y otros dispositivos indicativos de su especialización.



Pueden transcurrir a nivel de la calzada o formar parte del andén, en este caso debe justificarse, pues genera conflictos con los peatones que deben ser evitados desde la propia concepción de la ciclo-infraestructura. La experiencia internacional al respecto indica que las ciclobandas por andén llegan a ser contraproducentes para la propia imagen y propósito de la bicicleta, cuyo espacio de circulación más apropiado en la ciudad es en proximidad o junto a los demás vehículos.⁶

6.2.3. Ciclo-infraestructura /Vías ciclo-adaptadas

Se han identificado cinco fórmulas principales para acondicionar desde el punto de vista de la ciclo inclusión los perfiles viales, es decir, para mejorar la seguridad, comodidad, directividad, coherencia y atractivo del desplazamiento en bicicleta, aunque no se le ofrezcan bandas de uso exclusivo. Todas esas fórmulas tienen en común el uso compartido de la calzada con el tránsito motorizado, o la autorización del uso de la infraestructura peatonal.⁷

6.2.3.1. Banda ciclopreferente

Se trata de una banda de la calzada dedicada a la bicicleta, pero que excepcionalmente puede ser utilizada por parte del resto de los vehículos. Son unidireccionales y se señalizan mediante una línea discontinua. Dado que excepcionalmente son transitables por parte de los vehículos motorizados, el carril de éstos se puede reducir a lo estrictamente necesario para circular de forma segura, consiguiendo de esta manera una calzada mucho más ajustada en comparación con secciones de ciclobandas.

Las bandas ciclopreferentes se suelen utilizar también en intersecciones, para habilitar carriles específicos de giro para ciclistas y canalizar y ordenar mejor los distintos flujos de vehículos o, simplemente, para permitir el avance de los ciclistas en caso de retenciones en proximidad de intersecciones.⁸

⁶ Tomado de Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, MinTransporte (Colombia, 2016)

⁷ Ibídem

⁸ Ibídem



6.2.3.2. Carril ciclopreferente

En el carril ciclopreferente el ciclista tiene el derecho de circular en paralelo o en el centro del carril y los vehículos motorizados tienen que adaptar su velocidad a la de la bicicleta. En todo caso, la velocidad máxima permitida en los carriles ciclopreferentes es de 30 km/h. El carril ciclopreferente llevará las demarcaciones correspondientes (pictograma de bicicleta) para su identificación.⁹

6.2.3.3. Calle con tránsito calmado

En calles con poco volumen de tránsito y velocidades moderadas, la circulación en bicicleta por la calzada puede ser segura y cómoda y, por lo tanto, una opción idónea de ciclo-inclusión. Este es el caso de las vías incluidas en las denominadas en muchos países como Zonas o áreas 30 o en las llamadas calles o áreas de “coexistencia de tránsito”, de “encuentro” o “cívicas”.¹⁰

6.2.3.4. Carril bus-bici

La experiencia internacional muestra que es posible y conveniente en determinadas circunstancias que los ciclistas compartan el espacio reservado a los vehículos de transporte colectivo y, en particular, los carriles bus. Para ello es necesario que se garantice la comodidad y seguridad de ambos modos y que se aclare el modo en que circulan, adelantan y realizan las paradas.

Esta opción puede resultar extraña en lugares en los que la bicicleta no es todavía un modo de transporte normalizado y se conciben las vías ciclistas para atraer a nuevos usuarios, diseñándose sobre todo, como espacios de segregación completa frente a los vehículos motorizados. Incluso en estos casos no debe desecharse este tipo de solución en la medida en que puede servir para un tramo corto o con tránsito bajo de autobuses.

⁹ Tomado de Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, MinTransporte (Colombia, 2016)

¹⁰ *Ibidem*



El otro factor crucial de esta opción es la velocidad de los autobuses, que no debe superar los 40 km/h para facilitar la convivencia. Por esta misma razón, esta opción no es recomendable para corredores de alta velocidad de SITM.¹¹

6.2.3.5. Circulación a contraflujo

Las calles de sentido único del tránsito suponen para el ciclista una menor permeabilidad de la malla vial y un aumento de las distancias a recorrer. Por este motivo se ha aplicado en muchas ciudades del mundo el concepto de contraflujo ciclista, que permite que la bicicleta pueda circular en los dos sentidos de la calle (sin requerir una ciclobanda para el contraflujo). Los contraflujos sin segregación son aplicables en vías urbanas con bajos volúmenes vehiculares y velocidades bajas (Máximo 30 km/h), por lo cual estas soluciones suelen ser limitadas a las calles con tránsito calmado.

Dado que se trata de una medida novedosa en las ciudades colombianas, puede ser conveniente realizar en las primeras intervenciones algún tipo de fortalecimiento visual de la opción a contraflujo, por ejemplo, mediante demarcación con pictogramas ciclistas (Ver Figura 6-37. Símbolo para demarcación en ciclo-infraestructura) y señalización vertical.¹²

6.2.4. Características de las señales verticales para ciclo-infraestructura

Al igual que las señales verticales definidas en el Capítulo 2, las señales asociadas al uso de bicicletas en vías con o sin dispositivos para ellas, cumplen tres funciones básicas: regular la circulación (reglamentarias), advertir sobre peligros (preventivas) y guiar a los ciclistas en las vías (informativas). La disposición frecuente de señales informativas ayuda a orientar a los ciclistas hacia sus destinos.

¹¹ Ibídem

¹² Tomado de Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, MinTransporte (Colombia, 2016)



En vías exclusivas y segregadas, las señales de prioridad utilizadas para regular el derecho preferente de paso se deben instalar de acuerdo con los criterios contenidos en el Capítulo 2 de este Manual.

En los cruces de ciclo-infraestructura con vías con circulación de vehículos motorizados, se deben instalar señales reglamentarias de prioridad cuando el volumen total de vehículos motorizados es inferior a 500 Veh/h. De lo contrario debe utilizarse semáforo. La determinación de la señal, PARE o CEDA EL PASO, debe fundamentarse en el criterio de visibilidad referido en el numeral 2.2.3 Señales de Prioridad del Capítulo 2. Señales Verticales, del presente Manual.

6.2.5. Características de las señales verticales dirigidas exclusivamente a ciclistas y/o peatones

En esta sección se trata del diseño y dimensiones de las señales verticales cuyo mensaje está dirigido fundamentalmente a ciclistas y/o peatones. Las características de señales verticales dirigidas también a conductores de vehículos motorizados se encuentran en el Capítulo 2 Señales Verticales. La instalación de estas señales se debe complementar siempre con la respectiva demarcación, en la medida en que la superficie pertinente lo permita.

6.2.5.1. Tamaño

Las señales que se ubican en cualquier ciclo-infraestructura requieren ser percibidas por ciclistas y/o peatones, que circulan a velocidades generalmente inferiores a personas en vehículos automotores. Por lo tanto, en vías compartidas con los vehículos, y vías segregadas o protegidas, deben tener las mismas dimensiones que las señales dirigidas a conductores de vehículos motorizados, para que todos los actores viales las puedan ver, bajo sus respectivas velocidades de circulación. En ciclo-infraestructura en acera, o en vías compartidas con peatones, pueden ser de tamaño inferior, puesto que deben ser



vistas por ciclistas y peatones. La Tabla 6-3 Dimensiones y formas de señales verticales muestra las dimensiones para el caso de señales reglamentarias, preventivas e informativas. No obstante, cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señal, estas dimensiones pueden ser aumentadas, siempre que se mantenga la proporcionalidad de los elementos que la componen.

Tabla 6-3. Dimensiones y formas de las señales verticales

Tipo de señal	Forma	Tamaño
Preventiva	Cuadrado	45 cm x 45 cm
Reglamentaria	Círculo	45 cm de diámetro
Reglamentaria SR-01 (PARE)	Octágono	45 cm de altura
Reglamentaria SR-02 (CEDA EL PASO)	Triángulo	45 cm de lado
Informativa de servicio	Rectángulo	45 cm x 37,5 cm
Informativa de destino	Rectángulo	Depende el texto

Fuente: Elaboración propia

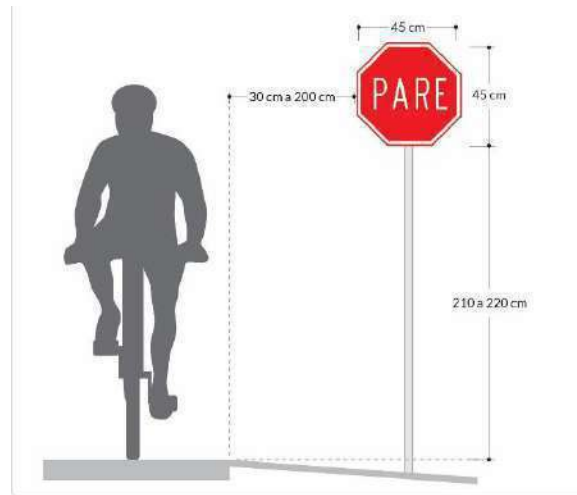
El detalle de las señales más comunes, cuando se implementan dispositivos para ciclistas, se especifica más adelante.

6.2.5.2. Ubicación

El criterio principal para la ubicación de las señales verticales orientadas a los ciclistas y peatones es colocarlas a una altura y distancia lateral tal que queden en el cono de visión del ciclista. Para esto se deben ubicar en los rangos mostrados en la Figura 6-21. Ubicación de señales verticales.

En ciclobandas, la ubicación de las señales debe ceñirse a lo especificado en el Capítulo 2 Señales Verticales, de este Manual, teniendo especial cuidado que estas señales, aunque sean destinadas solo a ciclistas, no causen confusión a los conductores de vehículos motorizados.

Figura 6-21. Ubicación de señales verticales



Fuente: Elaboración propia

6.2.5.3. Retrorreflexión

A pesar de las velocidades relativamente bajas, la cercanía del ciclista o peatón, las señales verticales orientadas hacia ellos deben cumplir los mismos criterios de retrorreflectividad especificados en el numeral 2.1.3.5 Visibilidad y Retrorreflexión del presente Manual, extendiéndose estas especificaciones a los elementos de segregación como tachos, elementos tubulares, entre otros, que sean empleados para ciclo-infraestructura.

6.2.5.4. Señales Reglamentarias para Ciclo-infraestructura (SRC)

Las señales reglamentarias tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones, prohibiciones o restricciones en el uso de las ciclo-infraestructura. Estas señales se identifican por el código general SRC.

A continuación, se presentan las señales de reglamentación aplicables para la regulación del tránsito en las ciclo-infraestructura y se incluyen los criterios de utilización de cada una de ella.

Se recomienda a los gobiernos locales, municipales y nacionales la implementación de campañas en donde se estimule la obligatoriedad de elementos de protección y visibilidad para ciclistas como casco, prendas reflectivas o sistemas de iluminación para las bicicletas.

Figura 6-22. Señales reglamentarias para ciclo infraestructura



Fuente: Elaboración propia

SR-01 PARE



Esta señal se emplea para notificar al ciclista la obligación de detenerse.



SR-02 CEDA EL PASO



Esta señal se emplea para notificar al ciclista la obligación de ceder el paso a otros usuarios.

SRC-01 CONSERVE LA DERECHA



Esta señal se emplea para notificar al ciclista la obligación de circular por el carril derecho.

SRC-02 OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA



Esta señal se emplea para notificar al ciclista la obligación de bajarse de la bicicleta cuando vaya a circular por pasos compartidos con peatones, en donde las características de la infraestructura son limitadas, como puentes sin carril exclusivo para bicicletas.

SRC-03 CIRCULACIÓN NO COMPARTIDA



Esta señal se emplea para notificar al ciclista y al peatón que deben circular por el corredor correspondiente a cada tipo de usuario.

SRC-04 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE MASCOTAS



Esta señal se emplea para notificar a los usuarios la prohibición de transitar con mascotas.



SRC-05 CIRCULACIÓN COMPARTIDA



Esta señal se emplea para notificar al ciclista y al peatón que la ciclo-infraestructura es compartida con prioridad para el peatón, por tanto, el ciclista debe extremar las medidas preventivas. Se debe adosar una placa inferior con la leyenda "PRIORIDAD PEATÓN".

SRC-06 CICLO-INFRAESTRUCTURA



Esta señal se emplea para notificar el uso exclusivo de la infraestructura para la circulación de ciclistas

SRC-07 CARRIL BUS-BICI



Esta señal se emplea para notificar el uso exclusivo del carril por parte de vehículos de transporte público colectivo urbano de pasajeros o de bicicletas, y por ende, la prohibición para los demás usuarios. Aplica en vías donde se autoriza la circulación por parte de los ciclistas en el carril reservado a los buses.

SRC-08 CARRIL CICLOPREFERENTE



Esta señal se emplea para notificar el uso compartido del carril vehicular con ciclistas y por ende la limitación de la velocidad a 30 km/h. Se puede adosar una placa inferior con la leyenda "INICIO" o "FIN", para indicar la zona comprendida por esta regulación.

SRC-09 BANDA CICLOPREFERENTE



Esta señal se emplea para notificar la presencia de una banda en la calzada que está reservada preferentemente para la circulación de bicicletas. Sin embargo, vehículos motorizados y ciclistas pueden cruzar la línea discontinua que delimita la banda, si la situación del tránsito así lo requiere, siempre y cuando no se incomode ni se ponga en riesgo al ciclista

SRC-10 PRIORIDAD CICLISTA



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículos motorizados la prioridad del ciclista en esa infraestructura. Debe ser empleada en toda aquella ciclo-infraestructura compartida con vehículos motorizados. Puede estar acompañada de una placa adosada en la parte inferior con la leyenda "PRIORIDAD CICLISTA".

Adicional a las señales reglamentarias SRC, ya descritas, también se podrán utilizar en vías unidireccionales, placas adosadas a las señales SR-03 DIRECCIÓN OBLIGADA O SIGA DE FRENTE y SR-04 NO PASE, para indicar el inicio y fin de la circulación permitida a bicicletas en contraflujo. Estas señales son de uso exclusivo para calles intervenidas por medidas de tránsito calmado.



Figura 6-23. Inicio y fin de circulación en contraflujo de ciclistas



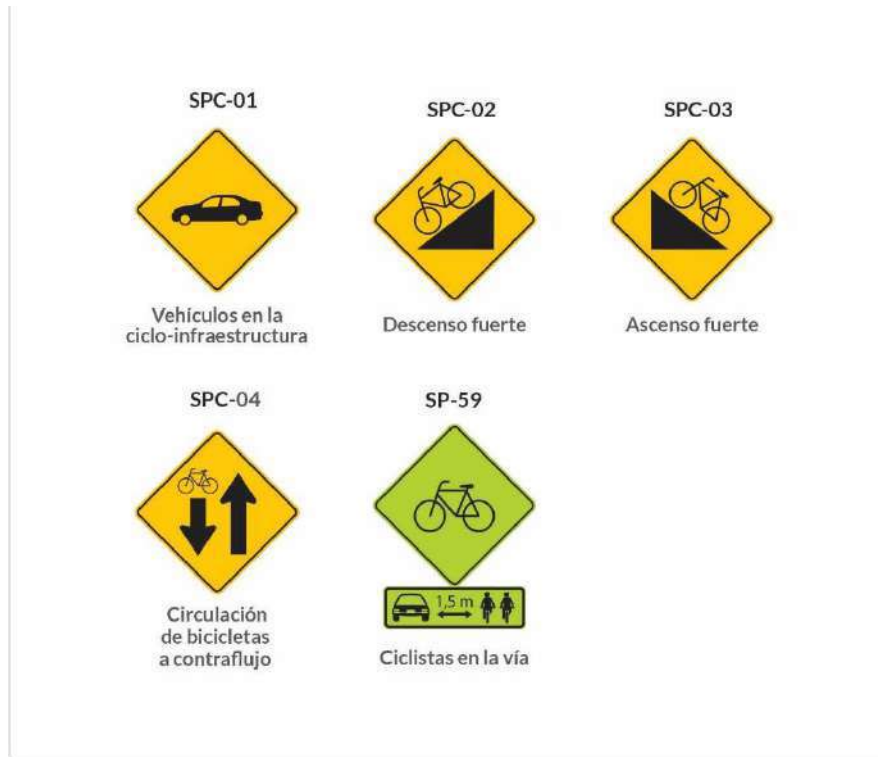
Fuente: Elaboración propia

6.2.5.5. Señales Preventivas para Ciclo-infraestructura (SPC)

Las señales preventivas tienen por objeto advertir al ciclista y a los conductores, sobre la proximidad de una condición de riesgo. Estas señales se identifican por el código general SPC.

Además de los criterios de utilización de las señales contemplados en el numeral 2.2. Señales Preventivas, de este Manual, especialmente lo referido en la señal SP-59 CICLISTAS EN LA VÍA aplicable en ciclo-infraestructura para contribuir a la seguridad de los ciclistas, se deben tener en cuenta las señales que se muestran a continuación:

Figura 6-24. Señales preventivas para ciclo infraestructura



Fuente: Elaboración propia

SPC-01 VEHÍCULOS EN LA CICLO-INFRAESTRUCTURA



Esta señal se emplea para advertir al ciclista la proximidad a un tramo de la ciclo-infraestructura sobre el cual pueden cruzar vehículos automotores y, por lo tanto, se deben tomar las precauciones necesarias para evitar colisiones o choques.

SPC-02 DESCENSO FUERTE



Esta señal se emplea para advertir al ciclista la proximidad a un sector de la ciclo-infraestructura con una pendiente fuerte de descenso superior al 5% que puede dificultar el control de la velocidad de una bicicleta.



SPC-03 ASCENSO FUERTE



Esta señal se emplea para advertir al ciclista la proximidad a un sector de la ciclo-infraestructura con una pendiente fuerte de ascenso superior al 5%, la que puede superar la capacidad de algunos ciclistas obligándolos a desmontar en algunos lugares.

SPC-04 CIRCULACIÓN DE BICICLETAS A CONTRAFLUJO



Esta señal se emplea para advertir a los ciclistas y conductores de vehículos motorizados la proximidad de una ciclo-infraestructura habilitada en sentido contrario a la del tránsito motorizado. Esta señal se recomienda instalar en vías exclusivas y compartidas para prevenir a todos los usuarios.

6.2.5.6. Señales informativas para Ciclo-infraestructura (SIC)

Las señales informativas tienen por objeto guiar al ciclista, suministrándole la información necesaria en todo lo referente a la identificación de localidades, destinos, direcciones, intersecciones y cruzamientos, prestación de servicios, etc. Estas señales se identifican con el código general SIC.

En las señales informativas, que por razones de su función llevan mensajes escritos, se deben utilizar letras mayúsculas, empleándose la serie D y la altura mínima de las letras de 5 cm.

El diseño de mensajes se debe realizar de acuerdo con lo indicado en el Capítulo 2 de este Manual.

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 que se desea entregarle.



Como complemento a las señales informativas descritas en el presente numeral, se podrán emplear las señales de servicios generales descritas en el numeral 2.5. Señales informativas de servicios generales y especiales, particularmente las señales SI-07B ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE BICICLETAS, SI-07C ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, SI-11 VÍA PARA CICLISTAS y SI-11 A PRIORIDAD VÍA PARA CICLISTAS, como se muestran en la Figura 6-25. Señales informativas para ciclo-infraestructura.

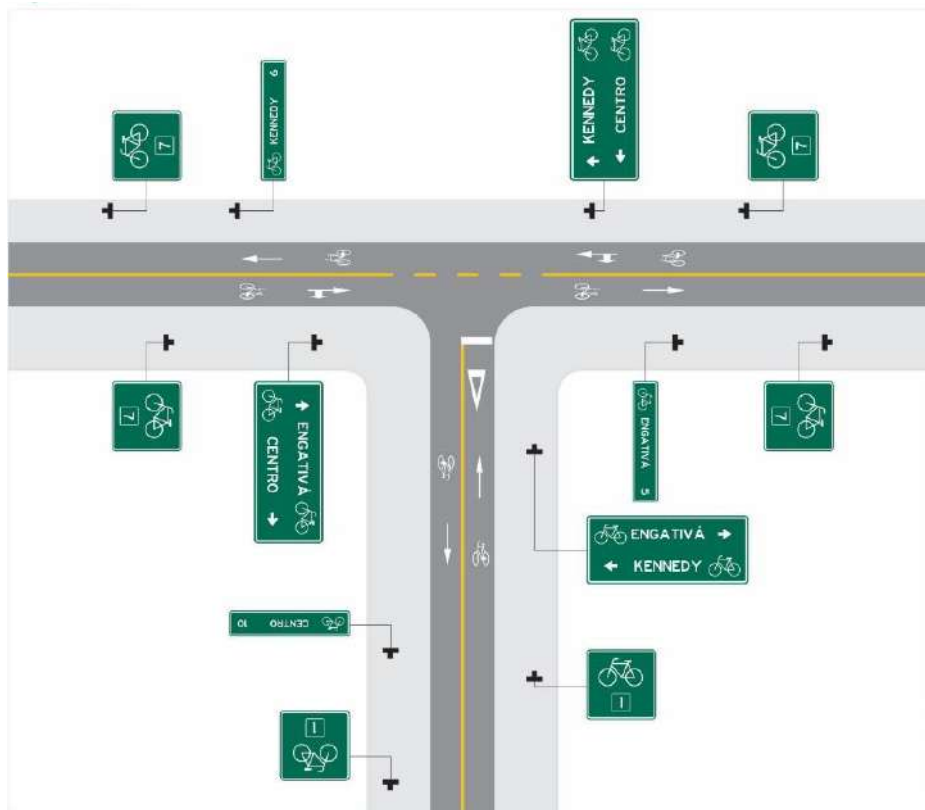
Figura 6-25. Señales informativas para ciclo infraestructura



Fuente: Elaboración propia

La Figura 6-26 muestra un ejemplo de aplicación de señales informativas de dirección, de confirmación y de identificación vial en vías ciclistas.

Figura 6-26. Señales informativas en ciclovías



Fuente: Elaboración propia

SIC-01 NOMBRE O CÓDIGO DE LA CICLO-INFRAESTRUCTURA



Esta señal se emplea para informar a los ciclistas el nombre o código asignado a la ciclo-infraestructura, de contar con estas denominaciones.

SIC-02 DIRECCIÓN DE LA CICLO-INFRAESTRUCTURA



Estas señales se emplean para informar a los ciclistas la dirección a seguir para alcanzar un destino.



SIC-04 FIN DE CICLORRUTA



Esta señal se emplea para informar al usuario la terminación de la ciclorruta por la cual está transitando.

SIC-05 INICIO DE CICLORRUTA



Esta señal se emplea para informar al usuario el inicio de una ciclorruta.

SIC-06 ZONA COMPARTIDA CICLISTAS - PEATONES



Esta señal se emplea para informar al usuario que transita por una zona compartida bicicletas-peatones con prioridad para el peatón.

SIC-07 INICIO DE CICLOBANDA



Esta señal se emplea para informar al usuario el inicio de una ciclobanda.

SIC-08 FIN DE CICLOBANDA



Esta señal se emplea para informar al usuario el fin de una ciclobanda.

SIC- 09 VÍA EXCLUSIVA



Esta señal se emplea para Informar la presencia de una calle cerrada a la circulación de vehículos excepto de las bicicletas

SIC-10 CALLE CÍVICA

Esta señal se emplea para informar la presencia de zonas de circulación especialmente acondicionadas en las que la velocidad máxima de los vehículos debe ser de 20 km/h y los conductores deben conceder prioridad a los peatones. Esta señal se emplea en calles intervenidas temporalmente por medidas de tránsito calmado



6.2.6. Características de las demarcaciones para ciclo-infraestructura

En general, las ciclo-infraestructura deben contar con las demarcaciones requeridas, siendo obligatorias a lo largo de ciclo-infraestructura segregada y en cruces de éstas con vías vehiculares o peatonales, como se señala más adelante. En toda ciclo-infraestructura que se emplee este tipo de señalización, solo se deben utilizar demarcaciones planas, de hasta 6 mm de altura.

6.2.6.1. Dimensiones

Las demarcaciones ubicadas en la ciclo-infraestructura, se detallan más adelante. Cuando se requiera mejorar la visibilidad de una demarcación, tales dimensiones pueden ser aumentadas, debiendo mantener sus proporciones en las leyendas y símbolos.



En la Tabla 6-4 se señalan las tolerancias aceptadas en las demarcaciones para este tipo de infraestructura.

Tabla 6-4. Tolerancias en las dimensiones de demarcaciones planas

Dimensión de demarcación	Tolerancia
Ancho de línea	±5%
Largo de línea segmentada	±10% - ±5%
Dimensiones de símbolos o letras	±5%
Separación entre líneas	±5%

Fuente: Elaboración propia

6.2.6.2. Retrorreflexión

Las demarcaciones deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello, aquellas dispuestas en la ciclo-infraestructura se deben realizar con materiales que aseguren su retrorreflexión cuando las bicicletas circulen junto a otros vehículos motorizados. Estas demarcaciones deben presentar permanentemente los valores mínimos de retrorreflexión señalados en el Capítulo 3. Demarcaciones.

6.2.6.3. Color y otras características

La demarcación de ciclo-infraestructura debe ser blanca o amarilla. El color blanco se emplea en líneas longitudinales para hacer separaciones entre tránsito del mismo sentido, en líneas de borde de pavimento, flechas, símbolos, leyendas y en marcas transversales. El color amarillo se utiliza para separar flujos de sentido contrario. Todas estas demarcaciones deben cumplir además con las especificaciones de contraste y de resistencia al deslizamiento, establecidas en el Capítulo 3.

Demarcaciones.

Para garantizar zonas que no afecten la circulación segura de los ciclistas, se recomienda evitar demarcación total de los carriles de la ciclo-infraestructura; sin embargo, si por aprobación de la



autoridad de tránsito competente, se avala dicha demarcación, ésta debe ser de color verde, azul o rojo, garantizando que las características del material empleado sean totalmente antideslizantes, especialmente ante contextos adversos de clima como lluvia.

6.2.6.4. Líneas Longitudinales

Las líneas longitudinales se utilizan para separar carriles con flujos de distinto tipo o dirección, de forma que indiquen además cuándo el adelantamiento o giro está permitido; de igual forma se emplean para separar flujos de bicicletas con sentido de circulación opuestos. También se utilizan para indicar la senda de los ciclistas al cruzar otra vía.

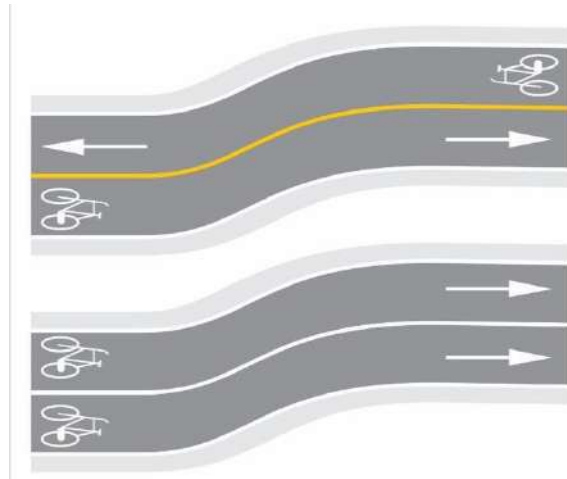
a. **Líneas de Eje Central:** estas líneas se emplean para marcar el eje de la cicloinfraestructura y separar los carriles para bicicletas; deben tener un ancho de 10 cm, y pueden ser de color amarillo, cuando indican el eje de una ciclorruta bidireccional, o de color blanco, cuando ésta sea unidireccional con dos carriles de circulación. En circunstancias especiales, como transiciones en el ancho del pavimento, esta línea puede no estar en el centro geométrico de la calzada.

Este tipo de línea puede ser continua o segmentada como se describe a continuación.

- **Línea de eje central continua**

Cuando las características geométricas y/o del entorno de un determinado sector obstruyan la visibilidad, se debe indicar a los usuarios la prohibición de adelantar o girar mediante una línea de eje central continua. Ver Figura 6-27 Línea de eje central continua.

Figura 6-27. Línea de eje central continua

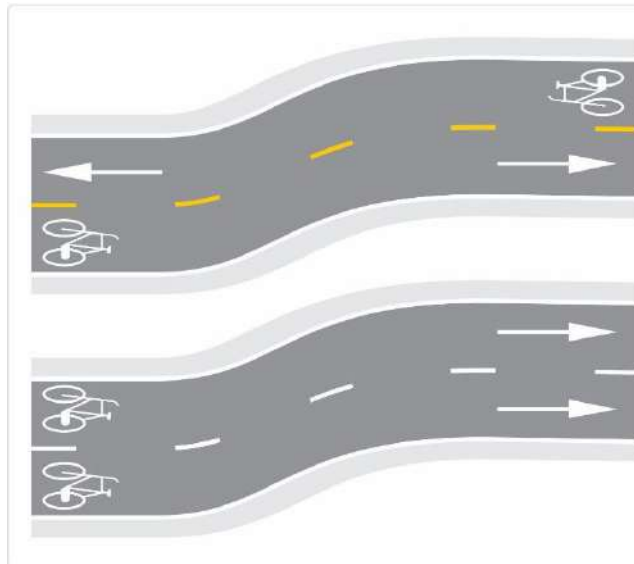


Fuente: Elaboración propia

- **Líneas de eje central segmentadas**

Se emplean donde el adelantamiento y virajes están permitidos. Cuando se demarcan a lo largo de los carriles deben cumplir con una relación trazo-brecha de 1:2, es decir, 1 m demarcado seguido de una brecha de 2 m sin demarcar. Ver Figura 6-8. Líneas de eje central segmentadas.

Figura 6-28. Líneas de eje central segmentadas



Fuente: Elaboración propia



b. **Líneas de canalización:** esta línea puede ser continua o punteada, se debe aplicar a lo largo de toda la ciclo-infraestructura, para separarla del tránsito motorizado, cuando la calzada es compartida. Son de color blanco de 40 cm de ancho y características retrorreflectivas.

- **Líneas de canalización continua**

Se emplean para delimitar la zona de la calzada o andén cuyo uso está destinado solo a bicicletas, indicando un límite que por seguridad no debe ser traspasado. Ver Figura 6-29 Líneas de canalización. En algunos casos excepcionales, como en aquellos en donde haya la necesidad de implementar corredores de ciclo-infraestructura en contraflujo, esta línea se debe reforzar con tachones o bordillos y delineadores tubulares de color amarillo con las características establecidas en el Capítulo 5. Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito, separados entre sí 2 m.

El borde externo de la línea, esto es, el adyacente a la superficie de rodadura para vehículos motorizados, debe estar a 3 m, como mínimo, del sardinel opuesto, recomendándose un ancho mínimo para la ciclo-infraestructura, medido desde el borde interno de la línea, de por lo menos 1,5 m.

Tratándose de ciclobandas ubicadas en andenes o zonas peatonales compartidas, el ancho de las líneas longitudinales que las delimitan puede reducirse hasta a 15 cm, o bien puede prescindirse de ellas siempre y cuando la superficie de la ciclobanda sea de un color que contraste efectivamente con el de los andenes.

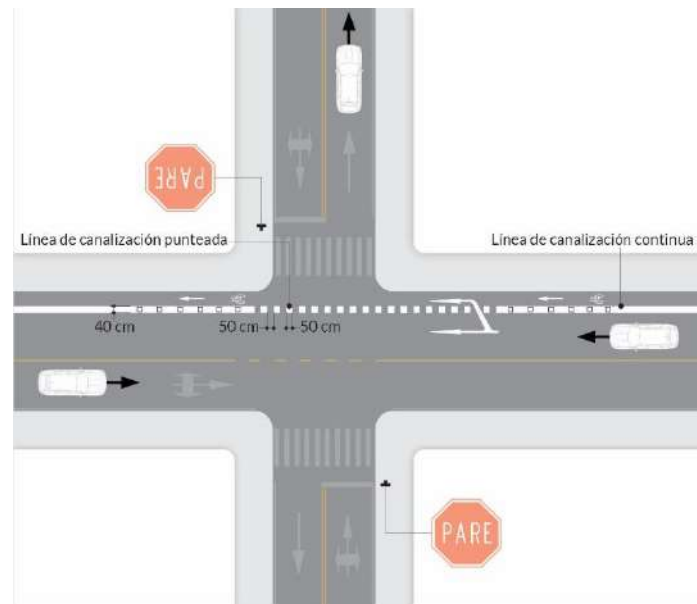
Recomendándose siempre en estos casos estar limitadas por superficies táctiles detectables, como por ejemplo las superficies podotáctiles.

- **Líneas de canalización Punteada**



Se emplean para indicar que el límite establecido se puede sobrepasar, siendo utilizadas en las cercanías de intersecciones, para indicar a los conductores de vehículos motorizados dónde pueden girar a la derecha, siempre que en la cercanía del cruce no se encuentren ciclistas utilizando la ciclobanda. Su patrón debe cumplir con una relación trazo-brecha de 1:1, es decir un trazo demarcado de 0,5 m, seguido de una brecha de 0,5 m sin demarcar. Ver Figura 6-29. Líneas de canalización.

Figura 6-29. Líneas de canalización



Fuente: Elaboración propia

a. Otras Líneas Longitudinales (Paso para ciclistas)

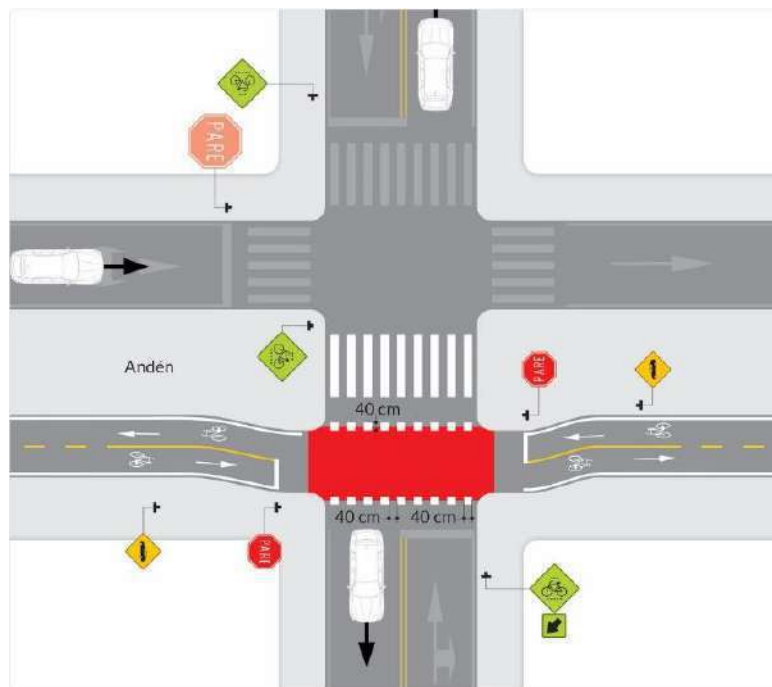
La senda que deben seguir los ciclistas cuando la ciclo-infraestructura cruza una vía convencional queda delimitada por líneas punteadas, constituidas por cuadrados blancos de 40 cm de lado y separados también por 40 cm.

Cuando el paso para ciclistas coexista con un paso peatonal, se intercala entre la senda peatonal y la línea de detención de vehículos motorizados, como se muestra en la Figura 6-30

Paso para ciclista en ciclo-infraestructura en andén. Solo excepcionalmente el paso de peatones puede ser compartido con ciclistas. En vías urbanas de 60 km/h o menos se pueden colocar topes vehiculares verticales o bolardos como se muestra en la Figura 6-31. Paso para ciclista en ciclo-infraestructura en calzada vehicular para controlar la entrada de vehículos motorizados en la ciclo-infraestructura.

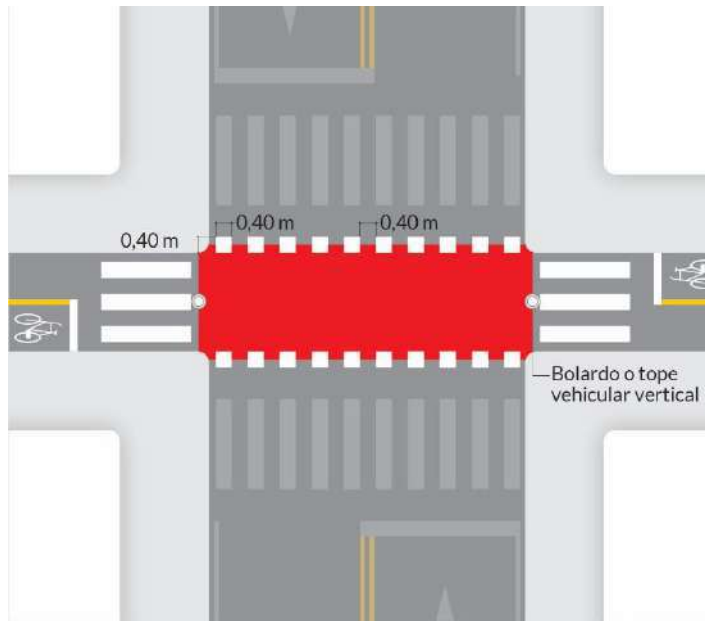
Se recomienda demarcar el paso para ciclista en rojo en intersecciones sin semáforo con vías ciclistas, así como intersecciones semaforizadas en donde esté permitido el giro derecho vehicular y dicho movimiento se pueda efectuar al mismo tiempo que la ciclo-infraestructura permita seguir recto a los ciclistas.

Figura 6-30. paso para ciclista en ciclo infraestructura en andén



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-31. Paso para ciclista en ciclo infraestructura en Calzada vehicular

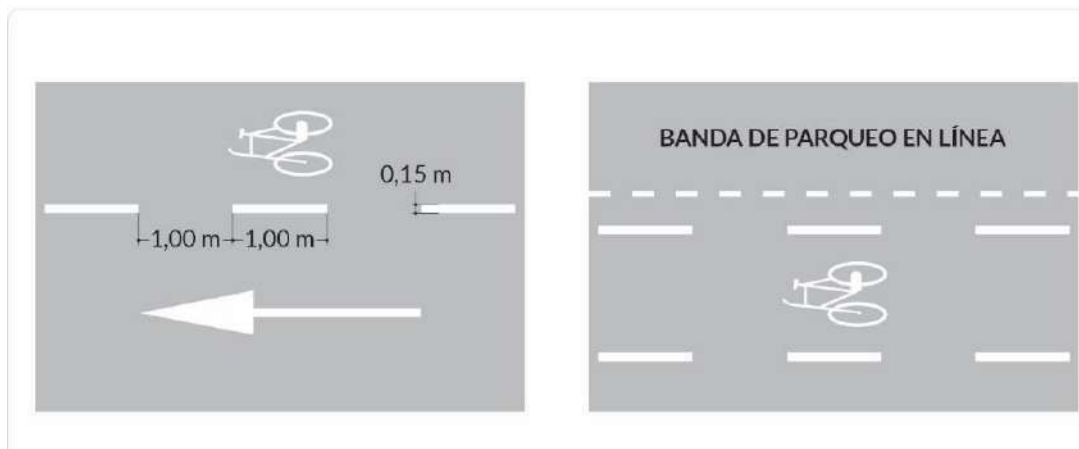


Fuente: Elaboración propia

b. Bandas de protección

Las bandas de protección se emplean para proveer de una zona de seguridad a los ciclistas y se delimitarán con una línea longitudinal punteada de 0,15 m de ancho y una relación trazo-brecha, es decir un trazo demarcado de un (1) m, seguido de una brecha de un (1) m sin demarcar, tanto en vías urbanas como interurbanas.

Figura 6-32. Bandas de protección



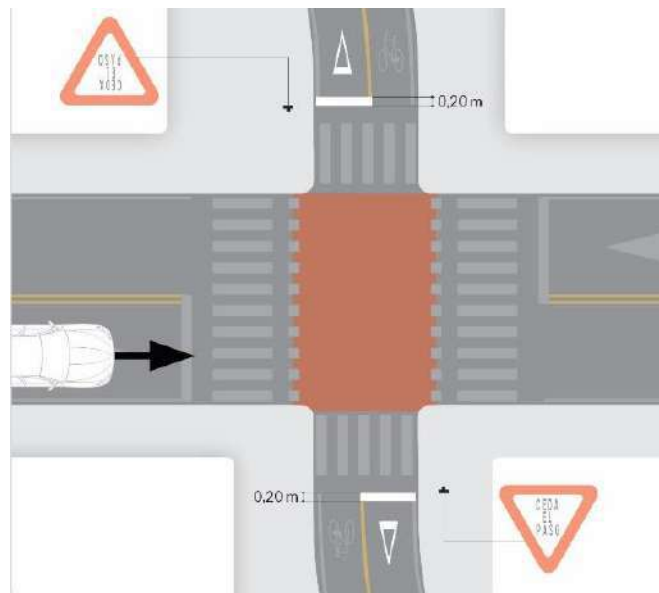


Fuente: Elaboración propia, con base en la Guía de ciclo infraestructura para ciudades colombianas. Mintransporte. (Colombia 2016)

6.2.6.5. Líneas Transversales

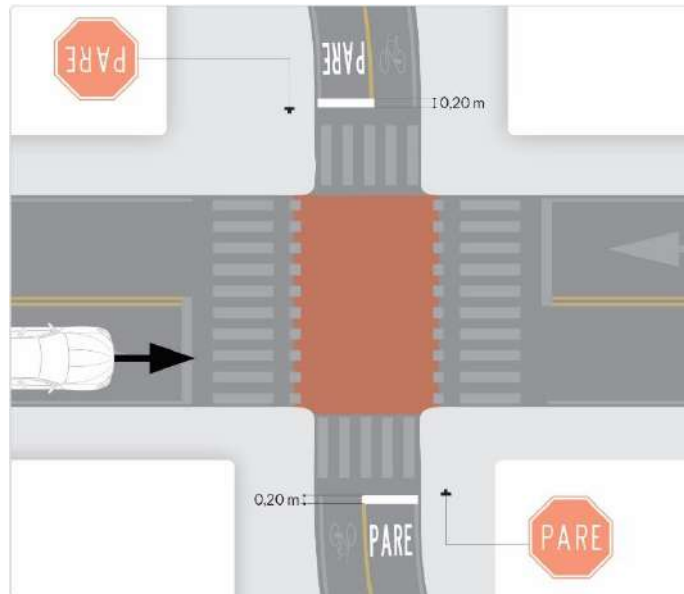
Son líneas demarcadas perpendiculares al eje de la ciclo-infraestructura, se utilizan en cruces a nivel de un carril de bicicletas, con vías utilizadas por vehículos motorizados o por peatones, para indicar el lugar antes del cual las bicicletas deben detenerse. Pueden ser continuas o segmentadas.

Figura 6-33. Línea transversal en cruce controlado por CEDA EL PASO



Fuente: Elaboración propia

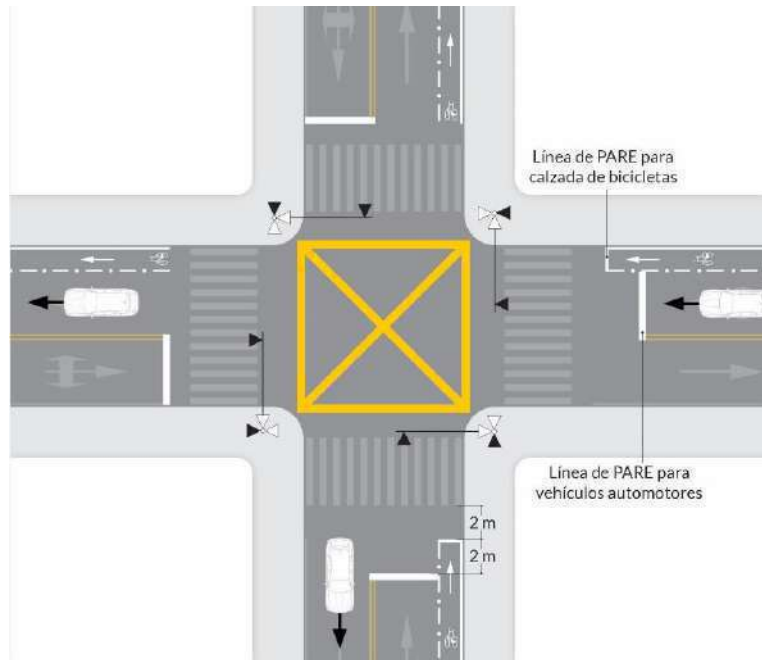
Figura 6-34. Línea transversal en cruce controlado por PARE



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de evitar conflictos entre los flujos vehiculares motorizados y las bicicletas, en las intersecciones semaforizadas, la línea de detención de los ciclistas se debe ubicar a 2 m del cruce y el de los vehículos motorizados a 4 m. Esto permite que los conductores de vehículos motorizados detenidos por un semáforo adviertan la presencia o posible presencia de ciclistas, antes de recibir la luz verde (ver Figura 6-35. Demarcación para intersección semaforizada con ciclo-infraestructura en calzada).

Figura 6-35. Demarcación para intersección semaforizada con ciclo infraestructura

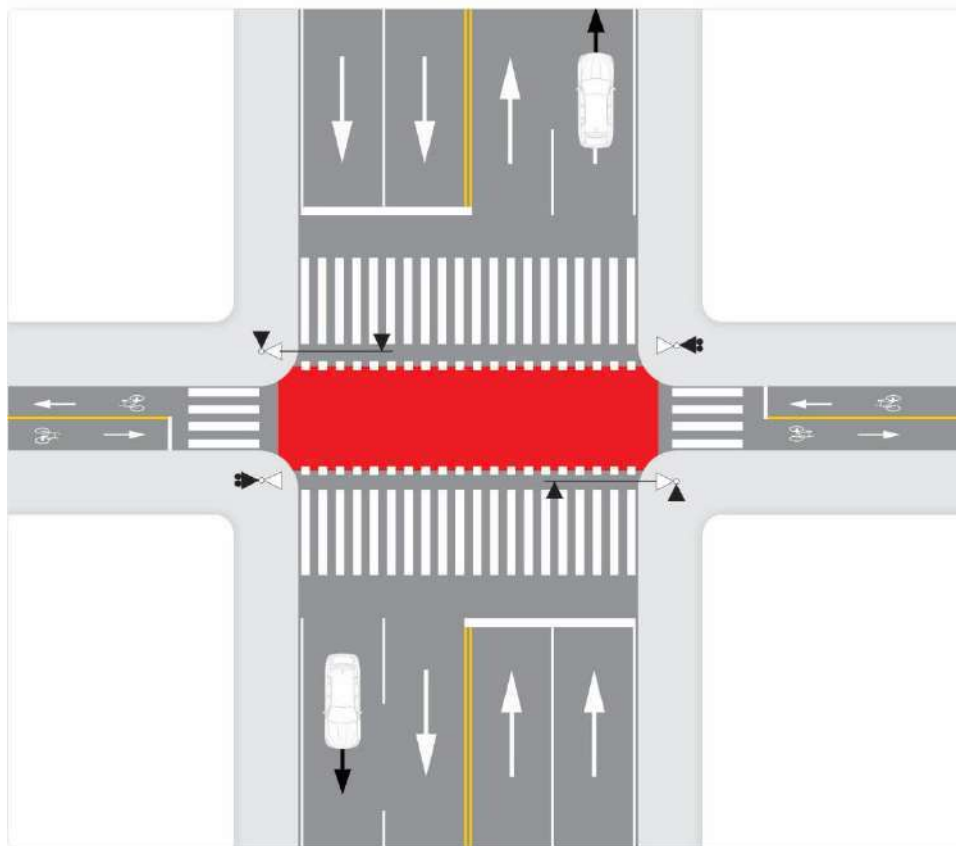


Fuente: Elaboración propia

Cuando la ciclo-infraestructura se localice por fuera de la calzada vehicular, la línea de detención se debe ubicar a una distancia de 0,60 m de la última línea del paso peatonal.

Cuando la ciclo-infraestructura se intersecta con otras vías y se decide emplear semáforos para ciclistas, se deben aplicar demarcaciones según lo mostrado en la Figura 6-36. Demarcación para ciclo-infraestructura en intersecciones controladas por semáforos.

Figura 6-36. Demarcación para ciclo infraestructura en intersecciones controladas



Fuente: Elaboración propia

6.2.6.6. Símbolos, Leyendas y Flechas para Ciclo-infraestructura

Los mensajes consignados en el pavimento se deben transmitir preferiblemente por medio de símbolos. Cuando se requieran demarcar, tanto las letras como los símbolos tienen que prolongarse en la dirección del movimiento del flujo de ciclistas, debido a que la posición del usuario sobre la bicicleta reduce considerablemente su ángulo de observación; dicho efecto se compensa alargando los símbolos y textos.

a. Demarcación para ciclo-infraestructura

La demarcación de las vías ciclistas se debe complementar con un pictograma de bicicleta de color blanco en el pavimento, el cual debe mantener el nivel de contraste con éste,



según lo indicado en el acápite 3.16. Leyendas, flechas y símbolos del Capítulo 3.

Demarcaciones.

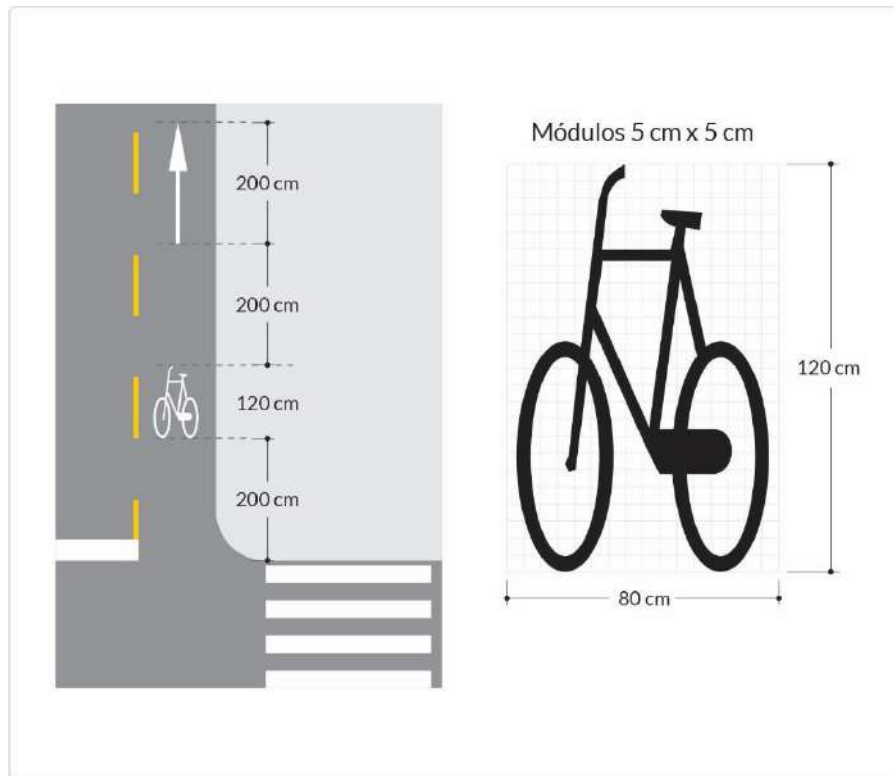
El símbolo de bicicleta se emplea para enfatizar la utilización de la ciclo-infraestructura y advierte que la calzada o carril donde se ubica está destinado solo a la circulación de bicicletas. Se debe demarcar siempre que exista la posibilidad de ingreso a la ciclo-infraestructura de otro tipo de vehículos, como ocurre en intersecciones y conexiones con calzadas laterales.

Este símbolo debe demarcarse en el centro de cada uno de los carriles en que se aplican y, si las condiciones del tránsito o de la vía lo hacen necesario, pueden ser repetidas a lo largo de la ciclo-infraestructura.

El símbolo y dimensiones para un carril de 1,2 m de ancho se detallan en la Figura 6-37. Símbolo para demarcación en ciclo-infraestructura. Cuando el ancho es inferior, tales dimensiones deben reducirse proporcionalmente. Se recomienda reiterar esta demarcación cada 30 m, teniendo en cuenta las particularidades de la infraestructura. Esta demarcación puede utilizarse como complemento de la señal vertical SRC-07 CICLO-INFRAESTRUCTURA.

También es conveniente proveer combinar este símbolo con la flecha de dirección. Ver Figura 6-37. Símbolo para demarcación en ciclo-infraestructura.

Figura 6-37. Símbolo para demarcación en ciclo infraestructura



Fuente: Elaboración propia

b. Otros símbolos y leyendas

Se emplean para indicar al ciclista maniobras permitidas, regular la circulación y advertir sobre peligros. Se incluyen en este tipo de demarcación, el símbolo de cruce de ciclo-infraestructura (Ver Figura 6-38. Demarcación de cruce de ciclo-infraestructura), y demarcación de CEDA EL PASO (Ver Figura 6-39. Símbolo de CEDA EL PASO), demarcación de leyendas de PARE (Ver Figura 6-40. Leyenda PARE) y Espacio (Ver Figura 6-41 Leyenda ESPACIO) la cual se utiliza para advertir la proximidad de un riesgo que hace aconsejable disminuir la velocidad.

Las dimensiones mostradas son para un carril de 1,2 m de ancho. Cuando el ancho es diferente, tales dimensiones deben escalarse proporcionalmente.

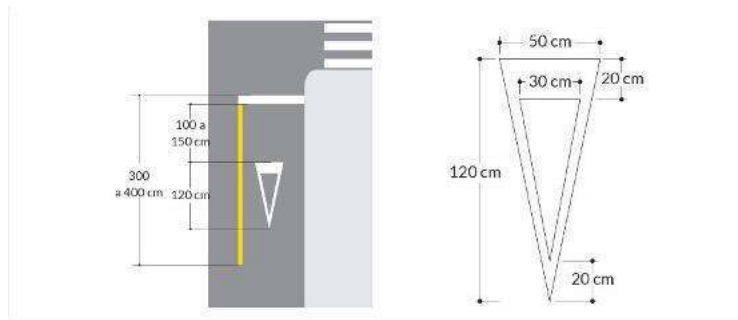


Figura 6-38. Demarcación de cruce de ciclo infraestructura



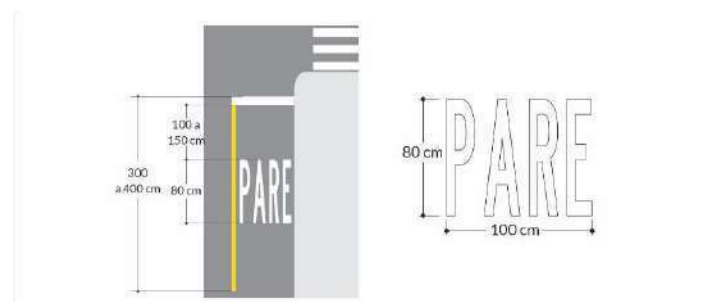
Fuente: Elaboración propia

Figura 6-39. Símbolo de CEDA EL PASO



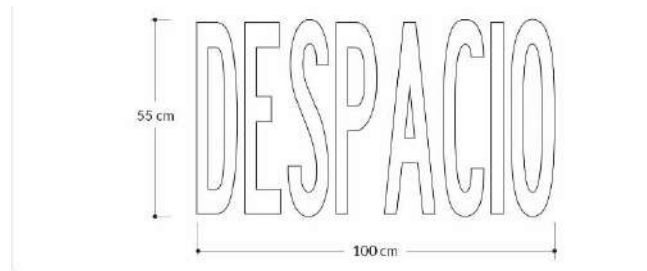
Fuente: Elaboración propia

Figura 6-40. Leyenda de PARE



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-41. Leyenda *DESPACIO*

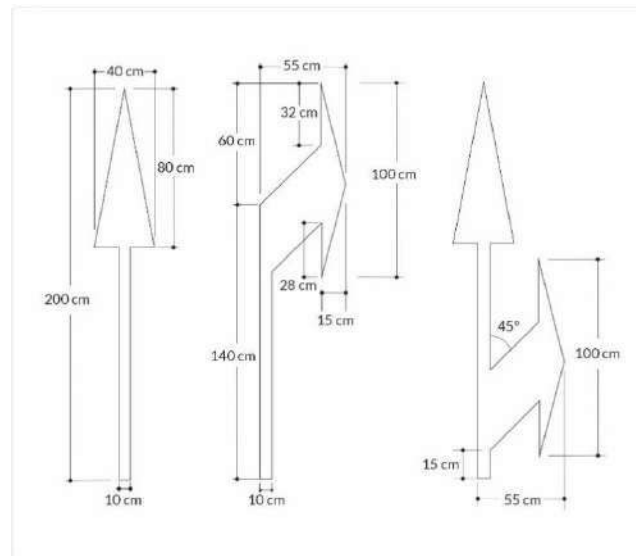


Fuente: Elaboración propia

c. Flechas de dirección

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 la ciclo-infraestructura.

Figura 6-42. Dimensiones para demarcación de flechas



Fuente: Elaboración propia

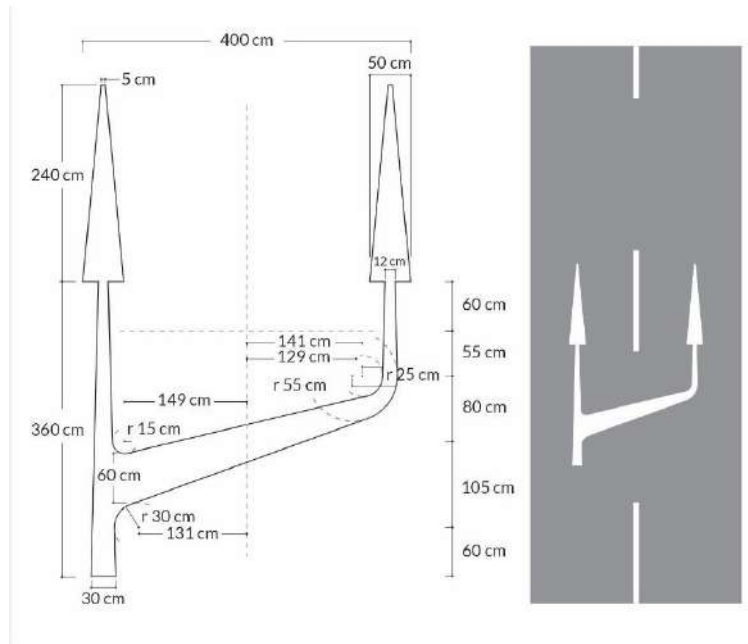
d. Flecha de Incorporación a Carriles de Tránsito Exclusivo

Indica a conductores de vehículos motorizados los lugares donde pueden ingresar a una ciclo-infraestructura para realizar un giro a la derecha. Las dimensiones de esta flecha para un

ancho de carril de 1,2 m se detallan en la Figura 6-43. Dimensiones de flechas de incorporación de tránsito exclusivo.

Cuando dicho ancho sea diferente, tales dimensiones deben escalarse proporcionalmente.

Figura 6-43. Dimensiones de flechas de incorporación de tránsito exclusivo

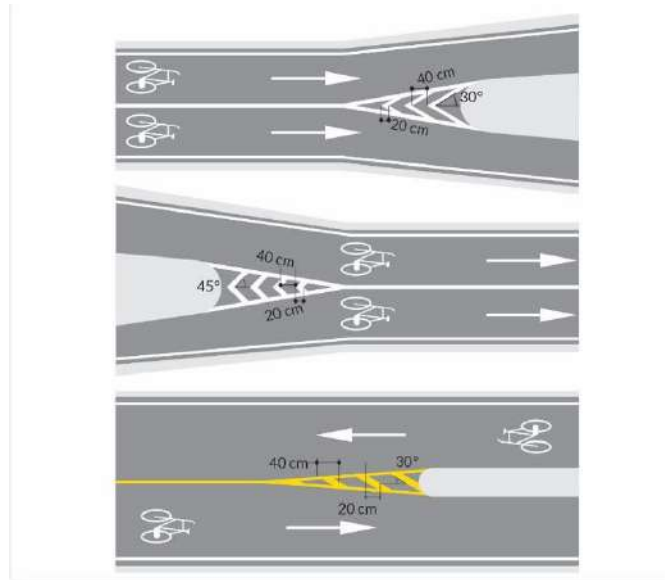


Fuente: Elaboración propia

6.2.6.7. Demarcación de Tránsito Divergente y Convergente

Cuando exista una isla central en la ciclo-infraestructura, se debe canalizar el flujo divergente o convergente según se muestra en la Figura 6-44. Demarcaciones de divergencias y convergencias para ciclo-infraestructura.

Figura 6-44. Demarcaciones de divergencia y convergencia para ciclovía



Fuente: Elaboración propia

6.2.6.8. Otras demarcaciones

a. Demarcación de prioridad ciclista:

Empleada en zonas de conflicto, incorporación, o giros derechos, con el fin de reforzar la indicación de la prioridad de paso para los ciclistas. También se puede demarcar como complemento a la señal SRC-10 PRIORIDAD CICLISTA.

Figura 6-45. Demarcación prioridad ciclistas



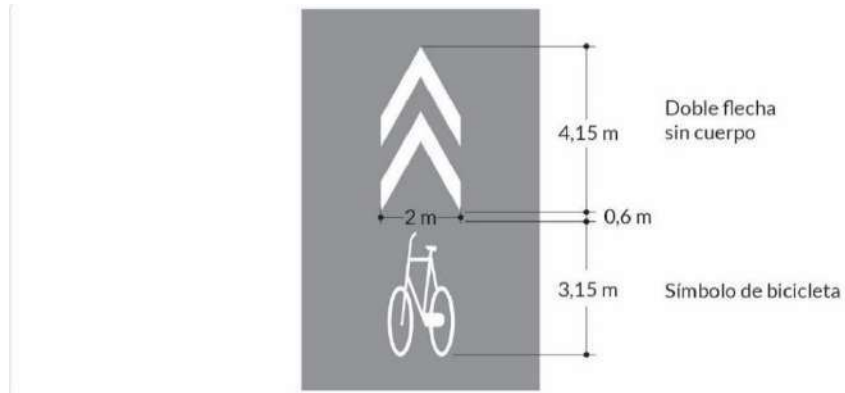
Fuente: Adaptado de las Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado de Perú



b. Demarcación de carril compartido

Se emplea para indicar a los usuarios la precaución de circulación, debido a la presencia de ciclo-infraestructura compartida por ciclistas y vehículos motorizados.

Figura 6-46. Demarcación carril compartido

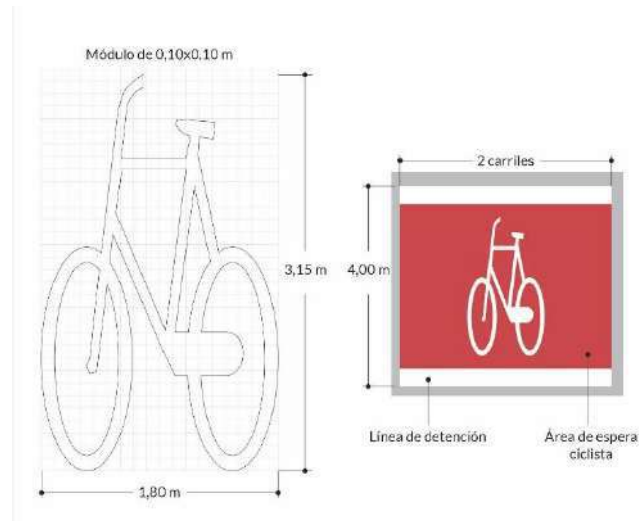


Fuente: Adaptado de las Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado de Perú

c. Demarcación de cajón de bicicletas (bike boxes)

Se emplean en las intersecciones semaforizadas para favorecer la visibilidad de los ciclistas, ubicándolos delante de los vehículos motorizados (carros y motos), y para darles una ventaja de salida en los giros a derecha o a izquierda, según la configuración de la vía.

Figura 6-47. Demarcación cajón de bicicleta (Bike Box)



Fuente: Adaptado de las Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado de Perú

6.2.7. Semáforos

En general las intersecciones semaforizadas de una ciclo-infraestructura permiten regular la circulación de los ciclistas a través de los lentes de semáforos vehiculares y peatonales. Sin embargo, se deben instalar cabezales y lentes especiales para los ciclistas cuando, desde la línea de parada de la ciclorruta o ciclobanda, no sea posible ver al frente alguna de dichas lentes, o cuando los ciclistas deben recibir indicaciones diferentes a las entregadas por los cabezales destinados a peatones y otros vehículos.

Las especificaciones para este tipo de dispositivos son abordadas en el numeral 4.7.10 Semáforos para ciclistas. Los semáforos para el control de tránsito de bicicletas están conformados por tres módulos, considerando que son medios que necesitan una distancia de reacción para poder detenerse ante la luz roja y, una acción de preparación para al arranque, antes de la luz verde. Ver Figura 6-48. Indicaciones en Semáforos para ciclistas

Figura 6-48. Indicaciones en semáforos para ciclistas



Fuente: Elaboración propia

6.2.8. Intersecciones de ciclo-infraestructura con Resalto Trapezoidal

Ante la intersección de ciclo-infraestructura con vías vehiculares no semaforizadas, se recomienda la instalación de resaltos tipo trapezoidal o pompeyano (Ver numeral 5.5.1.1. Resalto Trapezoidal o Pompeyano) para incrementar la seguridad vial de los usuarios de la movilidad activa; en dichos casos se recomienda instalar en la ciclo-infraestructura las señales SRC-05 CIRCULACIÓN COMPARTIDA, SRC-01 CONSERVE LA DERECHA o de requerirse ante la prevalencia del paso de peatones la señal SRC-02 OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA.



6.3. Señales y dispositivos para motociclistas

6.3.1. Generalidades

Las motocicletas son un medio de transporte cada día más popular por su bajo costo de adquisición y operación, disposición de estacionamiento, posibilidad de ingreso en el mercado laboral, y excepción en pago de peajes. Sin embargo, a diferencia de otros medios de transporte motorizado, los conductores y pasajeros de motocicletas tienen muy poca, o nula protección cuando se ven involucrados en siniestros ¹³viales, como colisión, choque o caída.

Las motocicletas varían considerablemente en cuanto a su capacidad de carga y potencia del motor. El uso de estos vehículos es muy variado, lo cual requiere diferentes estrategias y medidas de seguridad e infraestructura. El uso de las motos se puede clasificar en:

- Transporte cotidiano individual
- Recreación
- Vehículo de trabajo, entrega de mercancía, entrega de envíos o similares
- Transporte con parrillero o acompañante.

Las motocicletas tienen características muy diferentes de las de otros tipos de vehículos motorizados; por su perfil más esbelto y versatilidad, se pueden presentar en posiciones o ubicaciones, inesperadas, que afecten la seguridad vial de otros usuarios de la vía. Asimismo, los motociclistas pueden realizar maniobras imposibles para otros vehículos motorizados, por ejemplo, transitando entre secciones menores entre carriles; lo cual no debe considerarse como una ventaja para realizar movimientos que generen riesgo a otros usuarios, por el contrario, al ser un actor más de la vía, debe

¹³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



circular siempre cumpliendo con todas las normas de tránsito establecidas; esto como factor que contribuya a la seguridad vial de todos los actores viales.

Por otro lado, considerando las velocidades que pueden alcanzar, y su capacidad de iluminar las señales verticales y demarcaciones, los elementos de señalización deben cumplir con los requerimientos de los Capítulos 2 Señales Verticales y 3 Demarcaciones, del presente Manual, en cuanto a dimensiones y retrorreflectividad.

6.3.2. Motovías

La principal función de las motovías es la de proveer un espacio dedicado total o parcialmente a las motos organizando el tránsito de los motociclistas y minimizar los conflictos con otros vehículos motorizados.

La carencia de documentos normativos que reglamenten lineamientos para la definición, diseño y puesta en marcha de las motovías o infraestructura exclusivas para motociclistas, conlleva a que, en el presente numeral, se establezcan criterios para la señalización de esta infraestructura en el escenario que la autoridad de tránsito competente apruebe la puesta en marcha de esta infraestructura; y quedando predispuesta a poder ser actualizados, si se emite un documento técnico o normativo que las reglamente.

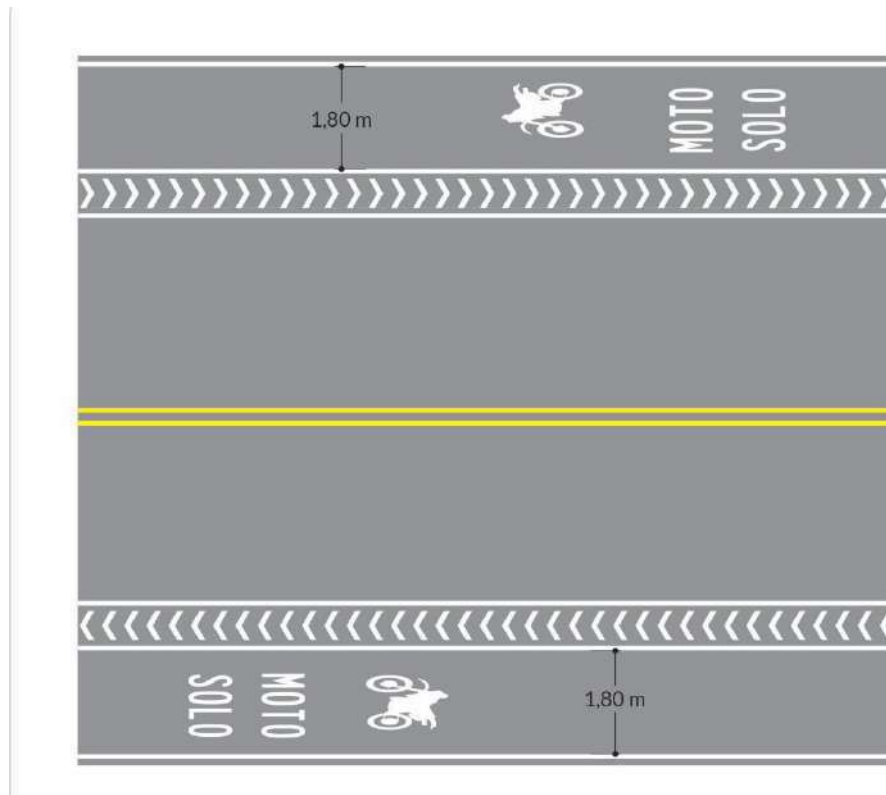
La provisión de carriles segregados en vías donde existe un alto flujo de motocicletas puede reducir el potencial de que se produzcan conflictos entre estos vehículos y otros de mayor masa y carrocería. Las motovías –carriles especiales para estos vehículos– pueden ser ‘inclusivas’ o ‘exclusivas’.

Igual que las ciclobandas, los carriles para motocicletas inclusivos, se instalan en una vía existente y, por lo general, se ubican en la parte exterior de la(s) calzada(s) principal(es) para cada sentido del tránsito, lo cual puede variar según el diseño implementado por el profesional idóneo, siempre con principios de seguridad vial para los motociclistas especialmente; sin embargo, en ningún

caso, se puede usar la berma como carril de motos. Los carriles para motocicletas deben ser de 1,8 m de ancho y pueden estar separados del resto de la vía mediante demarcaciones de achurado, separadores de tránsito o en algunos casos por barreras físicas. Ver Figura 6-49 Motovía Inclusiva.

Si en el área de las intersecciones el espacio de la calzada se vuelve a compartir, se considera entonces una motovía inclusiva, por ser de esta condición de donde viene el término.

Figura 6-49. Motovía inclusiva



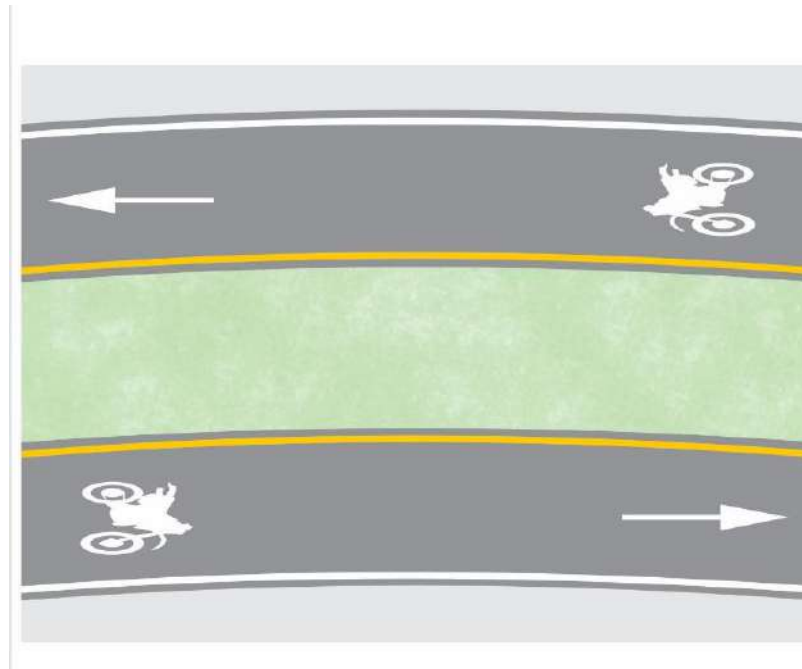
Fuente: Elaboración propia

Los carriles exclusivos para motocicletas requieren de una calzada completamente separada de la usada por otros vehículos. En una vía de dos sentidos o en la que se permita el adelantamiento, la normativa internacional recomienda que sean de 3,6 m de ancho. Estas vías se inician y terminan en intersecciones con otras vías y pueden tener intersecciones con otro tipo de vía para lo que se



recomienda tener en cuenta lo establecido en los capítulos iniciales de este Manual, al ser éste un actor vulnerable pero motorizado.

Figura 6-50. Motovía exclusiva



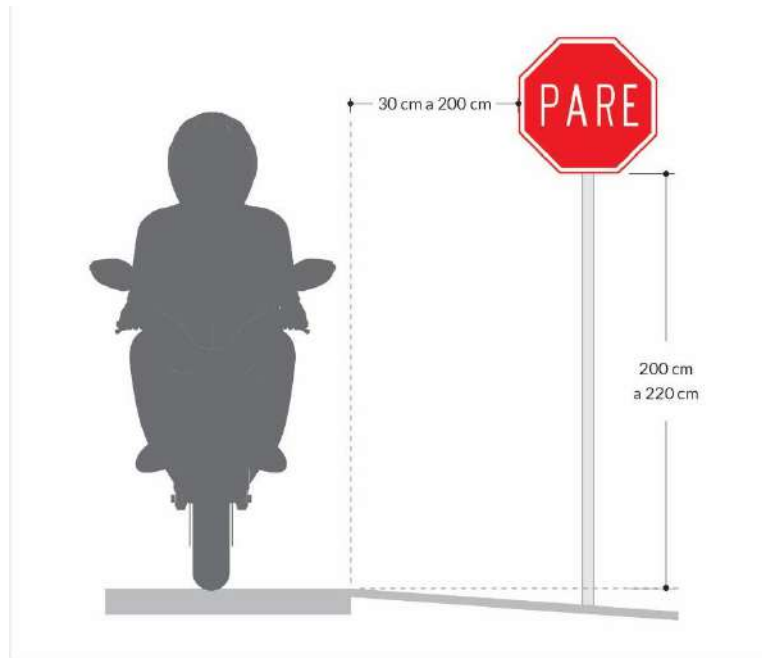
Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Señales verticales para motociclistas

6.3.3.1. Ubicación

El criterio principal de ubicación de las señales verticales orientadas exclusivamente a los motociclistas, es colocarlas a una altura y distancia lateral tal que queden en el cono de visión de éstos, de manera similar al del ciclista y, por lo tanto, se pueden considerar los rangos mostrados en la Figura 6-51. Ubicación de señales verticales para motociclistas.

Figura 6-51. Ubicación de señales verticales para motociclistas



Fuente: Elaboración propia

6.3.3.2. Dimensiones y retroreflectividad

Teniendo en cuenta que este usuario vulnerable, es a su vez un usuario de un vehículo automotor, y que su circulación se da generalmente por vías compartidas, las señales verticales exclusivas o no para este actor vial, deben cumplir con los requerimientos expresados en este sentido en el Capítulo 2 Señales Verticales, del presente Manual.

6.3.3.3. Señales reglamentaria para motociclistas (SRM)

SRM-01 SOLO MOTOCICLETAS



Esta señal se emplea para notificar a los conductores que el carril más cercano es de uso exclusivo para vehículo motorizados de dos ruedas.

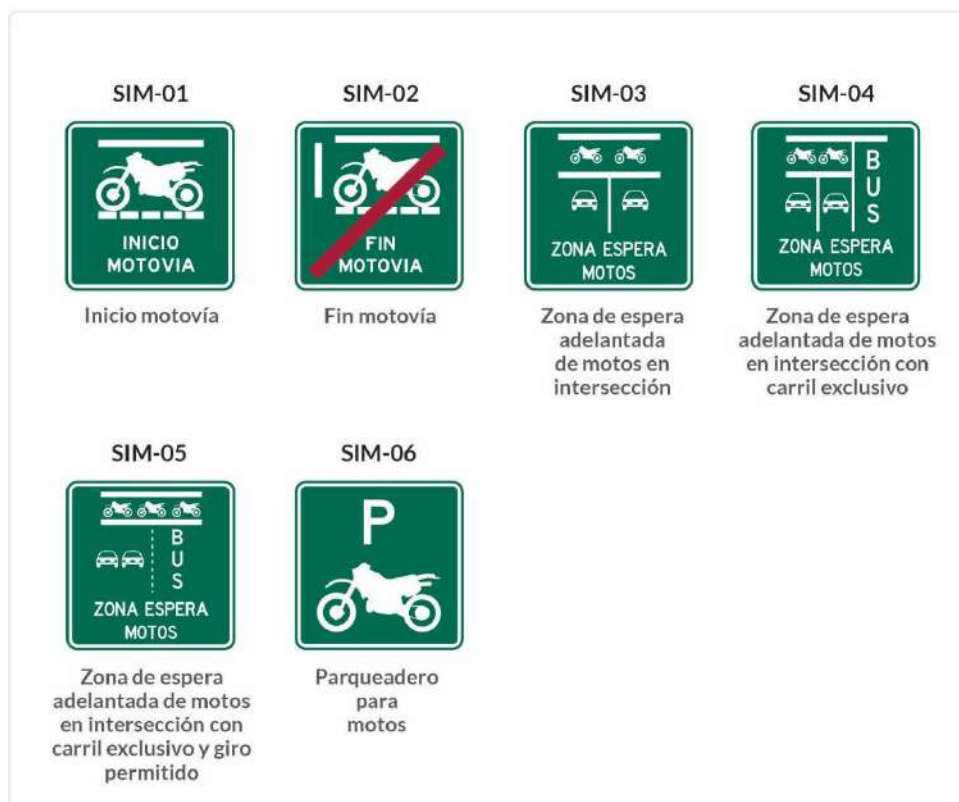
SRM-02 USO OBLIGATORIO DE CASCO



Esta señal se emplea para notificar a los conductores de vehículo motorizados tipo moto, el uso obligatorio del casco..

6.3.3.4. Señales informativas para motociclistas (SIM)

Figura 6-52. Señales informativas para motociclistas



Fuente: Elaboración propia



SIM-01 INICIO MOTOVÍA



Esta señal se emplea para informar a los usuarios de la proximidad del inicio de un carril exclusivo para vehículos motorizados de dos ruedas.

SIM-02 FIN MOTOVÍA



Esta señal se emplea para informar del fin de una Motovía.

SIM - 03 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN



Esta señal se emplea para informar en una intersección semaforizada, la existencia de una zona de detención y espera, exclusiva y adelantada para motociclistas.

SIM - 04 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN – CON CARRIL EXCLUSIVO



Esta señal se emplea para informar en una intersección semaforizada que cuenta con un carril exclusivo para otros medios de transporte como buses, la existencia de una zona de detención y espera, exclusiva y adelantada para motociclistas, en la cual, por seguridad vial ante la existencia del carril exclusivo, está prohibido el giro a la derecha.

SIM - 05 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN – CON CARRIL EXCLUSIVO Y GIRO PERMITIDO



Esta señal se emplea para informar en una intersección semaforizada que cuenta con un carril exclusivo para otros medios de transporte como buses, la existencia de una zona de detención y espera, exclusiva y adelantada para motociclistas, en la cual, se tiene regulado y permitido el giro a la derecha.

SIM - 06 PARQUEADERO PARA MOTOS



Esta señal se emplea para informar a los motociclistas la dirección o la distancia a la cual se encuentra un estacionamiento para motocicletas.

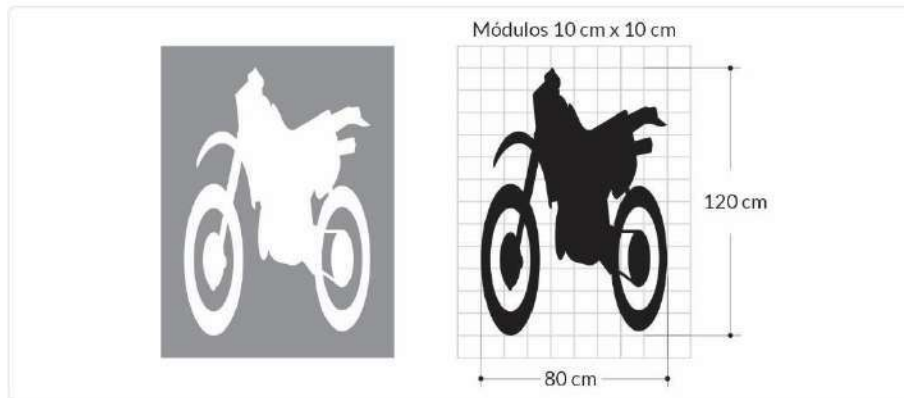
6.3.4. Características de las demarcaciones para motovías

Las demarcaciones de las motovías deben coincidir con los parámetros de diseño de las de ciclo-infraestructura, con la excepción de que deben cumplir con los requerimientos de ancho de línea, retrorreflexión y resistencia al deslizamiento tratados en el Capítulo 3. Demarcaciones; esto siempre y cuando la velocidad máxima permitida en éstas sea menor o igual a 30 km/h; de lo contrario el dimensionamiento y características tanto de líneas longitudinales, como transversales, y de símbolos, flechas y leyendas, deben obedecer a lo especificado en el Capítulo 3. Demarcaciones. En cuanto a símbolos y flechas se deberán escalar, de ser necesario, teniendo en cuenta las dimensiones de la infraestructura segregada para motociclistas.

La identificación de este tipo de infraestructura exclusiva se debe dar con la demarcación del símbolo mostrado en la Figura 6-53. Símbolo para demarcación de vías exclusivas de motocicletas –

Motovía, el cual deberá ser repetido antes y después del paso por una intersección con otra vía vehicular.

Figura 6-53. Símbolo para demarcación de vías exclusivas de motocicletas - motovía



Fuente: Elaboración propia

6.3.5. Especificaciones para los espejos retrovisores de las motocicletas

El objetivo de instalación de los espejos retrovisores de vehículos motorizados es de minimizar los puntos ciegos, para evitar choques durante movimientos de adelantamiento y cambio de carril.

Por lo anterior, se recomienda que las especificaciones de los espejos retrovisores de las motocicletas tengan en cuenta las siguientes recomendaciones de seguridad internacionales:

- Foro Mundial para la Armonización de la Reglamentación sobre Vehículos (WP.29) de las Naciones Unidas: la reglamentación R81: “Espejos retrovisores motocicletas y mopeds”, en donde se especifica las características geométricas de los espejos retrovisores, de acuerdo con las características motoras del vehículo.
- Estándares Federales de Seguridad para Vehículos Automotores (Federal Motor Vehicle Safety Standards – FMVSS), se recomienda el estándar No. 111 “Espejos retrovisores”, en donde se especifica que el diseño de los espejos retrovisores debe permitir una visibilidad mínima de 20 grados, medida horizontalmente desde la línea visual, y cubrir puntos sobre la superficie de rodadura a no menos de 60 m detrás del vehículo.





7

Señalización y medidas de seguridad para obras en la vía

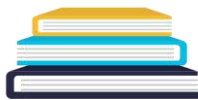


Tabla de contenido

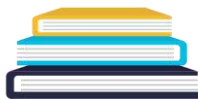
CAPÍTULO 7.	SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA OBRAS EN LA VÍA	7
7.1	FUNCIÓN	8
7.2.	ZONAS DE OBRA EN LA VÍA	9
7.2.1.	<i>Zona de Prevención</i>	9
7.2.2.	<i>Zona de Transición</i>	9
7.2.3.	<i>Área de Seguridad</i>	10
7.2.4.	<i>Área de Obras</i>	10
7.2.5.	<i>Fin Zona de Obras</i>	10
7.2.6.	<i>Zona de Tránsito</i>	11
7.3.	SEÑALES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ZONAS DE OBRA	11
7.3.1.	<i>Señales Verticales en zonas de obra</i>	12
7.3.1.1.	Señales Reglamentarias en zonas de obra	12
7.3.1.2.	Señales Preventivas en zonas de obra	12
7.3.1.3.	Señales Informativas en zonas de obra	12
7.3.2.	<i>Dispositivos de canalización en zonas de obra</i>	13
7.3.3.	<i>Demarcación en zonas de obra</i>	13
7.3.4.	<i>Manejo de Tránsito en zonas de obra</i>	13
7.3.5.	<i>Elementos para aumentar la visibilidad de trabajadores y vehículos</i>	13
7.4.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE SEÑALES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ZONAS DE OBRA	14
7.4.1.	<i>Mensaje</i>	14
7.4.2.	<i>Forma, Color y Dimensiones</i>	14
7.4.3.	<i>Retrorreflexión</i>	15
7.4.4.	<i>Ubicación de Señales y Dispositivos</i>	16
7.4.5.	<i>Sistema de Soporte para Señales de Obra</i>	16
7.4.6.	<i>Retiro de Señales y Dispositivos de Canalización</i>	16
7.5.	SEÑALES VERTICALES EN OBRAS	17
7.5.1.	<i>Forma y Color</i>	17
7.5.2.	<i>Materiales</i>	18
7.5.3.	<i>Dimensiones</i>	18
7.5.4.	<i>Retrorreflexión</i>	21
7.5.5.	<i>Localización</i>	21
7.5.5.1.	Localización Longitudinal	22
7.5.5.2.	Localización Lateral	22
7.5.5.3.	Altura libre y orientación	23
7.5.6.	<i>Señales Reglamentarias en Obra (SRO)</i>	24
7.5.7.	<i>Señales Preventivas Propias de Obra y Señales Preventivas de Obra (SPPO y SPO)</i>	25
7.5.7.1.	Ubicación de las Señales Preventivas en zonas de obra	30
7.5.8.	<i>Señales Informativas de Obra (SIO)</i>	35
7.5.8.1.	Señales informativas Transitorias que guían al usuario a través de un desvío	42
7.5.8.2.	Señales transitorias que informan sobre carriles de circulación permitidos	44
7.6.	CANALIZACIÓN EN ZONAS DE OBRA	49
7.6.1.	<i>Dispositivos de Canalización para zonas de obra</i>	49
7.6.2.	<i>Conos</i>	53
7.6.2.1.	Características:.....	53
7.6.3.	<i>Delineadores para Obra</i>	55
7.6.3.1.	Delineadores Tubulares Simples	55
7.6.3.2.	Tubulares Compuestos (Colombinas)	57
7.6.3.3.	Cintas, cadenas y mallas	59
7.6.3.4.	Delineador de curva horizontal en zonas de obra	62
7.6.4.	<i>Barricadas</i>	63



7.6.4.1.	Barricadas de listones	64
7.6.4.2.	Barreras Plásticas (Maletines).....	65
7.6.5.	<i>Canecas</i>	67
7.6.6.	<i>Luces en zonas de obra</i>	69
7.6.6.1.	Faros para zonas de obra:	70
7.6.6.2.	Reflectores en zonas de obra	71
7.6.7.	<i>Hitos de Vértice en zonas de obra</i>	72
7.6.8.	<i>Flechas Luminosas en zonas de obra</i>	73
7.6.9.	<i>Páneles de Mensaje Variable en zonas de obra</i>	76
7.7.	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CANALIZACIÓN	77
7.7.1.	<i>Transiciones</i>	78
7.7.2.	<i>Área de Seguridad</i>	80
7.7.3.	<i>Protección a Peatones</i>	81
7.8.	DEMARCAIONES EN ZONAS DE OBRA.....	82
7.8.1.	<i>Tratamiento de la Demarcación en zonas de obra</i>	82
7.8.2.	<i>Eliminación de Demarcaciones Temporales o Provisionales</i>	83
7.9.	CONTROL Y GESTIÓN DE TRÁNSITO EN ZONAS DE OBRA.....	83
7.9.1.	<i>Tipos de señales y dispositivos</i>	84
7.9.1.1.	Control con señal UNO A UNO (SRO-03).....	85
7.9.1.2.	Control PARE/SIGA.....	85
7.9.1.3.	Control semafórico provisional en zonas de obra.....	90
7.10.	LINTERNAS O BASTONES LUMINOSOS.....	92
7.11.	ELEMENTOS PARA AUMENTAR LA VISIBILIDAD DE TRABAJADORES Y VEHÍCULOS.....	92
7.11.1.	<i>Vestimenta de Alta Visibilidad</i>	93
7.11.1.1.	Diseño de chalecos.....	95
7.11.1.2.	Diseño de overol y chaquetas de manga larga	96
7.11.1.3.	Diseño de overol y pantalones con o sin pechera	97
7.11.2.	<i>Uniforme del Auxiliar de Tránsito</i>	98
7.11.3.	<i>Ejemplos de Vestimentas</i>	98
7.11.4.	<i>Elementos Reflectivos para Vehículos</i>	99
7.12.	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT).....	101
7.12.1.	<i>Objetivo General</i>	101
7.12.2.	<i>Objetivos específicos</i>	102
7.12.3.	<i>Principios fundamentales</i>	103
7.12.4.	<i>Marco legal</i>	107
7.12.5.	<i>Clasificación y categorías de los Planes de Manejo de Tránsito</i>	108
7.12.5.1.	Categoría I Obras de bajo impacto	109
7.12.5.2.	Categoría II - Obras de medio impacto.....	110
7.12.5.3.	Categoría III - Obras de Alto Impacto	111
7.12.6.	<i>Contenido del documento técnico de un Plan de Manejo de Tránsito</i>	113
7.12.7.	<i>Metodología para la presentación de Planes de Manejo de Tránsito</i>	118
7.12.7.1.	Metodología de elaboración de un PMT Categoría I - Obras de Bajo Impacto	119
7.12.7.2.	Metodología de elaboración de un PMT Categoría II - Obras de Medio Impacto	120
7.12.7.3.	Metodología de elaboración de un PMT Categoría III - Obras de Alto impacto	121
7.12.7.4.	Diseño del PMT Categoría III	124
7.12.8.	<i>Autorización y seguimiento al PMT</i>	129
7.12.9.	<i>Supervisión al PMT</i>	130
7.12.10.	<i>Recomendaciones finales</i>	132
7.13.	ESQUEMAS TÍPICOS.....	134
7.13.1.	<i>Trabajos en la zona lateral, afuera de la berma (Esquema típico 1)</i>	136
7.13.2.	<i>Zona de Detonación (Esquema típico 2)</i>	137
7.13.3.	<i>Obras en Berma (Esquema típico 3)</i>	140
7.13.4.	<i>Obra de Corta Duración en Berma (Esquema típico 4)</i>	142



7.13.5.	Cierre de Berma en vía de doble calzada (Esquema típico 5).....	144
7.13.6.	Trabajos en Berma y porción menor del carril adyacente (Esquema típico 6)	146
7.13.7.	Cierre de calzada con divergencia de la vía (Esquema típico 7)	148
7.13.8.	Cierre de calzada con desvío de la vía (Esquema típico 8).....	150
7.13.9.	Cierre de un carril en una vía bidireccional de dos carriles, con auxiliares de tránsito (Esquema típico 9)	151
7.13.10.	Cierre de carril en una vía bidireccional, con bajo volumen de tránsito (Esquema típico 10)	153
7.13.11.	Cierre de un carril en una vía bidireccional usando Semáforos Portátiles (Esquema típico 11)..	154
7.13.12.	Cierre temporal de una vía (Esquema típico 12)	157
7.13.13.	Obras en el centro de una vía bidireccional de bajo volumen de tránsito vehicular (Esquema típico 13)	159
7.13.14.	Topógrafos en el eje de una vía con bajo volumen de tránsito vehicular (Esquema típico 14)...	161
7.13.15.	Operación móvil o de corta duración en vía bidireccional de dos carriles (Esquema típico 15)..	163
7.13.16.	Cierre de carril en vía bidireccional menor (Esquema típico 16)	164
7.13.17.	Desvío de vía urbana bidireccional (Esquema típico 17)	166
7.13.18.	Desvío de vía cerrada (Esquema típico 18)	168
7.13.19.	Carril cerrado antes de intersección (Esquema típico 19)	170
7.13.20.	Cierre de carril derecho luego de una intersección (Esquema típico 20).....	171
7.13.21.	Cierre de carril izquierdo luego de una intersección (esquema típico 21).....	173
7.13.22.	Cierre de mitad de calzada luego de una intersección (Esquema típico 22)	176
7.13.23.	Cierre de varios carriles en una intersección (Esquema típico 23)	177
7.13.24.	Cierres de múltiples carriles en el centro de una intersección (Esquema típico 24)	179
7.13.25.	Cierre en el costado de una intersección (Esquema típico 25)	180
7.13.26.	Desvío de andén (Esquema típico 26)	182
7.13.27.	Cierre de cruce peatonal y desvío de peatones (Esquema típico 27)	184
7.13.28.	Cierre de carriles centrales en una vía bidireccional multicarril (Esquema típico 28)	187
7.13.29.	Cierre de carril en una vía bidireccional, con tránsito no equilibrado (Esquema típico 29)	189
7.13.30.	Cierre de mitad de calzada, en una vía bidireccional multicarril, de alta velocidad (Esquema típico 30)	191
7.13.31.	Cierre con trabajos estáticos en una vía de doble calzada (Esquema típico 31)	193
7.13.32.	Cierre de un carril con una Barrera Temporal (Esquema típico 32)	194
7.13.33.	Operación móvil o de corta duración en una vía de doble calzada (Esquema típico 33)	196
7.13.34.	Desplazamiento de carriles en una calzada unidireccional (Esquema típico 34)	198
7.13.35.	Cierre de uno o más carriles en una calzada unidireccional (Esquema típico 35)	200
7.13.36.	Cierre de carril interior en una calzada unidireccional (Esquema típico 36)	201
7.13.37.	Cruce de separador central en vía de doble calzada (Esquema típico 37)	204
7.13.38.	Cruce de separador para rampa de entrada (Esquema típico 38)	206
7.13.39.	Cruce de separador para una rampa de salida (Esquema típico 39).....	208
7.13.40.	Trabajos en la cercanía de una rampa de salida (Esquema típico 40)	210
7.13.41.	Cierre parcial de una rampa de salida (Esquema típico 41).....	211
7.13.42.	Trabajos en la cercanía de una rampa de entrada (Esquema típico 42).....	213



Listado de Figuras

FIGURA 7-1. ZONAS DE OBRA EN LA VÍA	11
FIGURA 7-2. RETRORREFLEXIÓN DE SEÑALES VERTICALES	15
FIGURA 7-3.A. DIMENSIONES SEÑALES REGLAMENTARIAS PARA OBRAS	19
FIGURA 7-4. LOCALIZACIÓN DE SEÑALES VERTICALES DE OBRAS	24
FIGURA 7-5. SEÑALES PREVENTIVAS PROPIAS DE OBRAS Y SEÑALES DE OBRAS	26
FIGURA 7-6. UBICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS	31
FIGURA 7-7. SEÑALES INFORMATIVAS DE OBRA	37
FIGURA 7-8. CONOS	55
FIGURA 7-9. DELINEADOR TUBULAR SIMPLE	57
FIGURA 7-10. EJEMPLO DE DELINEADOR COMPUESTO	58
FIGURA 7-11. TABIQUE Y MALLA	61
FIGURA 7-12. COLOR DE CINTA	62
FIGURA 7-13. DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL	63
FIGURA 7-14. BARRICADA DE LISTONES	65
FIGURA 7-15. BARRERAS PLÁSTICAS (MALETINES)	67
FIGURA 7-16. CANECA	69
FIGURA 7-17. UBICACIÓN DE FAROS	71
FIGURA 7-18. HITOS DE VÉRTICE	73
FIGURA 7-19. FORMAS PANELES LUMINOSOS	76
FIGURA 7-20. PANEL DE MENSAJE VARIABLE	77
FIGURA 7-21. PROTECCIÓN PARA PEATONES	81
FIGURA 7-22. AUXILIAR DE TRÁNSITO	86
FIGURA 7-23. OPERACIONES CON INDICACIONES PARE Y SIGA	89
FIGURA 7-24. SEMÁFORO PROVISIONAL DE OBRA	91
FIGURA 7-25. LINTERNAS	92
FIGURA 7-26. VESTIMENTA	99
FIGURA 7-27. RETRORREFLECTIVOS EN VEHÍCULOS	100
FIGURA 7-28. CLASIFICACIÓN PMT	109
FIGURA 7-29. CATEGORÍAS PMT	109
FIGURA 7-30. METODOLOGÍA PARA PRESENTACIÓN DEL PMT	118
FIGURA 7-31. CONVENCIONES	135
FIGURA 7-32. TRABAJOS EN ZONA LATERAL, AFUERA DE LA BERMA (ESQUEMA TÍPICO 1)	137
FIGURA 7-33. ZONA DE DETONACIÓN (ESQUEMA TÍPICO 2)	139
FIGURA 7-34. OBRAS EN LA BERMA (ESQUEMA TÍPICO 3)	141
FIGURA 7-35. OBRA DE CORTA DURACIÓN EN BERMA (ESQUEMA TÍPICO 4)	143
FIGURA 7-36. CIERRE DE BERMA EN VÍA DE DOBLE CALZADA (ESQUEMA TÍPICO 5)	145
FIGURA 7-37. TRABAJOS EN BERMA Y PORCIÓN MENOR DE CARRIL ADYACENTE (ESQUEMA TÍPICO 6)	147
FIGURA 7-38. CIERRE DE CALZADA CON DIVERGENCIA DE LA VÍA (ESQUEMA TÍPICO 7)	149
FIGURA 7-39. CIERRE DE CALZADA CON DESVÍO DE LA VÍA (ESQUEMA TÍPICO 8)	150
FIGURA 7-40. CIERRE DE UN CARRIL EN UNA VÍA BIDIRECCIONAL DE DOS CARRILES, CON AUXILIARES DE TRÁNSITO (ESQUEMA TÍPICO 9)	152
FIGURA 7-41. CIERRE DE UN CARRIL EN UNA VÍA BIDIRECCIONAL, CON BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO (ESQUEMA TÍPICO 10)	154
FIGURA 7-42. CIERRE DE UN CARRIL EN UNA VÍA BIDIRECCIONAL USANDO SEMÁFOROS PORTÁTILES (ESQUEMA TÍPICO 11)	156
FIGURA 7-43. CIERRE TEMPORAL DE UNA VÍA (ESQUEMA TÍPICO 12)	158
FIGURA 7-44. OBRAS EN EL CENTRO DE UNA VÍA BIDIRECCIONAL DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO VEHICULAR (ESQUEMA TÍPICO 13)	160
FIGURA 7-45. TOPÓGRAFOS EN EL EJE DE UNA VÍA CON BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO VEHICULAR (ESQUEMA TÍPICO 14)	162



FIGURA 7-46. OPERACIÓN MÓVIL O DE CORTA DURACIÓN EN VÍA BIDIRECCIONAL DE DOS CARRILES (ESQUEMA TÍPICO 15).....	164
FIGURA 7-47. CIERRE DE CARRIL EN VÍA BIDIRECCIONAL MENOR (ESQUEMA TÍPICO 16)	166
FIGURA 7-48. DESVÍO DE VÍA URBANA BIDIRECCIONAL (ESQUEMA TÍPICO 17)	168
FIGURA 7-49. DESVÍO DE VÍA CERRADA (ESQUEMA TÍPICO 18)	169
FIGURA 7-50. CARRIL CERRADO ANTES DE INTERSECCIÓN (ESQUEMA TÍPICO 19)	171
FIGURA 7-51. CIERRE DE CARRIL DERECHO LUEGO DE UNA INTERSECCIÓN (ESQUEMA TÍPICO 20).....	173
FIGURA 7-52. CIERRE DE CARRIL IZQUIERDO LUEGO DE UNA INTERSECCIÓN (ESQUEMA TÍPICO 21)	175
FIGURA 7-53. CIERRE DE MITAD DE CALZADA LUEGO DE UNA INTERSECCIÓN (ESQUEMA TÍPICO 22)	177
FIGURA 7-54. CIERRE DE VARIOS CARRILES EN UNA INTERSECCIÓN (ESQUEMA TÍPICO 23)	178
FIGURA 7-55. CIERRE DE MÚLTIPLES CARRILES EN EL CENTRO DE UNA INTERSECCIÓN (ESQUEMA TÍPICO 24)	180
FIGURA 7-56. CIERRE EN EL COSTADO DE UNA INTERSECCIÓN (ESQUEMA TÍPICO 25)	182
FIGURA 7-57. DESVÍO DE ANDÉN (ESQUEMA TÍPICO 26).....	184
FIGURA 7-58. CIERRE DE CRUCE PEATONAL Y DESVÍO DE PEATONES (ESQUEMA TÍPICO 27).....	186
FIGURA 7-59. CIERRE DE CARRILES CENTRALES EN UNA VÍA BIDIRECCIONAL MULTICARRIL (ESQUEMA TÍPICO 28)	188
FIGURA 7-60. CIERRE DE CARRIL EN UNA VÍA BIDIRECCIONAL, CON TRÁNSITO NO EQUILIBRADO (ESQUEMA TÍPICO 29)	190
FIGURA 7-61. CIERRE DE MITAD DE CALZADA, EN UNA VÍA BIDIRECCIONAL MULTICARRIL, DE ALTA VELOCIDAD (ESQUEMA TÍPICO 30)....	192
FIGURA 7-62. CIERRE CON TRABAJOS ESTÁTICOS EN UNA VÍA DE DOBLE CALZADA (ESQUEMA TÍPICO 31)	194
FIGURA 7-63. CIERRE DE UN CARRIL CON UNA BARRERA TEMPORAL (ESQUEMA TÍPICO 32)	196
FIGURA 7-64. OPERACIÓN MÓVIL O DE CORTA DURACIÓN EN UNA VÍA DE DOBLE CALZADA (ESQUEMA TÍPICO 33)	197
FIGURA 7-65. DESPLAZAMIENTO DE CARRILES EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL (ESQUEMA TÍPICO 34)	199
FIGURA 7-66. CIERRE DE UNO O MÁS CARRILES EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL (ESQUEMA TÍPICO 35).....	201
FIGURA 7-67. CIERRE DE CARRIL INTERIOR EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL (ESQUEMA TÍPICO 36)	203
FIGURA 7-68. CRUCE DE SEPARADOR CENTRAL EN VÍA DOBLE CALZADA (ESQUEMA TÍPICO 37).....	205
FIGURA 7-69. CRUCE DE SEPARADOR PARA RAMPA DE ENTRADA (ESQUEMA TÍPICO 38)	207
FIGURA 7-70. CRUCE DE SEPARADOR PARA UNA RAMPA DE SALIDA (ESQUEMA TÍPICO 39).....	209
FIGURA 7-71. TRABAJOS EN LA CERCANÍA DE UNA RAMPA DE SALIDA (ESQUEMA TÍPICO 40)	211
FIGURA 7-72. CIERRE PARCIAL DE UNA RAMPA DE SALIDA (ESQUEMA TÍPICO 41)	212
FIGURA 7-73. TRABAJOS EN LA CERCANÍA DE UNA RAMPA DE ENTRADA (ESQUEMA TÍPICO 42)	214



Listado de tablas

TABLA 7-1. DISTANCIAS MÍNIMAS RECOMENDADAS	32
TABLA 7-2. DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN RECOMENDADAS EN VÍAS RURALES.....	34
TABLA 7-3. ALTURA MÍNIMA DE LETRAS PARA DISTINTAS VELOCIDADES MÁXIMAS	41
TABLA 7-4. ANCHO DE ORLA.....	42
TABLA 7-5. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN	51
TABLA 7-6. ALTURA MÍNIMA DE LOS CONOS	54
TABLA 7-7. PÁNELES LUMINOSOS PARA ZONAS DE OBRA	76
TABLA 7-8. LONGITUD MÍNIMA DE TRANSICIÓN.....	79
TABLA 7-9. LONGITUD RECOMENDADA DE SEGURIDAD (Ls)	80
TABLA 7-10. ANCHO RECOMENDADO DE SEGURIDAD (As)	81
TABLA 7-11. COORDENADAS CROMÁTICAS PARA MATERIAL DE FONDO DE VESTIMENTA DE ALTA VISIBILIDAD	94
TABLA 7-12. VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN EN CD/(LX M ²)	95
TABLA 7-13. CONTENIDO DEL DOCUMENTO TÉCNICO DE PMT	114
TABLA 7-14. SIGNIFICADO DE CÓDIGOS DE LETRAS EN ESQUEMAS DE APLICACIÓN TÍPICAS.....	135
TABLA 7-15. FÓRMULAS PARA DETERMINAR LONGITUD DE CUÑAS	136



Capítulo 7. Señalización y medidas de seguridad para obras en la vía

Cuando se ejecutan obras de construcción, rehabilitación, mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico, acopio autorizado de materiales de construcción, o actividades relacionadas con servicios públicos o emergencias en una determinada vía, o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales y transitorias que pueden afectar la circulación normal de los usuarios de la vía.

Dichas situaciones deben ser atendidas, especialmente, aplicando normas y medidas técnicas apropiadas que se incorporan al desarrollo del proyecto, cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de siniestros¹ viales y hacer más ágil y expedita la circulación de los usuarios.

Las distintas características de cada obra y la variedad de condiciones que se pueden presentar impiden establecer una secuencia rígida y única de dispositivos y normas. En todo caso, la realización de obras que afecten la normal circulación de los distintos usuarios deberá ser concordante y cumplir, como mínimo, con las especificaciones técnicas contenidas en este capítulo con el fin de ofrecer la protección a conductores de los diferentes medios de transporte, pasajeros, peatones, ciclistas, personal de obra, equipos y demás vehículos. Así mismo, la instalación de la señalización de las vías afectadas por obras civiles deberá diseñarse e instalarse de acuerdo con los lineamientos contenidos en el Plan de Manejo de Tránsito (PMT), debidamente aprobado por la autoridad competente.

Las disposiciones técnicas presentadas en este capítulo, están orientadas a considerar situaciones típicas llamadas a lograr la uniformidad en su aplicación en sectores rurales y urbanos. Se especifican lineamientos para el diseño, aplicación, instalación y mantenimiento de los diferentes tipos

¹ La Ley 769 de 2002 define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



de dispositivos para la regulación del tránsito, requeridos para las obras en vías públicas y privadas abiertas al público, así como en zonas próximas a ellas, que afecten la circulación de los usuarios de la vía.

Los principios y normas establecidos para cada obra, sin excepción, deberán ser tratados en forma individual y será deber de la autoridad competente controlar, exigir el cumplimiento de requisitos, otorgar y, de ser el caso, suspender el respectivo permiso para la ejecución de obras en la vía pública que comprometa la circulación normal y segura de todos los usuarios.

Es competencia de la entidad contratante, pública o privada, establecer la responsabilidad de instalar los dispositivos para la regulación del tránsito, los cuales deben ubicarse con anterioridad a la iniciación de la obra y de cada actividad, deben permanecer en correcto estado y posición durante la ejecución de la misma, y ser retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas deben permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidos o cubiertos los que no sean requeridos, incluyendo cualquier señalización permanente.

Se debe hacer énfasis en que las condiciones de circulación a través de una zona de trabajo no son las habituales para la mayoría de los usuarios, por lo que los criterios de seguridad aplicados al diseño de señalización de obras son tanto o más relevantes que en situaciones normales. En caso de presentarse situaciones que a consideración del ejecutor de la obra o, de la entidad encargada de la vía sean especialmente complejas o generen riesgo a algún usuario, los estándares mínimos definidos en este Capítulo deben ser superados.

7.1 Función

La señalización y medidas de seguridad para obras en la vía tienen como objetivo fundamental que la circulación a través o en los bordes de la zona donde se realizan las obras, sea seguro y expedito,



con la mínima alteración posible de las condiciones normales de circulación, garantizando a su vez, la seguridad de los trabajadores y de los demás actores viales en las zonas de obra adyacentes a la vía.

Ello requiere que las señales y medidas utilizadas reglamenten la circulación, adviertan de peligros, guíen adecuadamente a los usuarios de la vía a través de la zona de obra y protejan tanto a éstos como a los trabajadores.

7.2. Zonas de obra en la vía

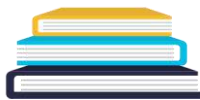
Las zonas de obra en las vías públicas o privadas abiertas al público están compuestas por las siguientes zonas y áreas mostrados en la Figura 7-1 Zonas de Obra en la vía, detalladas a continuación.

7.2.1. Zona de Prevención

En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la vía presenta más adelante, con la suficiente antelación (en función de la velocidad máxima permitida en la vía, el volumen de usuarios y a criterio del especialista en tránsito y/o seguridad vial) , con el fin de guiar a todos los usuarios habituales y no habituales, en forma segura hacia las nuevas condiciones reinantes, y así adaptar su patrón de viaje y de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.), antes de entrar a la zona de transición. Así mismo, advertir a los usuarios sobre la posible presencia de vehículos pesados que interactúan con el área de obra en la vía. Llamar la atención de manera prioritaria sobre el acceso y la circulación en zonas de obra, solamente de vehículos permitidos, y en especial, advertir sobre la presencia de maquinaria pesada y vehículos para transporte de materiales, dado el riesgo que implica las maniobras de acceso y salida.

7.2.2. Zona de Transición

Es el tramo de vía o área donde los vehículos y demás usuarios no deben ingresar dada su condición de ser zona de seguridad. Se materializa disponiendo, de manera transitoria, canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, delineadores tubulares, canecas u otros dispositivos



visibles en horarios nocturnos y diurnos, como los especificados en la sección 7.6. Canalización en zonas de obra.

7.2.3. Área de Seguridad

Es la zona que separa el área de obras de los flujos vehiculares, peatonales o de otros usuarios habituales y no habituales que intervienen en la zona de obra. Su objetivo principal es proporcionar a los conductores de vehículos, y de otros medios de transporte, que por error traspasan las canalizaciones de la zona de transición o la de tránsito, un sector despejado en el que recupere rápidamente el control total o parcial, antes de que éste ingrese al área de trabajo. Así mismo, garantizar la seguridad de los obreros y demás usuarios de la zona de obra. Por lo tanto, no deben ubicarse en dicha zona, materiales, vehículos, excavaciones, señales u otros obstáculos.

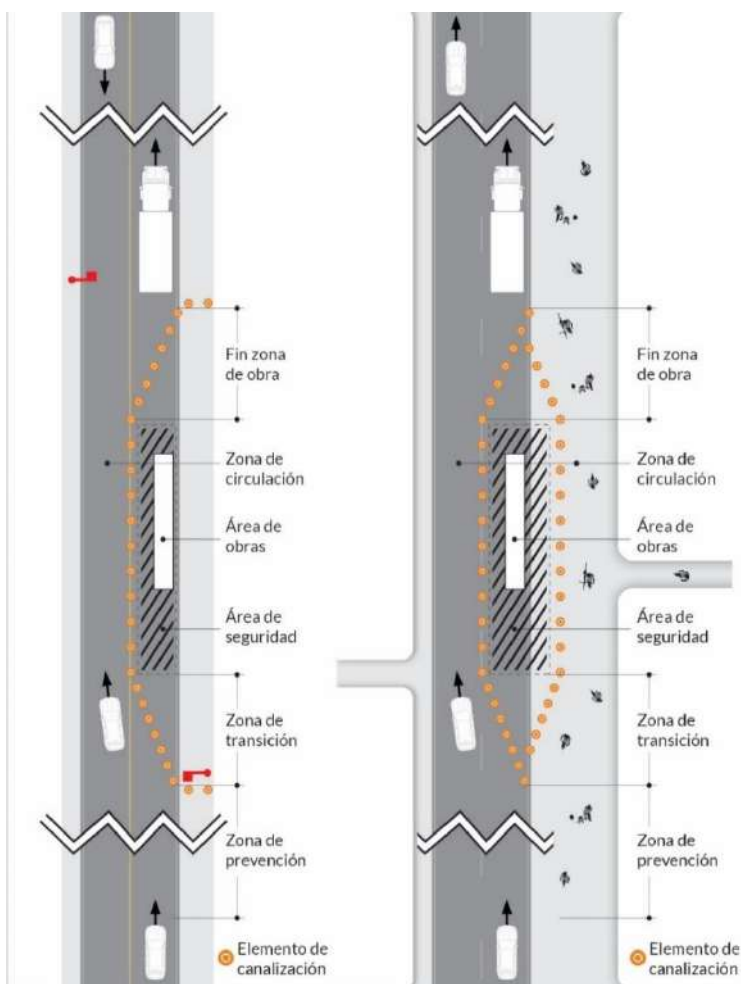
7.2.4. Área de Obras

Es aquella zona cerrada al tránsito de usuarios en general. En ella se realizan las actividades requeridas por las obras, en su interior operan trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

7.2.5. Fin Zona de Obras

Es la zona utilizada para que el tránsito retorne a las condiciones habituales de circulación, previstas en la vía, y que se mantienen después de las zonas de obra.

Figura 7-1. Zonas de obra en la vía



Fuente: Elaboración propia

7.2.6. Zona de Tránsito

Es el tramo de vía o zona alterna, a través de la cual los usuarios pueden circular en forma segura, durante el periodo en que la zona de obra modifique las condiciones típicas de movilidad.

7.3. Señales y dispositivos de seguridad en zonas de obra

La habilitación de toda zona de obras en la vía pública o privada abierta al público debe considerar los siguientes tipos de señales y dispositivos de seguridad vial, en concordancia con la señalización existente; sin embargo, las condiciones previstas en las zonas de obra prevalecen sobre las



condiciones habituales, así como la señalización debidamente determinada, e incorporada en el marco del PMT aprobado por la Autoridad de Tránsito competente.

Dichas señales y dispositivos deben conservar su funcionalidad, en jornadas diurnas y nocturnas, derivadas tanto de su condición inicial como del mantenimiento rutinario que se haga de ellas.

7.3.1. Señales Verticales en zonas de obra

De acuerdo con la función que desempeñan, de conformidad con los contenidos del *Capítulo 2 Señales Verticales*, en general, las señales verticales mantienen su clasificación. Para zonas de obra, a su codificación allí contenida, se le agrega la letra O o, PO.

7.3.1.1. Señales Reglamentarias en zonas de obra

Tienen por finalidad notificar y alertar a todos los usuarios habituales y no habituales de las vías aledañas involucradas en las zonas de obra, las nuevas prioridades en el uso de las mismas, así como, las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones determinadas en el marco de los PMTs, u otros instrumentos de regulación y gestión de la demanda.

7.3.1.2. Señales Preventivas en zonas de obra

Su propósito es advertir a los usuarios de las vías o zonas urbanas o rurales, sobre el cambio de condiciones de circulación, o la existencia y naturaleza de riesgos previsible y/o situaciones imprevistas que puedan surgir en la vía o en sus zonas adyacentes.

7.3.1.3. Señales Informativas en zonas de obra

Tienen como propósito guiar a todos los usuarios de las vías y de las zonas de obra, a través de ellas, y entregarles la información necesaria para transitar por ellas, en forma segura.

El color de fondo de las señales preventivas e informativas que deben ser instaladas, solo mientras se efectúan las obras, debe ser naranja, con excepción de la señal *TRABAJOS EN LA VÍA (SPO-01)*, que debe ser de color naranja fluorescente.



7.3.2. Dispositivos de canalización en zonas de obra

Su propósito es delimitar las áreas habilitadas para la circulación segura de los diferentes tipos de usuarios, así como, guiar a los conductores y peatones a través de las zonas de trabajo y, segregar las áreas destinadas a la obra propiamente. También, permiten definir las variaciones en la sección transversal de las vías, garantizando siempre, un nivel de seguridad adecuado, tanto a los usuarios de la vía como al personal que trabaja en dichas zonas.

7.3.3. Demarcación en zonas de obra

Se utiliza para regular la circulación, advertir, guiar y encauzar a los usuarios que circulan por la zona de obras.

7.3.4. Manejo de Tránsito en zonas de obra

Su propósito es regular el paso de vehículos, peatones y demás usuarios, en las zonas de obra y en aquellos puntos o tramos donde dos o más flujos deben compartir las vías.

7.3.5. Elementos para aumentar la visibilidad de trabajadores y vehículos

Se utilizan para asegurar que los trabajadores y vehículos, propios de la obra, sean visibles y reconocibles apropiadamente por todos los usuarios y conductores en general, en jornadas diurnas y nocturnas, con suficiente capacidad de reacción.

Estos elementos deben cumplir con los requerimientos de retrorreflectividad de los materiales y funcionalidad de los dispositivos, de manera segura.



7.4. Características básicas de señales y dispositivos de seguridad en zonas de obra

7.4.1. Mensaje

Toda señal, dispositivo o elemento utilizado en las zonas de obra debe transmitir un mensaje inequívoco al usuario del sistema vial, lo que se logra a través de símbolos y/o leyendas. Estas últimas se componen de palabras y/o números.

Dado que los símbolos se entienden más rápidamente que las leyendas, se recomienda dar prioridad al uso de ellos, los cuales deben corresponder solo a los especificados en este Manual.

Si el mensaje está compuesto por un símbolo y una leyenda, ambos deben ser concordantes y coherentes entre sí.

Cuando se utilizan leyendas, éstas se deben construir con las letras, números y especificaciones contenidas en el Capítulo 2 Señales Verticales, especialmente en el numeral referente a señales informativas de este Manual, y en el Capítulo 3 en el caso de demarcaciones. Esta normalización optimiza la legibilidad de las señales.

7.4.2. Forma, Color y Dimensiones

La forma, color y dimensiones mínimas que caracterizan a cada señal facilita que sean reconocidas y comprendidas por todos los usuarios de la vía. En las siguientes secciones de este capítulo se detallan dichas características para cada tipo de señal y dispositivos.

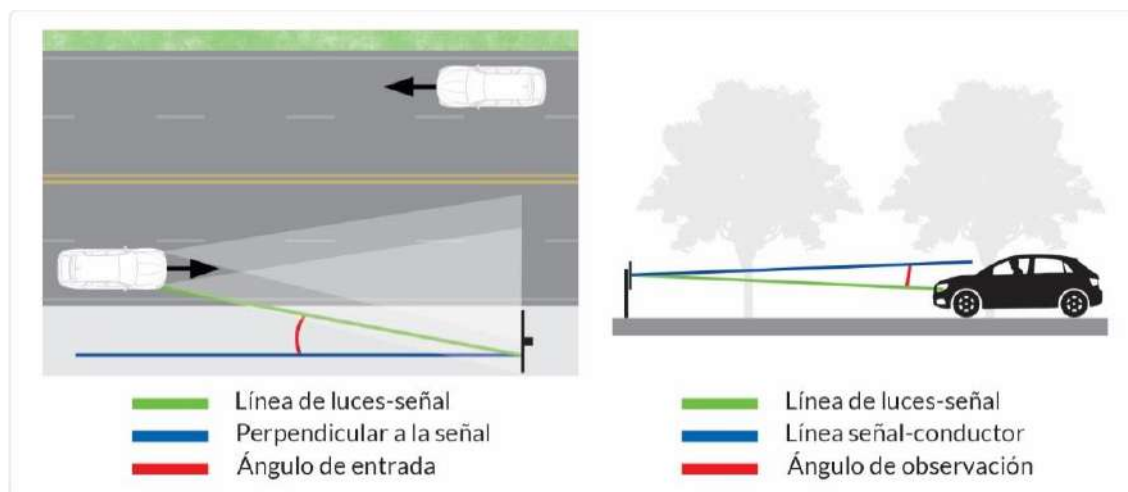
En particular, el color de fondo anaranjado de las señales preventivas, informativas y elementos de canalización utilizados en zonas de obra indican a los usuarios de la vía el carácter transitorio de ellos.

Los colores de las señales y elementos de canalización deben corresponder a los especificados en el Capítulo 2 Señales verticales, en las Tablas 2-3 Coordenadas Cromáticas (de día) NTC 4739y 2-4 Coordenadas Cromáticas (de noche) NTC 4739.

7.4.3. Retrorreflexión

Las señales y dispositivos de seguridad deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática. Por ello, se elaboran con materiales apropiados y se someten a procedimientos que aseguren su retrorreflexión en toda su superficie expuesta al tránsito, en el caso de las señales y dispositivos, usando para ello lámina retrorreflectiva tipo IV o de características superiores. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche al ser iluminados por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa.

Figura 7-2. Retrorreflexión de señales verticales



Fuente: Elaboración propia

Hay que hacer énfasis en que la retrorreflexión de las señales y dispositivos se ve muy afectada por el polvo y cualquier suciedad que se adhiere a ellos, por lo que el mantenimiento de los niveles especificados requiere de un programa de limpieza acorde con las características climáticas y medioambientales de cada zona en particular; dicho programa debe ser acordado y supervisado por la entidad encargada y debe tener una periodicidad no mayor a ocho (8) días.



7.4.4. Ubicación de Señales y Dispositivos

Dado que las obras en la vía constituyen una alteración de las condiciones normales de circulación, tanto la ubicación de dichas obras como sus características, deben ser advertidas a los usuarios con una anticipación tal que les permita reaccionar y maniobrar en forma segura. Esto requiere que las señales y dispositivos estén ubicados apropiadamente respecto a la situación a que se refieren y de tal manera que sean claramente perceptibles para los usuarios de la vía.

En las secciones siguientes de este capítulo se detallan los criterios y reglas que definen la distancia de ubicación para los distintos tipos de señales y dispositivos utilizados en zonas de obra en la vía.

7.4.5. Sistema de Soporte para Señales de Obra

El sistema de soporte de las señales y elementos de canalización en zonas de obra deben asegurar que estos se mantengan en la posición correcta ante cargas de viento y que, si inadvertidamente son impactados por un vehículo, no representen un peligro grave para éste, para los peatones o para los trabajadores de la obra. (Ver lineamientos de sistemas de soporte en el Capítulo 2 Señales Verticales).

Cuando sea necesario colocar un lastre sobre las bases de esas señales y/o elementos, se recomienda el uso de sacos de arena colocados lo más abajo posible. Nunca deben utilizarse en sus bases, hormigón o estructuras metálicas que no sean abatibles.

7.4.6. Retiro de Señales y Dispositivos de Canalización

La señalización permanente cuya presencia pueda inducir a error debido a las nuevas condiciones de operación impuestas por el esquema de tránsito adoptado, deberá ser retirada o cubierta de tal manera que no pueda ser vista de día ni de noche.



De la misma manera, las señales y dispositivos utilizados durante la realización de las obras y que no sean aplicables a las condiciones de la circulación sin ellos, deben ser retiradas o borradas según corresponda, al momento de la finalización de las obras. El retiro de señalización vertical, de dispositivos y el borrado de la demarcación debe ser supervisado por el administrador vial o entidad encargada, y ejecutado por el responsable de la obra.

7.5. Señales verticales en obras

La función de las señales verticales en zonas de obra en las vías, al igual que en el caso de las señales permanentes, es reglamentar o advertir a usuarios habituales y no habituales, de manera transitoria, sobre la existencia de zonas de obra próximas; informar acerca de modificaciones en las condiciones de direcciones y sentidos viales para acceder a destinos cercanos, y la presencia de vehículos pesados, y de personal, propios de las zonas de obra. Son obligatorias, en lugares donde existen regulaciones especiales y en sitios donde pueden surgir peligros emergentes no planificados.

Las señales verticales empleadas, cuando se desarrollan obras en la vía, deben cumplir con todos los requisitos que se describen en el Capítulo 2. Señales Verticales, en la sección Generalidades de las Señales Verticales, indicándose a continuación algunos aspectos de mayor relevancia o que solo tienen aplicación para este capítulo.

De la misma manera, más adelante se describen aquellas señales preventivas de mayor uso o exclusivas de zonas de obra.

7.5.1. Forma y Color

Las señales verticales de tránsito en zonas de obra, que se emplean en zonas de intervención por construcción, rehabilitación, mantenimiento, entre otras, están incluidas y contempladas en los mismos grupos que el resto de las señales de tránsito. Estas señales se clasifican en:

- **Señales Reglamentarias**



Su forma es circular y solo se acepta inscribir la señal misma en un rectángulo cuando lleva una leyenda adicional. Se exceptúan las señales *PARE* y *CEDA EL PASO*. Sus colores son blanco, rojo, negro y, excepcionalmente, pueden ser de color verde. Estas señales son tratadas en detalle en el Capítulo 2.

Señales Verticales, de este Manual.

- **Señales Preventivas**

Tienen la forma de rombo y sus colores deben ser, naranja para el fondo y negro para símbolos, textos, flechas y orla, con excepción de las señales *SPO-01 TRABAJOS EN LA VÍA* y *SPO-03 AUXILIAR DE TRÁNSITO*, que son de fondo color anaranjado fluorescente.

- **Señales Informativas**

Son rectangulares y su lado mayor puede colocarse tanto horizontal como verticalmente. Su color de fondo es naranja y sus símbolos, letras y orla, deben ser de color negro. La primera señal de la zona de obra debe ser de color naranja fluorescente.

Los colores de estas señales deben corresponder a los especificados en el *capítulo 2 Señales Verticales*, del presente manual.

7.5.2. Materiales

Además de lo estipulado en el *Capítulo 2 Señales Verticales*, numerales 2.1.5 Sistemas de soporte y 2.1.6 Materiales para tableros, el material de los tableros puede ser en material flexible, de policarbonato y/o PVC termoformado, o de otro material sintético; para estos materiales flexibles, se debe garantizar la suficiente tensión en los extremos, evitando siempre el pandeo y alabeo del tablero.

7.5.3. Dimensiones

El tamaño de las señales verticales y en particular cuando se trate de las señales de obra, dependerá de la velocidad máxima permitida en la zona de obras, ya que ésta, determina las distancias a la que la señal debe ser vista, leída y acogida por todos los usuarios, en especial de los conductores de

vehículos. Por ello, las dimensiones mínimas de cada señal reglamentaria y de prevención de peligro se han definido según los siguientes cuatro rangos de velocidades máximas permitidas:

- Menor o igual a 50 km/h
- 60 o 70 km/h
- 80 o 90 km/h
- Mayor a 90 km/h

Los detalles de diseño se deben consultar en el documento anexo denominado Banco de Señales. De manera indicativa se muestran en las Figuras 7-3a, 7-3b, 7-3c y 7-3d los tamaños mínimos asociados a dichas velocidades. No obstante, cuando se requiera mejorar la visibilidad de una señal, tales dimensiones mínimas pueden ser aumentadas, siempre que se mantenga la proporción entre todos sus elementos.

En el caso de señales informativas para obras en la vía, las medidas de la señal dependen del tamaño de letra, de la o las leyendas y demás elementos a inscribir en ella; dado el tamaño de letra que corresponda a la velocidad máxima, la señal se diagrama horizontal y verticalmente con los espacios pertinentes entre todos sus elementos, según se detalla en *Capítulo 2. Señales Verticales*.

Figura 7-3.A. Dimensiones señales reglamentarias para obras



Fuente: Elaboración propia

Figura 7-3B. Dimensiones señales reglamentarias para obras



Fuente: Elaboración propia

Figura 7-3C. Dimensiones señales preventivas para obras



Fuente: Elaboración propia

Figura 7-3D. Dimensiones señales preventivas para obras



Fuente: Elaboración propia



7.5.4. Retrorreflexión

Los materiales retrorreflectivos que se deben utilizar para fabricar los tableros de las señales verticales reglamentarias, preventivas e informativas utilizadas en zonas de obra, deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión que se entregan en el Capítulo 2 Señales Verticales.

Para la fabricación de las señales, se deben utilizar materiales retrorreflectivos Tipo IV o de características de retrorreflectividad superior. Para el caso de las señales portátiles enrollables, deben estar fabricadas en material flexible y, se debe utilizar material retrorreflectivo tipo VI o de características de retrorreflectividad superiores.

Sin perjuicio de los niveles mínimos de retrorreflexión señalados, pueden utilizarse sistemas que iluminen la señal, siempre que ésta muestre la misma forma y color durante el día y la noche, o condiciones adversas de clima. El alumbrado público no se debe considerar como sistema de iluminación para estos efectos. Se debe garantizar el mantenimiento para asegurar la funcionalidad de las señales durante la vida útil.

7.5.5. Localización

Para garantizar su continua función durante el periodo de obra, las señales verticales se deben instalar a los costados del sector de calzada destinada a la circulación o, en la zona de prevención o de fin de obras. Como regla general, se deben instalar al lado derecho de la vía; en vías de dos o más carriles por sentido de circulación, se coloca el mismo mensaje en ambos costados, cuando las condiciones de espacio lateral lo permitan. Cuando sea necesario, en las zonas de trabajo, se pueden instalar señales sobre la calzada, en soportes portátiles tipo trípode o caballete; también es permitido instalarlas sobre dispositivos con barricada, siempre y cuando garanticen la estabilidad de la señal, pero sin ser objetos contundentes que afecten la seguridad de los usuarios.



7.5.5.1. Localización Longitudinal

La ubicación longitudinal de cada señal debe ser tal que garantice a todos los usuarios y, de manera determinante, a los que viajan a la velocidad máxima permitida en la vía, la posibilidad de ver, leer y comprender su mensaje con suficiente antelación, de tal manera, que permita reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada. Dicha ubicación debe cumplir los siguientes objetivos:

- Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico dónde esto ocurre.
- Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o puedan realizar más adelante.

7.5.5.2. Localización Lateral

Para que las señales puedan ser percibidas por los usuarios, es preciso que éstas se ubiquen dentro de su cono de atención, esto es, dentro de 10^o respecto de su eje visual, evitando instalarlas muy alejadas de la calzada, demasiado elevadas o muy abajo respecto del nivel de ésta. *Ver Figura 7-4 Localización de señales verticales de obra.*

Para garantizar la visibilidad nocturna de las señales, éstas se deben ubicar en lugares donde puedan ser adecuadamente iluminadas por las luces delanteras de los vehículos.

En general, en nuestro medio, las señales verticales se localizan al lado derecho de la vía, por lo tanto, se debe procurar ubicarlas en ese costado. Sin embargo, dado el carácter transitorio de las obras en la vía, siempre se debe considerar la complementariedad y refuerzo del mensaje, instalando otra señal idéntica, al costado izquierdo.

Los postes y demás elementos estructurales de las señales pueden representar un peligro para los usuarios y trabajadores de las obras, que eventualmente los impacten; éste es mayor o menor,



dependiendo del material en el que estén fabricados. Por ello, es necesario situar las señales, dentro del cono de atención, alejadas del borde de él o los carriles de circulación, con el fin de disminuir la probabilidad de que sus soportes sean impactados por los vehículos u otros usuarios.

Las distancias laterales mínimas mostradas en la *Figura 7-4 Localización de señales verticales de obra*, han dado un resultado satisfactorio, por lo que deben servir como guía, para señales instaladas en el área de prevención.

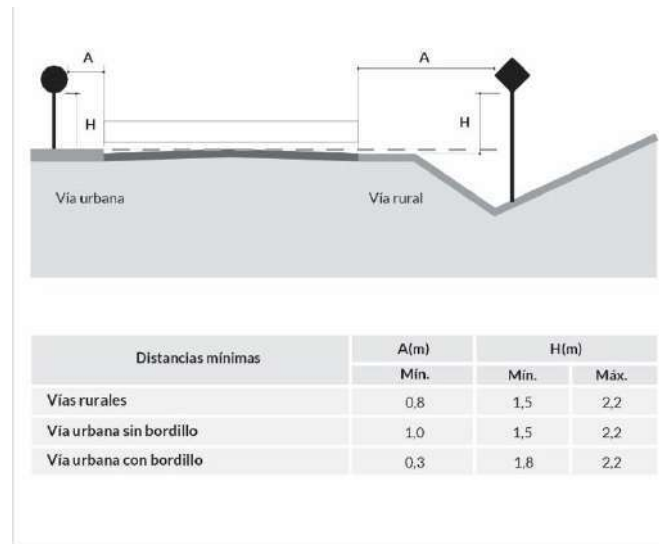
Las señales que se instalen en el área de transición, se deben ubicar detrás de la canalización, como se muestra en el numeral 7.13. *Esquemas Típicos*.

7.5.5.3. Altura libre y orientación

- ✓ La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello, la elevación correcta queda definida, en primer lugar, por los factores que podrían afectar dicha visibilidad, como altura de vehículos en circulación, altura de la vegetación existente o la presencia de cualquier otro obstáculo. En segundo lugar, debe considerarse la geometría horizontal y vertical de la vía.
- ✓ Los valores recomendados para la altura del borde inferior de una señal vertical en una zona de obras en la vía, respecto de la parte más alta de la calzada, se muestran en la *Figura 7-4 Localización de señales verticales de obra*.
- ✓ En vías urbanas donde se realicen obras que se ejecutan totalmente mientras existe luz diurna, las señales verticales de obras pueden instalarse a alturas inferiores a las detalladas en la *Figura 7-4 Localización de señales verticales de obra*.
- ✓ Cuando se trate de señales ubicadas sobre soportes portátiles, la altura libre mínima de la señal, medida desde la superficie de rodadura hasta el borde inferior de la señal, debe ser de 1,5 m; y, la altura máxima, medida desde el borde de la superficie

de rodadura hasta el borde inferior de la señal, puede ser hasta de 2,2 m. Se exceptúan trabajos transitorios de corta duración y, secuenciales, en los que es permitido utilizar soportes de piso, con altura inferior a 1,5 m.

Figura 7-4. Localización de señales verticales de obras



Fuente: Elaboración propia

7.5.6. Señales Reglamentarias en Obra (SRO)

Las características de estas señales no varían cuando se instalan en zonas de obra, respecto de las instaladas de manera permanente, por lo que sus especificaciones deben corresponder a las contenidas en el Capítulo 2. Señales Verticales de este Manual. Adicionalmente, se podrán considerar las siguientes señales reglamentarias:



SRO-01 Fin, vía cerrada

Esta señal se debe utilizar para notificar a los conductores, el inicio de un tramo de vía a través del cual no se permite circular transitoriamente.



SRO-03 Uno a uno

Esta señal se debe utilizar, para reglamentar el paso alternado de los vehículos y demás usuarios, cuando en una calzada de dos carriles de sentido único, se cierra uno de ellos, transitoriamente, por presencia de zonas de obra.

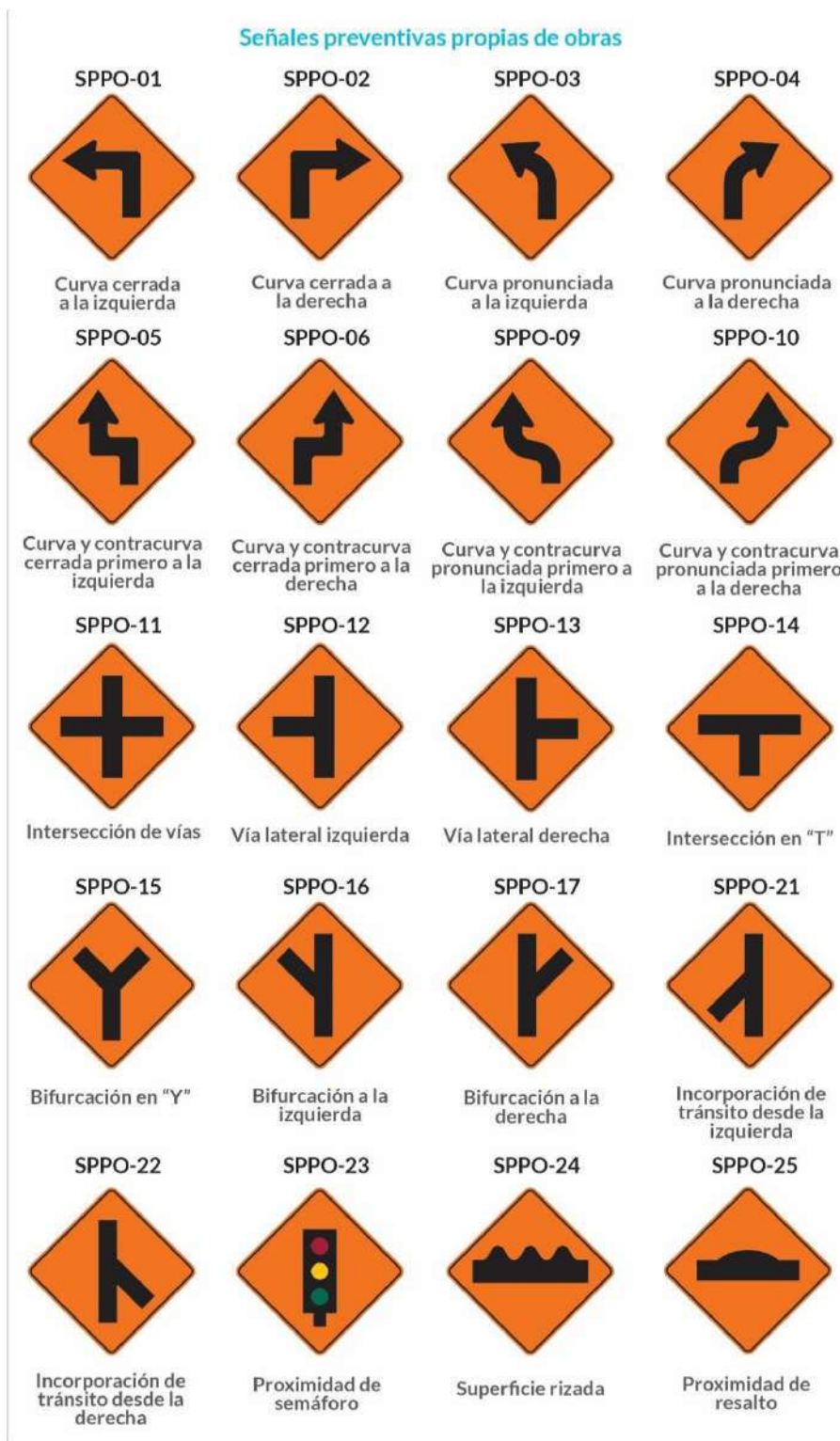
7.5.7. Señales Preventivas Propias de Obra y Señales Preventivas de Obra (SPPO y SPO)

Estas señales indican a los usuarios, que deben tomar las precauciones del caso, ya sea reduciendo la velocidad o realizando otras acciones necesarias para su propia seguridad y la del resto de los vehículos, usuarios y peatones. Su utilización debe reducirse al mínimo necesario porque el uso redundante de ellas tiende a disminuir el acatamiento de todas las señales por parte de los diferentes usuarios.



















Como se expresó en el Capítulo 2. Señales Verticales, las señales preventivas tienen como propósito advertir a los usuarios de las vías, la existencia y naturaleza de riesgos emergentes y/o situaciones imprevistas, que puedan surgir en las zonas de obra. Deben ser de color naranja y sus símbolos de color negro, con excepción de la señal SPO-01 *TRABAJOS EN LA VÍA*, que debe ser de color naranja fluorescente.

En esta sección se presentan en detalle, únicamente las señales de advertencia propias de las zonas de obra y reducción de calzada, ya que, con excepción del color de fondo anaranjado, la forma, dimensiones, letras, símbolos y ámbito de aplicación de las demás señales preventivas, se especifican en el mencionado Capítulo 2 de Señalización Vertical. No obstante, , para facilitar el uso de este Manual, todas las señales preventivas, utilizadas eventualmente en zonas de obra, se muestran en la Figura 7-5 Señales preventivas propias de obra y señales de obra.

Figura 7-5. Señales preventivas propias de obras y señales de obras





SPPO-25A  Ubicación de resalto	SPPO-25B  Proximidad a reductor trapezoidal /pompeyano	SPPO-25C  Ubicación de reductor trapezoidal /pompeyano	SPPO-26  Depresión
SPPO-27  Pendiente fuerte de descenso	SPPO-27A  Pendiente fuerte de ascenso	SPPO-28  Reducción de calzada a ambos lados	SPPO-29  Proximidad de señal "Pare"
SPPO-30  Reducción a la calzada izquierda	SPPO-31  Reducción a la calzada derecha	SPPO-32  Ensanchamiento simétrico de la calzada	SPPO-33  Proximidad de señal "Ceda el paso"
SPPO-34  Ensanchamiento a la izquierda	SPPO-35  Ensanchamiento a la derecha	SPPO-36  Puente angosto	SPPO-37  Túnel
SPPO-38  Peso máximo bruto vehicular permitido	SPPO-39  Dos sentidos de tránsito	SPPO-41  Tres carriles de tránsito, uno en contraflujo	SPPO-42  Zona de derrumbes



SPPO-43 Tres carriles de tránsito, dos en contraflujo	SPPO-44 Superficie deslizante	SPPO-45 Maquinaria agrícola en la vía	SPPO-46 Zona de peatones
SPPO-46A Proximidad de cruce peatonal	SPPO-46B Ubicación de cruce peatonal	SPPO-46C Zona con prioridad peatonal	SPPO-47 Zona escolar
SPPO-47A Proximidad a cruce escolar	SPPO-47B Ubicación de cruce escolar	SPPO-50 Altura libre	SPPO-51 Ancho libre
SPPO-52 Cruce a nivel nivel con barreras	SPPO-52A Cruce ferroviario a nivel con barrera	SPPO-53 Barrera	SPPO-55 Inicio de separador dos sentidos
SPPO-55A Inicio de separador un sentido	SPPO-56 Final de vía con separador dos sentidos	SPPO-56A Final de vía con separador un sentido	SPPO-57 Final del pavimento



Fuente: Elaboración propia



7.5.7.1. Ubicación de las Señales Preventivas en zonas de obra

Las señales preventivas deben ubicarse con la debida distancia, de tal manera que los conductores tengan el tiempo adecuado de reacción, dado por la percepción, intelección, emoción y volición², tal que les permita ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere.

Este puede variar desde 3 segundos, en el caso de las señales de prevención más usuales, como *CURVA A LA DERECHA*, *PENDIENTE FUERTE DE BAJADA*, etc., hasta 10 segundos, en el caso de señales sobre situaciones complejas como *CRUCES FERROVIARIOS*, *BIFURCACIONES Y CONVERGENCIAS*, etc.

Por tanto, la distancia requerida entre la señal y la situación que advierte, queda determinada por la velocidad máxima permitida en la vía y el tiempo a que se refiere el párrafo anterior:

$$\text{Distancia Mínima (m)} = \text{Velocidad Máxima de Operación} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) * \text{Tiempo de Reacción PIEV(s)}$$

Dicha distancia puede ser ajustada dependiendo de factores tales como la geometría de la vía, accesos y calles de servicio, visibilidad, composición del tránsito, entre otros; en ningún caso podrá ser menor a 30 m. Se debe aplicar, sin perjuicio de las distancias mínimas establecidas más adelante, para casos específicos.

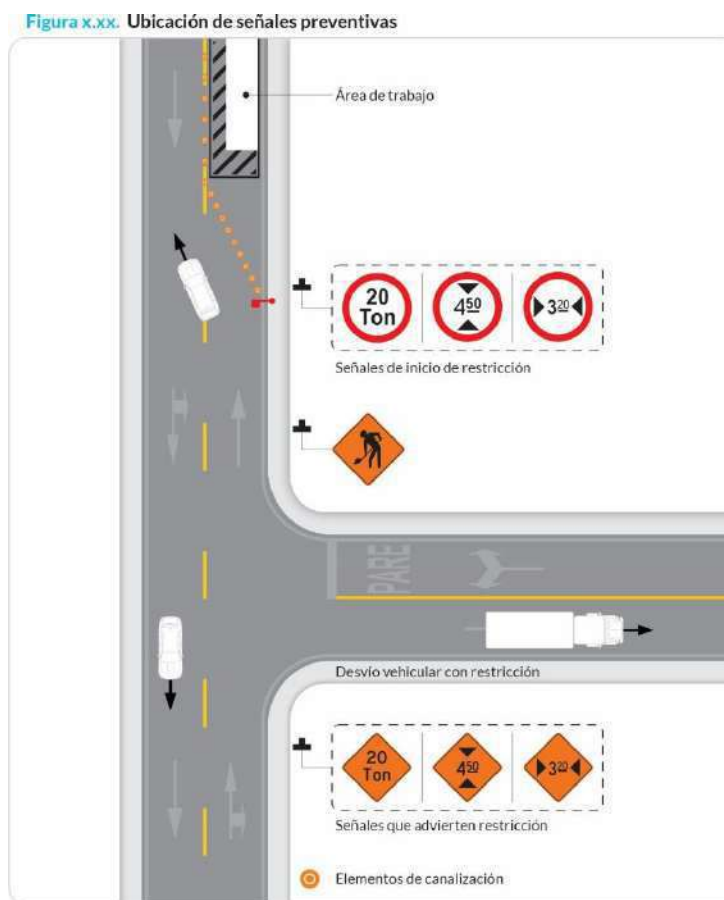
En el caso especial de las señales que advierten sobre restricciones en las zonas de obra que afectan solo a cierto tipo de vehículos, ellas deben ubicarse antes del empalme con la ruta alternativa o desvío que evita la restricción, o antes del lugar donde un vehículo afectado por la limitación pueda girar en “U”. Dicha ruta alternativa, debe contar con señalización informativa pertinente, que permita a los conductores retomar la vía original sin dificultad. En la *Figura 7-6 Ubicación de señales preventivas*, se

² Tiempo de reacción en vía – PIEV.

esquematiza esta situación. Cuando la distancia entre la señal de prevención y el inicio de la condición anunciada, es superior a 300 m, se debe agregar a la señal una placa adicional que indique tal distancia, como lo muestra la *Figura 7-3d. Dimensiones de Placa de Señales Preventivas de Obra*. Si dicha distancia es menor a un kilómetro, la indicación se da en múltiplos de 100 m, y si es mayor, se redondea a números enteros de kilómetros.

Cuando las obras se lleven a cabo en vías urbanas, donde la velocidad máxima permitida sea igual o superior a 60 km/h, todas las señales preventivas deben contener placas que indiquen la distancia al evento anunciado u obra, en metros o kilómetros.

Figura 7-6. Ubicación de señales preventivas



Fuente: Elaboración propia



SPO-01 TRABAJO EN LA VÍA

Es obligatoria su consideración en zonas de obra y se utiliza para advertir a los conductores que las condiciones de circulación se modifican transitoriamente, a una distancia determinada. Se debe ubicar antes de la zona de transición o canalización, a una distancia que depende de la velocidad máxima permitida, antes de la zona de prevención, y de aquellas otras señales consideradas para dicha zona. Esta señal preventiva debe ser de color naranja, fluorescente.

En la Tabla 7-1 se presentan distancias mínimas recomendadas, suponiendo una diferencia de velocidades máximas de aproximadamente 10 m/s; por ejemplo, si se pasa de 100 a 70 km/h, una desaceleración de 1 m/s, un tiempo de reacción de 5 segundos, con tránsito bajo o moderado.

Tabla 7-1. Distancias mínimas recomendadas

Velocidad máxima antes de zonas de obra (km/h)	Distancia (D) mínima entre señal TRABAJOS EN LA VÍA (SPO-01) e inicio área de transición o canalización (m)	
	Vías rurales	Vías urbanas
Menor o igual a 40	100	30
50	150	60
60	200	150
70	270	250
80	350	350
90	400	400
100	500	500
110	550	-
120	650	-

Fuente: Elaboración propia



En vías urbanas que tengan características operacionales y de diseño geométrico similares a autopistas, la distancia mínima deberá regirse por lo establecido para vías rurales. Estos valores mínimos deben ser aumentados cuando dichas características físicas y operacionales de la vía lo ameriten.

Se debe agregar una placa adicional que indique dicha longitud con la leyenda “A XXX m”. A su vez, cuando la zona de trabajo cubra más de 500 m y menos de 1000 m, se puede agregar una placa que indique la longitud de dicha zona con la leyenda “PRÓXIMOS XXX m”. Si las obras se prolongan por más de 1000 m, la indicación debe estar aproximada al km, “PRÓXIMOS XX Km”.

Dada la relevancia del mensaje que entrega esta señal, ella puede ser reiterada uniformemente antes de la zona de transición y/o puede ser reforzada, ubicándola también al costado izquierdo de la vía o calzada.

Si las obras se encuentran muy próximas a una intersección, esta señal debe instalarse también en las otras vías que acceden a la intersección, con placas adicionales que contengan flechas que apunten en la dirección de las obras. Ver esquemas en la *sección 7.13 Esquemas típicos*.



SPO-02 Maquinaria en la vía

Esta señal se utiliza para advertir la presencia de maquinaria y/o de vehículos pesados permitidos en el área de obras; los que generalmente deben circular a baja velocidad, para ingresar o salir de dicha área, o realizando maniobras de estacionamiento. Su ubicación con respecto a los sectores donde entran o salen dichos vehículos pesados, depende de la velocidad máxima permitida en el área de obras; se recomienda considerar distancias detalladas en la Tabla 7-2 Distancias mínimas de instalación recomendadas en vías rurales.



Tabla 7-2. Distancias mínimas de instalación recomendadas en vías rurales

Velocidad máxima zonas de obra (km/h)	Distancia mínima a entrada o salida de maquinaria (m)
80	250
70	200
60	160
50	140
40	100

Fuente: Elaboración propia



SPO-03 Auxiliar de tránsito

Esta señal se utiliza para advertir que, más adelante, la circulación por el área de obras, está controlada por un Auxiliar de Tránsito, que utiliza señales manuales tipo “banderero”. Por motivos de seguridad de este trabajador, la velocidad máxima permitida en el sector que se ubica, no debe superar los 50 km/h.

En zonas de obra con velocidades máximas permitidas superiores, deben adoptarse medidas para disminuir la velocidad gradualmente, hasta 50 km/h, por lo menos 200 m antes en vías rurales, y 100 m en urbanas. Esta señal deber ser de color naranja fluorescente. Debe ubicarse por lo menos 350 m antes del punto de control en vías rurales y 120 m en urbanas; se recomienda que se repita hasta 3 veces, antes del punto donde el banderero se ubique.



SPO-04 Angostamiento a ambos lados

Esta señal debe ser usada para advertir un estrechamiento de la calzada a ambos lados. Cuando dicho estrechamiento implique la eliminación de uno o más carriles, puede utilizarse la leyenda “A XXX CARRIL (ES)” que indica el número de carriles disponibles más adelante en la vía.



SPO-05 Angostamiento a la derecha

Esta señal debe ser usada para advertir un estrechamiento al costado derecho de la calzada. Cuando dicho estrechamiento implique la eliminación de uno o más carriles, puede utilizarse la leyenda “A XXX CARRIL (ES)” que indica el número de carriles disponibles más adelante en la vía.



SPO-06 Angostamiento a la izquierda

Esta señal debe ser usada para advertir un estrechamiento al costado izquierdo de la calzada. Cuando dicho estrechamiento implique la eliminación de uno o más carriles, puede utilizarse la leyenda “A XXX CARRIL (ES)” que indica el número de carriles disponibles más adelante en la vía.

7.5.8. Señales Informativas de Obra (SIO)

Tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios de la vía a través de las zonas de obras, entregándoles la información necesaria con suficiente anticipación para que puedan circular por ella de la forma más segura, simple y directa posible.

▪ Clasificación

Las señales informativas para obras en la vía, de acuerdo con su función, se clasifican en:

- a. Señales informativas transitorias que guían al usuario a través de un desvío (ITD)
- b. Señales informativas transitorias que anuncian sobre carriles de circulación permitidos, (ITP)



c. Otras señales informativas transitorias de obra (ITO)

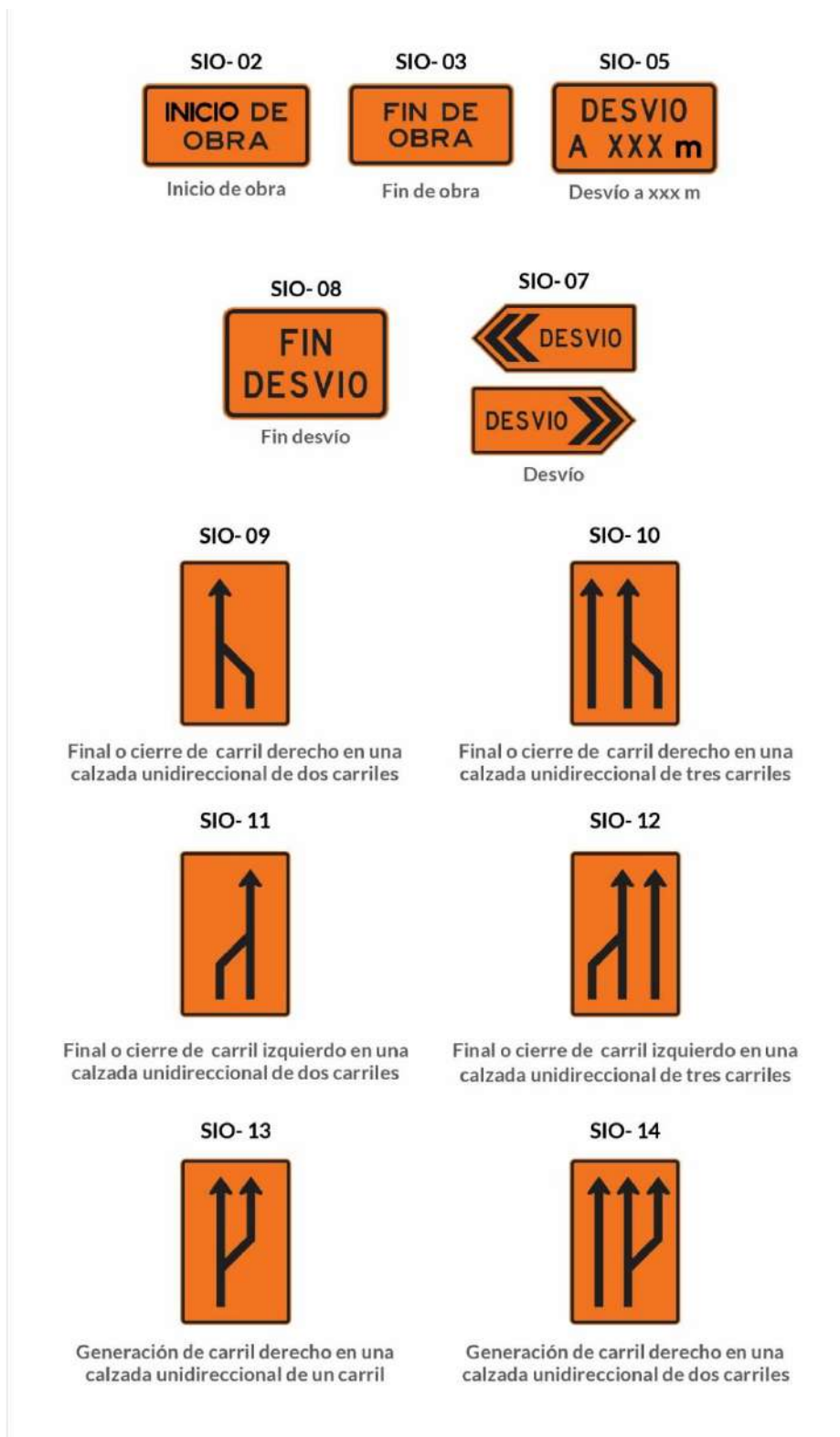
Complementariamente a las anteriores, se consideran señales informativas en etapas previas al inicio y durante la obra y, en áreas de influencia mayores a las determinadas como zonas de obra, con altos volúmenes de tráfico, las cuales se determinan a criterio del especialista responsable del PMT, y de la autoridad de tránsito correspondiente; entre estas se encuentran:

- a. Señales Informativas transitorias de Preseñalización (IP),
- b. Señales Informativas transitorias de Dirección (ID) y
- c. Señales informativas transitorias de Confirmación (IC).









Con excepción de su color de fondo, siempre anaranjado, y con letras y orla negras, las características de diseño y diagramación de estas señales, se detallan en el Capítulo 2 Señales Verticales, de este Manual. En la Figura 7-7 se muestran las señales informativas de obra mencionadas.



Figura 7-7. Señales informativas de obra





<p>SIO- 15</p> 	<p>SIO- 16</p> 
<p>Generación de carril izquierdo en una calzada unidireccional de un carril</p>	<p>Generación de carril izquierdo en una calzada unidireccional de dos carriles</p>
<p>SIO- 17</p> 	<p>SIO- 18</p> 
<p>Cambio de alineamiento al lado derecho en una calzada unidireccional de dos carriles</p>	<p>Cambio de alineamiento al lado derecho en una calzada unidireccional de tres carriles</p>
<p>SIO- 19</p> 	<p>SIO- 20</p> 
<p>Cambio de alineamiento al lado izquierdo en una calzada unidireccional de dos carriles</p>	<p>Cambio de alineamiento al lado izquierdo en una calzada unidireccional de tres carriles</p>
<p>SIO- 21</p> 	<p>SIO- 22</p> 
<p>Cambio de alineamiento al lado derecho en una calzada bidireccional de dos carriles</p>	<p>Cambio de alineamiento al lado izquierdo en una calzada bidireccional de dos carriles</p>



Fuente: Elaboración propia

▪ Mensaje

En el caso de las señales informativas de obra, el mensaje no siempre se entrega a través de una sola señal, sino mediante una secuencia de señales concurrentes; algunas de ellas, prevalecen sobre otras frente a la importancia del mensaje que deben transmitir a los usuarios; en consecuencia, deben estar diseñadas y ubicadas para funcionar en conjunto, como se detalla en el Capítulo 2 Señales Verticales de este Manual.

Las señales informativas de carácter permanente que se ubiquen dentro de las zonas de obra, y cuyo mensaje no tenga validez mientras se desarrollen las obras, deben ser retiradas o cubiertas de forma permanente y segura, de tal manera que no confundan a los usuarios de la vía.

▪ Leyendas

Con el fin de no distraer la atención de los usuarios de la vía por más de un instante, una señal informativa no debe contener un texto de más de tres (3) líneas.

Cuando la señal informe sobre eventos que ocurren más adelante en la vía, se debe indicar la distancia a dicha situación, ubicando en su parte inferior una placa adicional a la señal, con una leyenda "A XXX m".

▪ Flechas



Las flechas se usan para asociar carriles a determinados movimientos, y para indicar la nueva zona de tránsito habilitada o desvío, así como, la dirección y sentido a seguir. En el caso de flechas oblicuas, el ángulo debe indicar el sentido de avance del flujo vehicular o de otros usuarios; en el caso de flechas horizontales, deben representar claramente el sentido de la maniobra a realizar por los usuarios a quienes está dirigida.

En señales de Preseñalización y Dirección, deben utilizarse las flechas definidas en el Capítulo 2 Señales Verticales de este Manual. En el caso de señales transitorias que informan sobre la utilización de carriles de circulación en vías urbanas o rurales multicarril, deben utilizarse las flechas detalladas más adelante para las señales ITP.

- **Tamaño y Diagramación**

- ✓ **Letras**

Las leyendas de señales informativas de obras se escriben con letras mayúsculas. En condiciones ideales, los mensajes se deben leer y entender inmediatamente, a pesar de factores como la distracción del conductor, la obstrucción de la línea visual por otros vehículos, condiciones climáticas desfavorables, visión reducida u otros, que pueden demorar la lectura. Por ello, se estima que el tiempo requerido para leer y entender una señal, puede variar entre 3 y 5 segundos, dependiendo fundamentalmente de la capacidad del conductor y del grado de complejidad del mensaje.

Por tanto, el tiempo disponible para leer una señal queda determinado por la velocidad de operación del vehículo. En función de la velocidad máxima permitida en las zonas de obra, se han determinado las alturas mínimas de letra que se detallan en la tabla 7-3. En cada caso se entregan dos valores: el primero de ellos aplicable a mensajes simples, cuya leyenda no supere las dos líneas, y el segundo, a mensajes de mayor complejidad de hasta tres líneas o tipo mapa.

-



Tabla 7-3. Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas

Velocidad máxima km/h	Altura mínima de letra (cm)	
	Leyendas simples	Leyendas complejas
Menor o igual a 50	7,5	12,5
50	12,5	17,5
60 ó 70	15	22,5
80 ó 90	20	30
Mayor a 90	25	35

Fuente: Elaboración propia

No obstante, los tamaños mínimos de letra pueden aumentarse, si un estudio técnico de las condiciones del tránsito y su composición, en concordancia con la geometría de la vía u otros factores, lo justifican.

Determinada la altura de letra, la señal se diagrama horizontal o verticalmente, con los espacios pertinentes entre todos sus elementos: leyendas, símbolos, orla y flechas, como se indica más adelante y en el Anexo Banco de Señales. Este procedimiento define las dimensiones de la señal.

✓ **Espaciamientos y Márgenes**

Los espaciamientos entre letras de una palabra, se detallan en el Capítulo 2. Señales Verticales. El margen mínimo a utilizar en el diseño de las señales informativas para zonas de obra, corresponde a $3/4$ de la altura de letra, tanto para márgenes inferiores y superiores, como laterales. Dicho margen, se mide desde el borde exterior de la señal hasta el borde exterior de la leyenda correspondiente. La separación mínima entre líneas de texto es $1/2$ de la altura de letra.

✓ **Orla**

El ancho de la orla de las señales de obra, debe corresponder al especificado en la *Tabla 7-4 Ancho de Orla*. La distancia entre el borde exterior de la orla y el borde de la señal, debe ser, aproximadamente, igual o mayor al ancho de la orla.



Tabla 7-4. Ancho de orla

Dimensiones de la señal	Ancho línea de orla
Hasta 1 m x 1 m	2 cm.
Hasta 2 m x 3 m	2,5 cm
Más de 2 m x 3 m	3 cm.

Fuente: Elaboración propia

✓ Ubicación

La ubicación longitudinal de las señales informativas de obra queda determinada por su función, y se especifica más adelante para cada tipo de señal. No obstante, dicha ubicación puede ser ajustada, dependiendo de las condiciones del lugar y de factores tales como geometría de la vía, accesos, visibilidad, tránsito, composición de éste, etc.

Siempre se debe tener presente que la repetición de señales informativas, ya sea a través de una secuencia en la ruta o de su instalación en ambos costados de ella, ofrece al conductor más de una oportunidad para obtener la información que se desea entregar.

7.5.8.1. Señales informativas Transitorias que guían al usuario a través de un desvío

Estas señales se describen a continuación y se construyen utilizando las flechas detalladas en el banco de señales.



SIO-03 Fin de obra

Esta señal se utiliza para indicar que las condiciones de circulación transitorias en las zonas de obra, se restablecen a las condiciones que existían antes de ella; la leyenda es "FIN DE OBRA". Esta señal se debe instalar a no menos de 120 m del punto donde finaliza el área de seguridad, en vías rurales, y a no menos de 25 m cuando se trata de vías urbanas.



SIO-03 Fin de obra

Esta señal se utiliza para indicar que las condiciones de circulación transitorias en las zonas de obra, se restablecen a las condiciones que existían antes de ella; la leyenda es "FIN DE OBRA". Esta señal se debe instalar a no menos de 120 m del punto donde finaliza el área de seguridad, en vías rurales, y a no menos de 25 m cuando se trata de vías urbanas.



SIO – 05: Desvío a XXX m

Esta señal informa sobre la proximidad de un desvío, previsto en las zonas de obra. La señalización de DESVIO se usará solo en el caso de tener que dirigir los flujos a otro carril o calzada. Debe indicar siempre la distancia a la que ésta se encuentra.

En vías rurales, puede ser reiterada al menos una vez, actualizando la distancia.



SIO – 07 Desvío

Esta señal se utiliza para indicar a los usuarios, el tipo de maniobra requerida para continuar circulando a través de las zonas de obra, o de su área de influencia. Se debe ubicar justo antes del lugar donde nace el desvío, con la flecha indicando en qué dirección y sentido puede avanzar con seguridad.

A lo largo del desvío, puede ser reiterada cuando se produzcan cambios de dirección importantes.



SIO – 08 Fin de desvío

Esta señal informa a los conductores sobre el fin de la restricción a la circulación por la vía en que habitualmente circulaban vehículos y demás usuarios, antes de ingresar al desvío. Se debe ubicar a no más de 100 m del lugar de retorno a la vía original.

7.5.8.2. Señales transitorias que informan sobre carriles de circulación permitidos

Estas señales se describen a continuación y se construyen utilizando las flechas detalladas en el banco de señales.



SIO-09 Final o cierre de carril derecho en una calzada unidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre el final o cierre transitorio del carril derecho, en una calzada unidireccional, de dos carriles. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio de la transición de dos carriles a uno.



SIO-10 Final o cierre de carril derecho en una calzada unidireccional de tres carriles

Esta señal informa sobre el final o cierre transitorio del carril derecho, en una calzada unidireccional de tres carriles. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio de la transición de dos carriles a uno.



SIO-11 Final o cierre de carril izquierdo en una calzada unidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre el final o cierre transitorio del carril izquierdo, en una calzada unidireccional de dos carriles. Se debe instalar, al menos 150 m antes del inicio de la transición de dos a un carril.



SIO-12 Final o cierre de carril izquierdo en una calzada unidireccional de tres carriles

Esta señal informa sobre el final o cierre transitorio del carril izquierdo en una calzada unidireccional de tres carriles. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio de la transición de tres a dos carriles.



SIO-13 Generación de carril derecho en una calzada unidireccional de un carril

Esta señal informa sobre el inicio o generación de un carril, al lado derecho en una calzada unidireccional de un carril. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio de la transición de uno a dos carriles.



SIO – 14 Generación de carril derecho en una calzada unidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre el inicio o la generación de un carril, al lado derecho en una calzada unidireccional de dos carriles. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio de la transición de dos a tres carriles.



SIO – 15 Generación de carril izquierdo en una calzada unidireccional de un carril

Esta señal informa sobre el inicio o la generación de un carril al lado izquierdo, en una calzada unidireccional de un carril. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio de la transición de uno a dos carriles.



SIO – 16 Generación de carril izquierdo en una calzada unidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre el inicio o la generación de un carril al lado izquierdo, en una calzada unidireccional de dos carriles. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio de la transición de dos a tres carriles.



SIO – 17 Cambio de alineamiento al lado derecho en una calzada unidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre la proximidad de un cambio de alineamiento en una calzada unidireccional de dos carriles, generada por zonas de obra en el costado izquierdo de ella. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio del cambio de alineación.



SIO – 18 Cambio de alineamiento al lado derecho en una calzada unidireccional de tres carriles

Esta señal informa sobre la proximidad de un cambio de alineación, en una calzada unidireccional de tres carriles generada por zonas de obra en el costado izquierdo de ella. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio del cambio de alineación.



SIO-19 Cambio de alineamiento al lado izquierdo en una calzada unidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre la proximidad de un cambio de alineación en una calzada unidireccional de dos carriles, generada por zonas de obra en el costado derecho de ella. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio del cambio de alineación.



SIO-20 Cambio de alineamiento al lado izquierdo en una calzada unidireccional de tres carriles

Esta señal informa sobre la proximidad de un cambio de alineación en una calzada unidireccional de tres carriles, generada por zonas de obra en el costado derecho de ella. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio del cambio de alineación.



SIO – 21 Cambio de alineamiento al lado derecho en una calzada bidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre la proximidad de un cambio de alineación en una calzada bidireccional, por zonas de obra, localizadas al costado izquierdo. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio del cambio de alineación.



SIO – 22 Cambio de alineamiento al lado izquierdo en una calzada bidireccional de dos carriles

Esta señal informa sobre la proximidad de un cambio de alineación en una calzada bidireccional, por zonas de obras localizadas al costado derecho. Se debe instalar al menos 150 m antes del inicio del cambio de alineación.



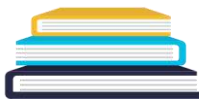
SIO-23 Paradero temporal de buses

Esta señal indica un lugar donde está autorizada temporalmente, la detención de buses del transporte público para el ascenso y descenso de pasajeros.



SIO-24 Sendero peatonal

Esta señal indica a los peatones, que deben circular por un sector o sendero especialmente habilitado para ellos. Si el sendero es compartido con ciclistas, o interfiere con otros senderos o vías, es necesario, acompañar la señal con un tablero adicional que incluya la ruta alternativa. Ver señal informativa SI 05C, Ruta Alternativa, dirigida a los peatones.



SIO – 25 Semáforo apagado

Esta señal indica que el semáforo habitual, se encuentra temporalmente fuera de servicio



SIO – 26 Cruce peatonal no habilitado

Esta señal indica que el cruce peatonal se encuentra cerrado temporalmente al paso de peatones.

Cuando se instale esta señal, se debe habilitar un cruce peatonal temporal, con la señal SIO-24 SENDERO PEATONAL



7.6. Canalización en zonas de obra

La canalización de las zonas de obra en las vías, entre otras, cumplen las funciones de:

- Guiar a los peatones, conductores de vehículos y demás usuarios habituales y no habituales, en forma segura y clara, a través de dicha zona.
- Advertir sobre medidas de mitigación de riesgos previstos y emergentes, en las zonas de obras y su área de influencia.
- Proteger a los trabajadores que laboran dentro del área de obra, así como a visitantes y proveedores, de posibles riesgos surgidos por flujos vehiculares.

Estas canalizaciones se materializan a través de los elementos presentados en esta sección, los que además de cumplir con los estándares mínimos aquí especificados, deben ser de forma, dimensiones y colores uniformes a lo largo de todas las zonas de obra.

El diseño de la canalización debe proveer una transición gradual y suave, ya sea para desplazar el tránsito de un carril hacia otro, para conducirlo a través de un desvío o para reducir el ancho de la vía.

7.6.1. Dispositivos de Canalización para zonas de obra

Los dispositivos adecuados para materializar las canalizaciones son diversos; se describen junto con sus especificaciones, a continuación:

- Conos
- Delineadores
 - ✓ Delineadores Tubulares Simples
 - ✓ Delineadores Tubulares Compuestos (Colombina)
 - ✓ Cintas, cadenas y mallas
 - ✓ Delineadores de curva horizontal Simples
 - ✓ Delineadores de curva horizontal Dobles



- Barreras o Barricadas
 - ✓ Barricadas de listones
 - ✓ Maletines
- Canecas
- Luces
 - ✓ Faros
 - ✓ Balizas de Alta Intensidad
 - ✓ Reflectores
- Hitos de Vértice
- Páneles de Mensaje Variable
- Flechas Direccionales Luminosas

Además de los dispositivos removibles mencionados, complementariamente, se pueden considerar las demarcaciones de obra, las cual se especifican en el presente capítulo en la sección 7.8 Demarcaciones en zonas de obra.

- **Función**

Según la función que cumplen, las canalizaciones se pueden diferenciar en dos tipos:

- ✓ Canalizaciones para generar transiciones con angostamientos o cierres de carriles o calzadas en una vía.
- ✓ Canalizaciones de tramos donde se debe delinear el trazado temporal de la vía.

- **Color**

En general, los elementos de canalización en zonas de obra, deben utilizar combinaciones de franjas o sectores, blancos y anaranjados, con las excepciones mencionadas más adelante, en el acápite de descripción de los dispositivos.



▪ **Retrorreflexión**

Los colores de las partes retrorreflectivas de los elementos de canalización, deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión que se especifican en la Tabla 7-5, cuyos ángulos de entrada y de observación corresponden a los definidos en la Norma NTC 4739³ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, adoptada por el Ministerio de Transporte para láminas tipo IV o de características superiores.

Tabla 7-5. Niveles mínimos de retrorreflexión

Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Blanco	Anaranjado	Anaranjado fluorescente
0,1° ^B	-4	500	200	150
0,1° ^B	+30°	240	94	70
0,2°	-4°	360	145	105
0,2°	+30°	170	68	50
0,5°	-4°	150	60	45
0,5°	+30°	72	28	22

A) Coeficiente mínimo de retrorreflexión (RA) (cd . lx-1 m-2) cd/ft²/pies²

B) Los valores para ángulos de observación de 0,1° son requisitos complementarios que se deben aplicar solamente cuando lo especifica el comprador en el contrato u orden de compra.

Fuente: Elaboración propia

▪ **Ubicación**

La ubicación de los elementos de canalización, debe asegurar una transición suave y una delineación continua de la zona de obra, de tal manera que las maniobras necesarias para transitar a través de ella, se puedan realizar de forma segura. Estos elementos, nunca deben estar separados entre ellos, por una distancia superior a 9 m.

▪ **Materiales e Identificación de elementos de canalización**

Todos los materiales que conforman los elementos de canalización, deben asegurar que, al ser impactados por un vehículo, éste no sufra daños de consideración y, que el dispositivo golpeado no

³ NTC 4739: *Láminas retrorreflectivas para control de tránsito.*



constituya un peligro para cualquier usuario de la vía o para los trabajadores de la obra. Por ello, no deben utilizarse elementos metálicos, como el hierro, con la excepción de las *Flechas Direccionales Luminosas*. Tampoco se deben utilizar bases de hormigón o de piedra para el soporte y/o lastre de los elementos.

Los dispositivos fabricados en material plástico flexible, o, en cualquier otro material, deben procurar siempre evitar su decoloración, para lo cual es deseable la protección UV.

Los materiales y procesos de instalación deben asegurar que la forma del elemento se mantenga invariable mientras sean utilizados. Por ello, dispositivos de papel o cartón, cuya forma varía con el viento, la lluvia y la nieve, no deben ser utilizados.

Todos los elementos canalizadores deben ser diseñados para mantener su estabilidad bajo condiciones normales de uso, es decir vientos y corrientes de aire provocadas por vehículos y por el clima. Para ello deben cumplir con los requisitos dispuestos en los ensayos físicos estipulados en la norma NTC 6107⁴ vigente, o aquella norma que la complementa, sustituya o actualice.

Los elementos cuya forma o condición se hayan deteriorado por su uso habitual o por impactos de vehículos, deben ser reemplazados inmediatamente por otros dispositivos o elementos cuya funcionalidad sea óptima.

Los elementos canalizadores deben tener debidamente registradas sus especificaciones y los datos del proveedor, si es del caso, nombre y datos de contacto de la empresa propietaria; todos ellos con letras negras de no más de 5 cm de alto aplicadas en un lugar no retroreflectivo, y en alto o bajo relieve, o código QR.

⁴ NTC- 6107 “Señalización vertical de calles y carreteras. dispositivos deformables portátiles y fijos para señalización vial – Requisitos generales.”



7.6.2. Conos

Se emplean cuando se requiera delinear carriles temporales de circulación, generados por:

- La desviación temporal del tránsito por una vía,
- La variación del trazado, ancho y número de carriles,
- La delimitación de carriles de tránsito que entran a una zona con regulación especial por gestión transitoria de la demanda,
- Durante la instalación de señalización horizontal, o,
- Durante la ejecución de una obra menor sobre la vía o fuera de ella, que afecte la zona de andén o en la zona de antejardín.

7.6.2.1. Características:

- Su altura mínima debe ser de 0,7 m.
- Sin embargo, la altura debe aumentarse en vías con altos volúmenes de tránsito, o en vías donde frecuentemente transiten vehículos pesados (buses y/o camiones) o las velocidades máximas permitidas sean superiores a 60 km/h, como se detalla en la Tabla 7-6 Altura mínima de conos, contenida en la NTC-6107-2⁵ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice. La base de los conos debe ser de tamaño, forma y masa suficiente para que permanezcan estables frente a corrientes de aire provocadas por vehículos. La base debe ser de forma poligonal, de tal manera que garantice que, en el caso de caída del cono sobre la superficie de rodadura de la vía, éste no ruede fácilmente sobre su base.

⁵ NTC-6107-2: "Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos deformables portátiles y fijos para señalización vial. Parte 2: conos".



Tabla 7-6. *Altura mínima de los conos*

Velocidad máxima de operación de la vía km/h	Altura mínima de conos (cm)
Menor o igual a 60	70
Mayor a 60	90

Fuente: Elaboración propia

La forma y color de los conos y las dimensiones de sus elementos—retroreflectantes, base, etc., tal como se muestran en la figura 7-8. Conos, según lo indica la NTC-6107-2⁶ ya citada, deben ser homogéneas en todas las zonas de obra.

Durante la noche, los conos pueden ser reforzados con dispositivos luminosos ubicados en su parte superior para aumentar su visibilidad, debiéndose garantizar que el mecanismo de sujeción de los dispositivos no tenga elementos contundentes que generan riesgo para la seguridad vial. Así mismo, éstos deben cumplir con las especificaciones mínimas de luminosidad e intermitencia del numeral 5.4.4. Luces.

El espaciamiento máximo entre conos, instalados en forma paralela al eje longitudinal de la vía, cuando el ancho de calzada habilitada para el tránsito es constante, debe ser de 5 m. Sin embargo, nunca podrá haber menos de dos (2) conos entre los extremos de una transición.

⁶ NTC-6107-2: “Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos deformables portátiles y fijos para señalización vial. Parte 2: conos”.

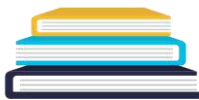
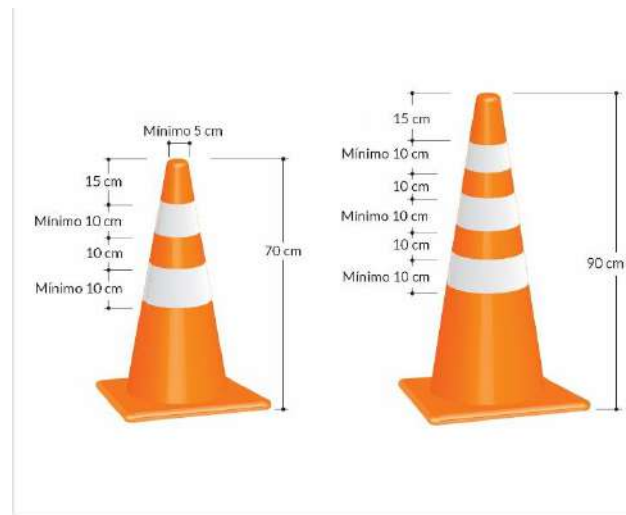


Figura 7-8. conos



Fuente: Elaboración propia

7.6.3. Delineadores para Obra

Los delineadores se clasifican en:

- Delineadores tubulares simples,
- Delineadores tubulares compuestos (colombinas),
- Cintas, cadenas y mallas,
- Delineador simple de curva horizontal,
- Delineador doble de curva horizontal.

7.6.3.1. Delineadores Tubulares Simples

Estos dispositivos pueden utilizarse:

- ✓ Para definir transiciones por angostamiento,
- ✓ Para delinear el borde de la calzada,
- ✓ Para separar flujos opuestos en una calzada habilitada para el tránsito en dos sentidos,



- ✓ Para separar dos carriles de tránsito divergente o convergente.
- **Características:**
 - ✓ Deben ser construidos en material flexible de color anaranjado.
 - ✓ Deben tener tres bandas blancas (retroreflectivas flexibles, tipo IV, o, de características de retroreflexión superior), localizadas en la parte superior.
 - ✓ Sus dimensiones mínimas se indican en la Figura 7-9 Delineador tubular simple.
 - ✓ Su sección transversal o perfil puede ser redondo u ovalado, pero la dimensión menor siempre debe estar orientada de forma paralela a los flujos.
 - ✓ Estos dispositivos deben certificar el cumplimiento de los requisitos de desempeño, y de los ensayos establecidos en la norma NTC- 6107-47 vigente, o aquella norma que la complementa, sustituya o actualice.

Estos elementos se localizan para indicar la alineación horizontal y vertical de la vía, permitiendo a los conductores individualizar su carril apropiado de circulación. Deben ubicarse suficientemente próximos unos de otros, de tal manera que delineen claramente la canalización durante los periodos de oscuridad. Cuando se emplean para separar flujos vehiculares opuestos, su espaciamiento máximo debe ser de cinco (5 metros). El uso de estos elementos puede hacerse en combinación con otros dispositivos de canalización, siempre y cuando, sean uniformes.

Su fijación al pavimento, debe garantizar que el dispositivo puede resistir numerosos impactos sin que se desprenda del piso.

⁷ NTC- 6107-4 “Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 4. Delineador tubular simple”,

Figura 7-9. delineador tubular simple



Fuente: Elaboración propia

7.6.3.2. Tubulares Compuestos (Colombinas)

Se utilizan para:

- ✓ Definir transiciones por angostamiento,
- ✓ Delinear el borde de la calzada,
- ✓ Hacer cerramientos en obras, y,
- ✓ Control y/o canalizaciones de peatones. (Figura 7-10 Ejemplo de delineador compuesto)

▪ Características

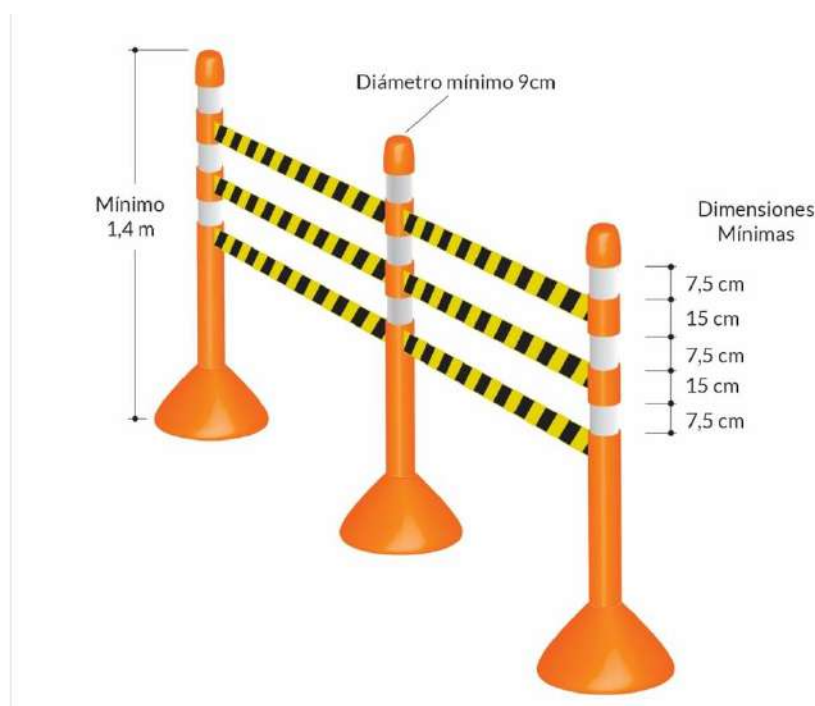
- ✓ Tienen como mínimo tres franjas de material retrorreflectivo flexible tipo IV o de características de retrorreflexión superior, separadas como mínimo 0,15 m.
- ✓ Deben contar con un mínimo de dos (2) orificios o pasadores que permitan canalizar cintas o cadenas demarcadoras de un mínimo de 0,075 m de ancho.
- ✓ De color predominante anaranjado, que se extienda a lo largo de la zona señalizada.
- ✓ En la parte inferior deben anclarse a una base cuya forma garantice la estabilidad del delineador.

- ✓ La parte superior del delineador compuesto, debe cumplir con los requisitos de desempeño establecidos en la norma NTC- 6107-48 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, y con los ensayos que estando en dicha norma sean aplicables.

Para garantizar la estabilidad y funcionamiento de los delineadores tubulares compuestos, se recomienda una separación máxima entre los tubos de 3 m, debiendo lastrarse sus bases con arena o agua y/o descargar sacos de arena encima de ellas. Para aumentar la estabilidad del sistema, las cintas plásticas o cadenas se pueden extender conectándolas a sacos de arena.

Los delineadores tubulares tienen menor área visible que otros dispositivos, por lo que se recomienda utilizarlos en sectores en donde las restricciones de espacio no permitan la colocación de otros dispositivos más visibles.

Figura 7-10. Ejemplo de delineador compuesto



⁸ NTC- 6107-4 "Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 4. Delineador tubular simple".



Fuente: Elaboración propia

7.6.3.3. Cintas, cadenas y mallas

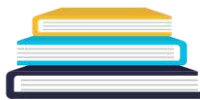
Estos elementos tienen por objeto, de manera transitoria:

- ✓ Cercar el perímetro de una obra e impedir el paso de tierra o residuos hacia las zonas adyacentes al área de trabajo, ubicados por fuera de la calzada vehicular en servicio, o sitios en los que se prevea riesgo de colisión, por caída, volcamiento, objetos que caen, escalones, u orificios en el piso.
- ✓ Se pueden usar también para la canalización del flujo de peatones sobre andenes y para delimitar senderos peatonales que no estén sobre la calzada vehicular, indicando el área segura prevista para su circulación, la de los trabajadores, y demás actores viales.

▪ **Características:**

- ✓ Recientemente, en vez de cintas, se ha venido implementando el uso de cadenas fabricadas en material resistente, conformadas por eslabones intercalados cada 50 cm, de color amarillo y negro, dado que son dispositivos versátiles, flexibles y adaptables a condiciones diversas; se recomienda su uso en obras de mayor tiempo de duración.
- ✓ Las cintas y cadenas son en general, de color amarillo de seguridad y negro, alternados, para indicar sitios de riesgo temporal o permanente. (Ver NTC 14619 vigente o aquella que la modifique, sustituya o reemplace).
- ✓ Las cintas, cadenas y mallas, no constituyen un dispositivo de señalización para cierres parciales o totales de calzada; tampoco se deben utilizar en casos de

⁹ NTC 1461: Higiene y seguridad, colores y señales de seguridad.

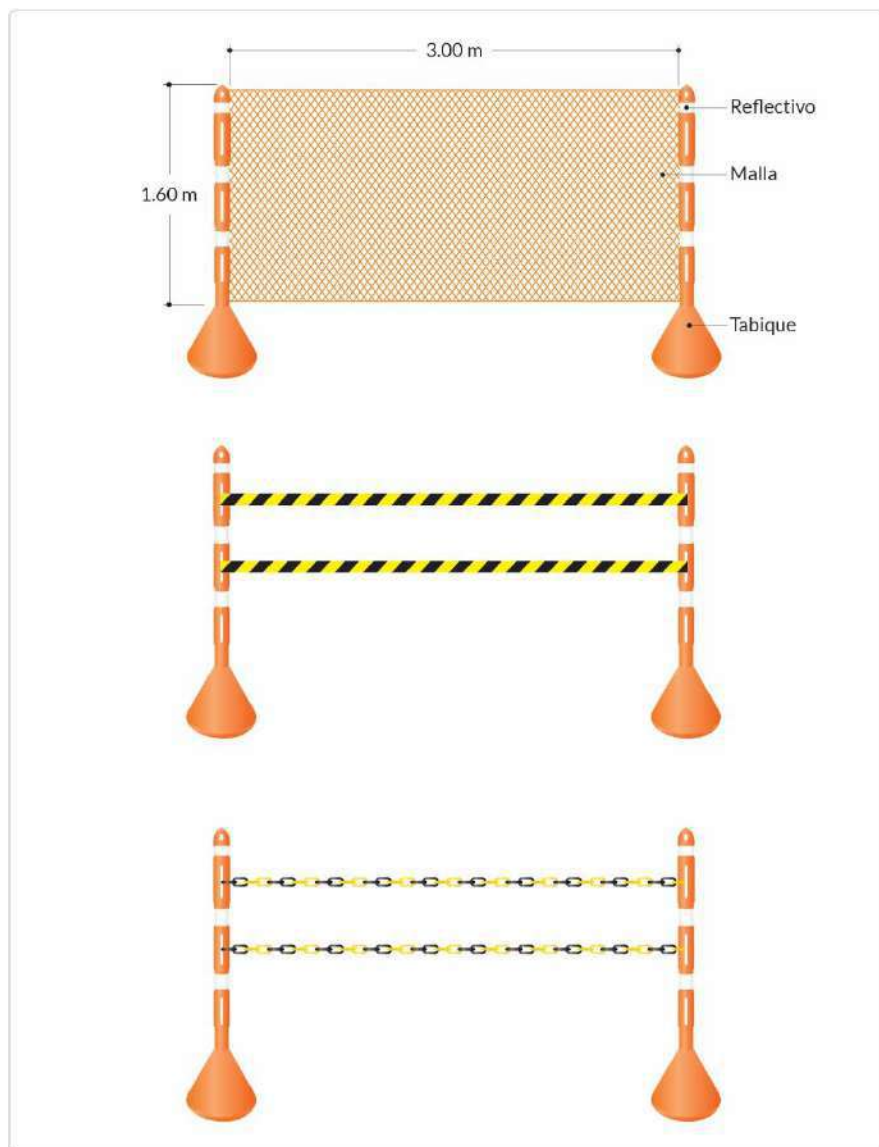


excavaciones que representen un peligro potencial para los peatones, ciclistas y vehículos en general.

- ✓ Cuando se utilicen cintas o cadenas, se deben colocar como mínimo dos hiladas, con una separación entre sí de 50 cm.
- ✓ Las características de estos tres elementos, pueden ser normalizados mediante una norma técnica, que actualice condiciones de resistencia y/o de funcionalidad.
- ✓ Cuando se utilicen mallas, éstas deben ser de color anaranjado, de tejido abierto o cerrado, de material plástico o fibra, y su colocación no debe interferir con la visibilidad de las señales de tránsito instaladas en la vía.

Cuando se utilicen mallas, cintas o cadenas, se deben fijar a delineadores tubulares simples o compuestos preferiblemente; es posible considerar el uso de tabiques de madera, (esto únicamente en zonas de preservación ambiental, cuando exista la disponibilidad de ellos en la zona, siempre y cuando su uso sea con especies propias para tala y contribuya con las condiciones medioambientales de preservación)); éstos deberán ser, por lo menos de 2 pulgadas de diámetro, de 1,4 a 1,6 m de altura libre, y se deben hincar en forma continua, sobre el terreno o sobre bases fijas o removibles, distanciados cada 3 m, aproximadamente. Las mallas deben ser adheridas por la parte posterior al tabique, o al delineador, de tal forma que este último, quede visible al tránsito; las cintas y cadenas, en cambio, se deben fijar en la parte frontal del tabique o del delineador. Ver figura 7-11 Tabiques y mallas.

Figura 7-11. Tabique y malla



Fuente: Elaboración propia

Si se considera necesario emplear tabiques; éstos deben ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos, debiendo estar pintados de color naranja y contar con franjas alternas de color blanco, recubiertos con cinta reflectiva Tipo IV o de características de retrorreflexión superiores, de 0,10 m de ancho, inclinadas a 45° de arriba hacia abajo, y de derecha a izquierda. Para

mayor seguridad, durante la noche o durante condiciones climáticas adversas que impidan su óptima visibilidad, deben acompañarse de dispositivos luminosos intermitentes o captafaros.

Figura 7-12. Color de cinta



Fuente: Elaboración propia

7.6.3.4. Delineador de curva horizontal en zonas de obra

Tiene como propósito guiar al usuario a través de una curva horizontal, cuyo radio de curvatura sea menor a 500 m y su velocidad de diseño sea igual o menor a la velocidad máxima permitida en las zonas de obra.

▪ **Características:**

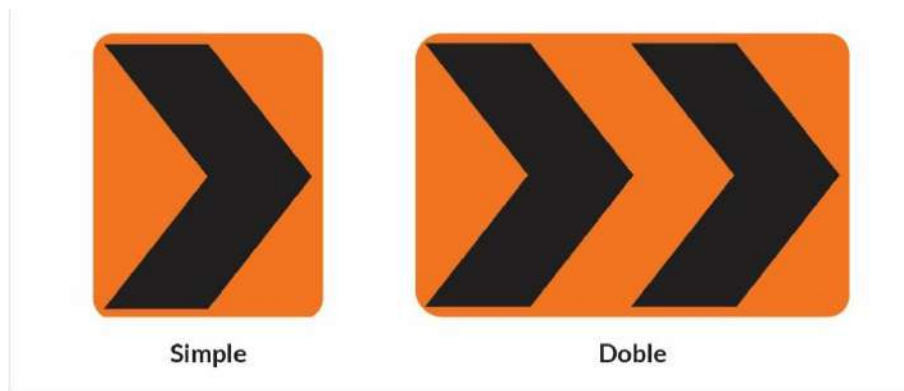
- ✓ Su color de fondo debe ser anaranjado y la flecha de color negro. Los delineadores de curva horizontal pueden ser simples o dobles, como se muestra en la Figura 7-13 Delineador de curva horizontal.
- ✓ Su forma, ubicación y funcionalidad de los materiales, en términos de resistencia y retrorreflectividad, están detallados en el capítulo 2. Señales verticales.

Estos delineadores se deben instalar sobre placas en el borde externo de la curva y perpendiculares a la visual del conductor, en ambos sentidos de circulación de los vehículos.

Adicionalmente:

- ✓ La separación entre dos delineadores, debe ser tal que el conductor siempre aprecie como mínimo tres de estos dispositivos.
- ✓ Se deben instalar sobre una base que permita moverlos fácilmente, y, siempre en número superior a tres (3).
- ✓ La instalación debe tener como referencia lo especificado en el Capítulo 2 Señales Verticales, en este sentido.
- ✓ Cuando los delineadores se instalen junto con otros dispositivos de canalización, debe garantizarse que no obstaculicen la visibilidad de ningún elemento.
- ✓ No obstante, los que se instalen a lo largo de una curva, deben ser de un solo tipo.

Figura 7-13. Delineador de curva horizontal



Fuente: Elaboración propia

7.6.4. Barricadas

Las barricadas se utilizan para:

- Hacer cierres de carriles o calzadas,
- Para cercar áreas de trabajo,



- Para delinear angostamientos.

Cuando se emplean para cerrar vías o carriles, se colocan de forma perpendicular al eje de la vía, y se instalan secuencialmente obstruyendo la calzada o los carriles inhabilitados para la circulación del tránsito vehicular, incluyendo berma.

7.6.4.1. Barricadas de listones

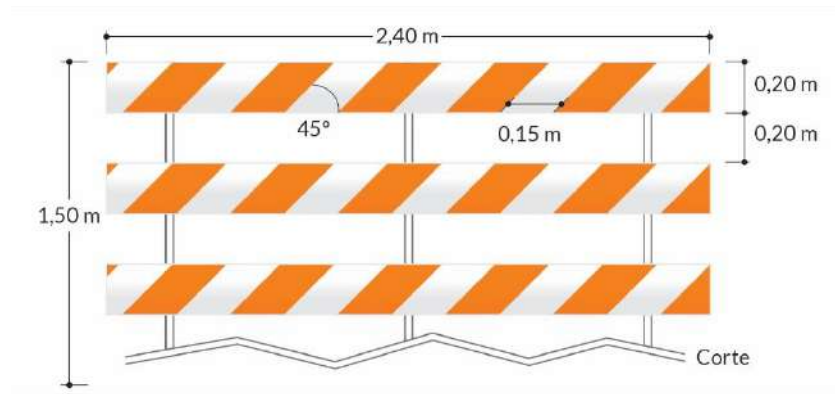
Deben usarse en vías con velocidad máxima permitida mayor a 60 km/h. En vías con velocidades inferiores podrán usarse barricadas de dos bandas.

Características:

- Deben tener un ancho de entre 1,2 y 2,4 m.
- Estar formadas por dos (2) o tres (3) bandas o listones horizontales, de 0,2 m de ancho, separadas por espacios iguales a 0,2 m.
- Las franjas de las barricadas deben ser de material retrorreflectivo tipo IV o de características de retrorreflexión superiores, de colores alternados blanco y naranja, con una inclinación de 45 grados desde el piso hacia el sentido del desvío.
- Los soportes y el reverso de la barricada deben ser de color blanco.
- Las bandas o listones se deben fijar a parales que conforman la estructura de soporte en forma de caballete, que garantice su estabilidad.
- La altura de cada barricada debe ser de 1,5 m como mínimo.

En la Figura 7-14 Barricada de listones, se muestra un esquema del diseño típico de una barricada de 3 bandas.

Figura 7-14. Barricada de listones



Fuente: Elaboración propia

7.6.4.2. Barreras Plásticas (Maletines)

Se pueden utilizar:

- Como elementos de canalización de tránsito en los casos en que sea necesario definir una variación en el perfil transversal disponible para el tránsito de vehículos,
- Para indicar el alineamiento en tramos rectos y curvos,
- Para aislar excavaciones hasta de 1,0 m de profundidad,
- Para separar flujos peatonales, o de ciclistas, de flujos vehiculares.

Características:

- Deben contar en cada lado con un mínimo de tres superficies perpendiculares al eje del dispositivo, que sean visibles desde los vehículos que transiten paralelo al eje del dispositivo, donde se debe colocar material retrorreflectivo tipo IV o de características de retrorreflexión superior, con un ancho mínimo de 0,05 m y un mínimo de 0,3 m de alto.
- Las superficies se deben colocar, por lo menos, a 20 cm del inicio y final de cada dispositivo.



- Cuando un dispositivo es el primer elemento de la canalización, se deben colocar franjas retrorreflectivas en la parte frontal.
- Las barreras plásticas deben tener un diseño similar al mostrado en la Figura 7-15 Barreras plásticas (Maletines), que corresponde al tamaño mínimo.
- Estos dispositivos deben cumplir con lo referente a ensayos físicos establecidos por la norma NTC- 6107-1 10 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.
- Estos dispositivos deben ser entrelazados en todos los casos.

Algunos modelos pueden ser capaces de servir como elemento de contención vehicular y de utilizarlos con este propósito, deben ser ensayados a escala real, según lo especificado en los reportes NCHRP 350 o EN 1317, o, los que los modifiquen o reemplacen.

Para que estos dispositivos tengan un peso que evite su fácil movimiento por el viento, deben ser lastrados con agua o arena, hasta 1/10 de su volumen o lo recomendado por el fabricante.

¹⁰ NTC- 6107-1 “Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 1. Requisitos generales”,

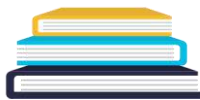
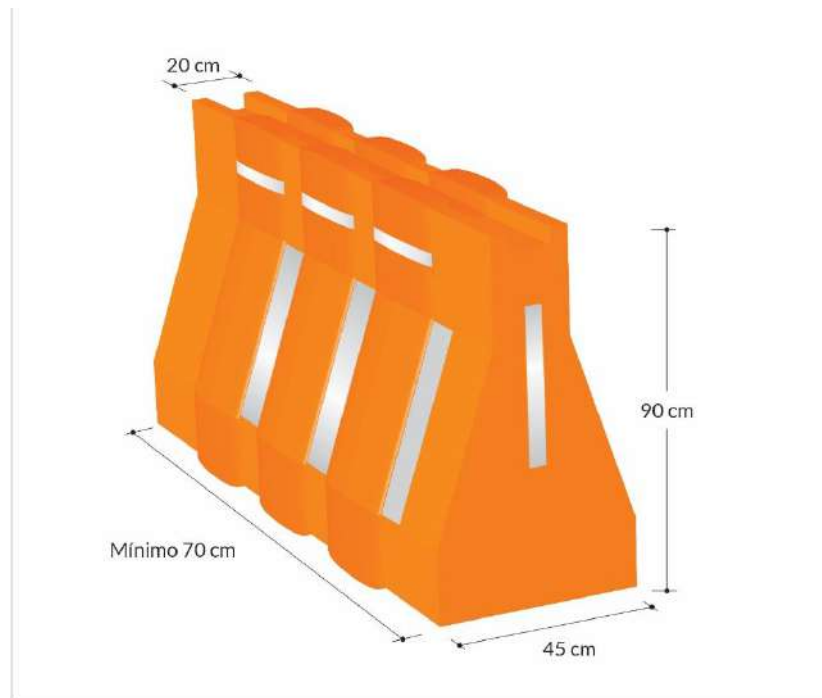


Figura 7-15. Barreras plásticas (maletines)



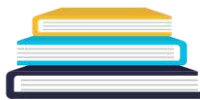
Fuente: Elaboración propia

7.6.5. Canecas

Se pueden utilizar:

- En sectores en que se mantiene la alineación longitudinal, o,
- En zonas de transición por angostamiento o curvatura,
- Para indicar peligros laterales o frontales, pues por su apariencia de ser grandes obstáculos, influyen en el mayor grado de prevención por parte de los conductores,
- Su espaciamiento máximo es de nueve (9) metros, pero en algunas situaciones conviene intercalar entre ellos conos para mejorar la canalización.
- Cuando se utilicen para canalización de tránsito en horas nocturnas, pueden complementarse con luces permanentes de advertencia.

Características:

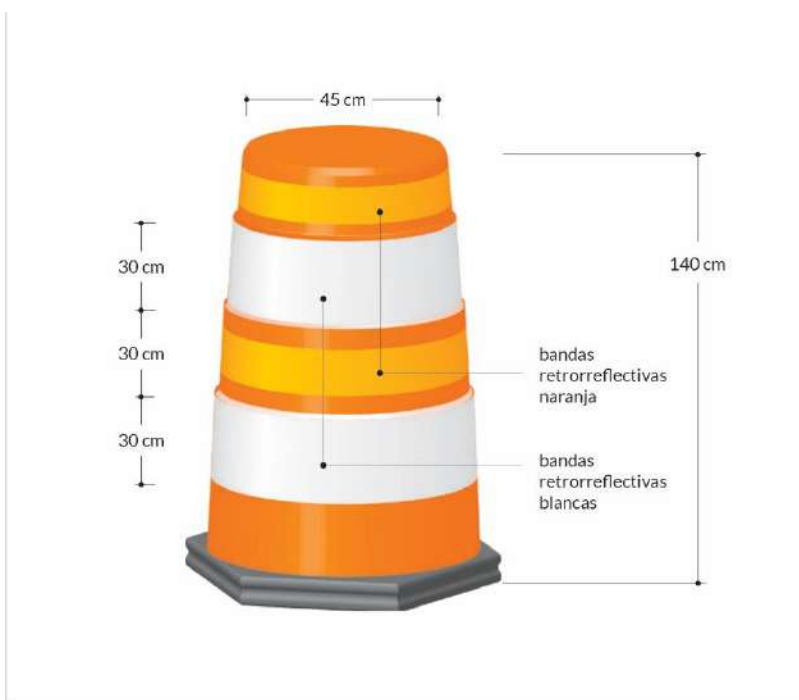


- Las canecas pueden ser de cualquier material, siempre y cuando las características y funcionalidad del dispositivo cumpla con lo referente a ensayos físicos establecidos por la norma NTC- 6107-1 ¹¹ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice ;
- Deben ser de color naranja, con cuatro franjas horizontales: 2 blancas y 2 de color naranja;
- Las bandas deben estar fabricadas en material retrorreflectivo, flexible, tipo IV, o, de características de retrorreflexión superior, y de un ancho mínimo de 0,15 m, que abarquen todo el perímetro de las canecas;
- Su forma básica debe ser cilíndrica, con un diámetro mínimo de 45 cm.
- Pueden tener una sección variable siendo más ancha en su base, lo que permite apilarlas una adentro de otra, para almacenamiento y/o transporte;
- Para lograr que estos dispositivos tengan un peso que evite su fácil movimiento por el viento, deben ser lastrados con agua, plástico, caucho, arena u otro material no contundente, según lo recomendado por el fabricante.
- Estos elementos deben permanecer siempre cerrados y sellados en su parte superior, para evitar que sean llenados con basura o elementos contundentes.
- Deben ser portátiles, de manera que puedan ser fácilmente reubicados a medida que avanza la obra.
- No deben estar conformados por elementos metálicos.

¹¹ NTC- 6107-1 “Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 1. Requisitos generales”,



Figura 7-16. caneca



Fuente: Elaboración propia

7.6.6. Luces en zonas de obra

Se deben utilizar:

- Durante la noche y otros períodos de baja luminosidad,
- Durante el día y la noche en vías de alta velocidad o altos volúmenes de tráfico,
- En situaciones de riesgo, si se considera necesario reforzar la visibilidad de los elementos de canalización.

Características:

- Pueden ser continuas o intermitentes.
- Continuas. Se utilizan en serie para delinear la canalización tanto en sectores con modificaciones del ancho de calzada, como en aquellos donde la vía presenta un ancho constante.



- Intermitentes. Se deben utilizar para advertir sobre sitios de riesgo.

Las luces deben ubicarse a una altura lo más cercana posible a 1,2 m, sobre un elemento de canalización.

Los elementos luminosos que se pueden utilizar son:

7.6.6.1. Faros para zonas de obra:

Estos dispositivos consisten en un foco de luz ámbar. Son de cuatro tipos:

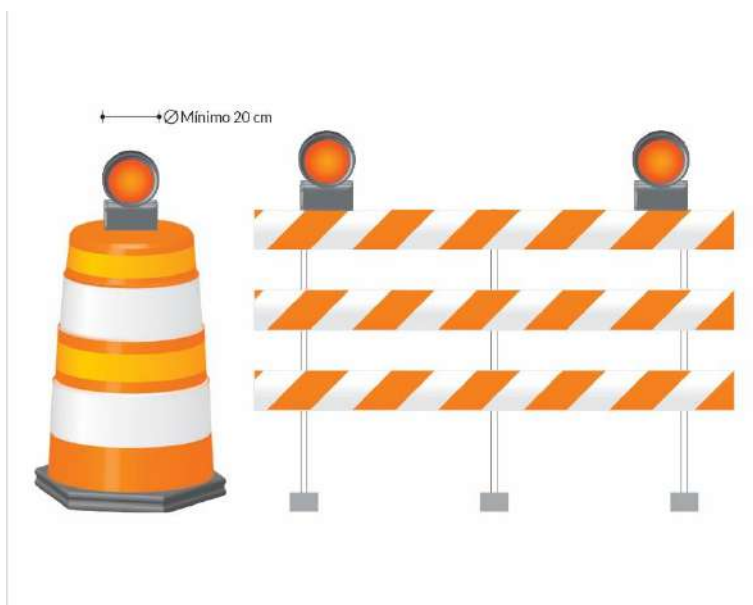
- Tipo A de baja intensidad e iluminación destellante. Se utilizan de noche para alertar a los conductores que están entrando o pasando por una zona de riesgo potencial. Estos pueden ser instalados sobre elementos de canalización (conos, barricadas, delineadores, canecas, barreras plásticas, etc.).
- Tipo B de alta intensidad y destellantes. Se usan de día y de noche para alertar a los conductores que están entrando o pasando por una zona de riesgo potencial. Estos dispositivos pueden operar las 24 horas del día y, se pueden colocar adosadas a señales preventivas.
- Tipo C de baja intensidad e iluminación continua. Se pueden usar para delinear el borde de la vía de circulación canalizada.
- Tipo D de iluminación continua y visualización de 360°. Se pueden usar para delinear el borde de la vía de circulación canalizada.

Los Tipo A, Tipo C y Tipo D, se deben localizar en lugares visibles desde una distancia de, por lo menos, 900 m en horario nocturno.

Los Tipo B se deben localizar de tal manera que les permita ser visibles en una jornada diurna, por lo menos a 300 m. Esta condición debe cumplirse cuando la iluminación solar no esté directamente encima ni detrás del dispositivo.

Cuando son intermitentes, la frecuencia de encendido de la luz debe ser entre 55 y 75 destellos por minuto. Las lámparas deben estar energizadas entre el 7% y el 15% de la duración de cada ciclo. Las luces intermitentes nunca deben ser utilizadas para delinear un carril.

Figura 7-17. Ubicación de faros



Fuente: Elaboración propia

7.6.6.2. Reflectores en zonas de obra

Estas luces se utilizan en lugares donde los usuarios de la vía y los trabajadores de la obra requieren permanentemente una visión del conjunto del área involucrada, con el fin de percibir correctamente los riesgos e imprevistos generados por los trabajos objeto del cierre. Además de horas nocturnas, pueden ser utilizados en otros períodos con escasa visibilidad.

Estos dispositivos, al tiempo que mejoran la visibilidad de la señalización, permiten recuperar la visión de conjunto, indispensable para una conducción segura. Algunos usuarios y asuntos que justifican su instalación son:

- Circulación de peatones,
- Tramos en los cuales se presentan variaciones en la calidad de la superficie



- de la calzada,
- Control por auxiliares de tránsito dentro de las zonas de obra,
- Trabajos nocturnos,
- Cruce de maquinaria y de vehículos pesados.

Deben colocarse en forma tal que se ilumine correctamente el área considerada, permitiendo que los trabajadores mejoren la visibilidad del trabajo que realizan; además de garantizar completa visibilidad de conductores y otros usuarios, cuidando siempre no producir encandilamiento a operadores de otros vehículos motorizados.

7.6.7. Hitos de Vértice en zonas de obra

Se utilizan para indicar la existencia de un vértice de separación de flujos que circulan en un mismo sentido, debiendo los vehículos que transitan por el carril izquierdo, continuar por él; y, los que circulan por el derecho, seguir por ese costado.

Características:

- Su color de fondo debe ser anaranjado, con flechas blancas retrorreflectantes, como lo muestra la Figura 7-17 Hitos de Vértice.

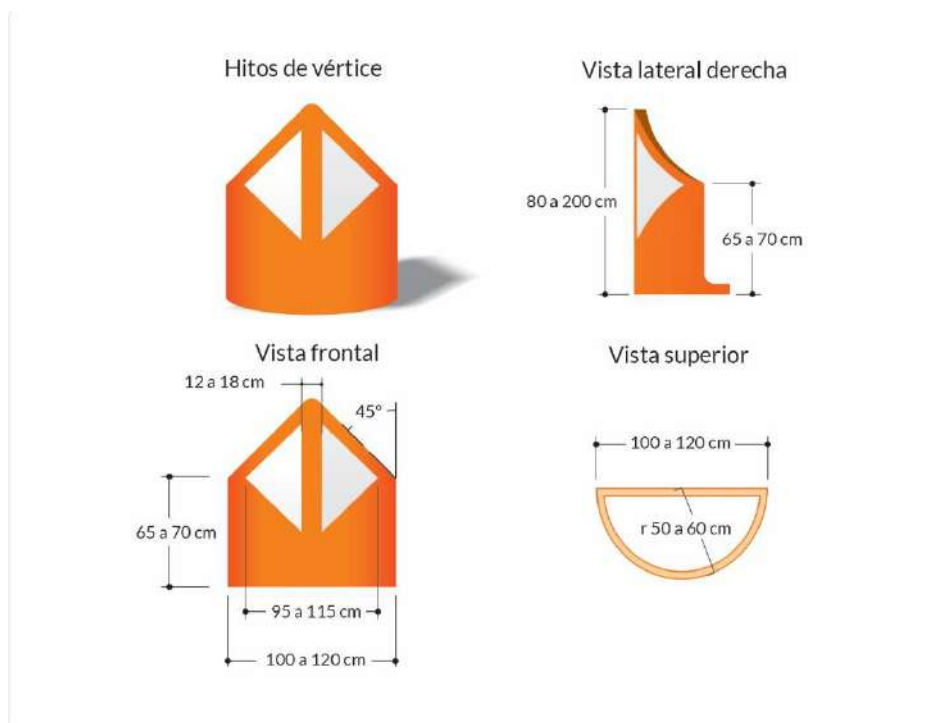
La selección de la altura del hito de vértice debe hacerse en concordancia con la jerarquía en el diseño geométrico, así como, de la disposición de la divergencia, debiendo situarse en los siguientes rangos:

- ✓ Vías con velocidad máxima permitida igual o superior a 90 km/h: 1,5 - 2,0 m
- ✓ Vías con velocidad máxima permitida menor o igual a 80 km/h: 0,8 - 1,5 m

Para lograr que los hitos de vértice se mantengan estables y bien afianzados pueden ser lastrados con arena, según las recomendaciones del fabricante.

Así mismo, estos dispositivos deben cumplir con lo dispuesto por la norma NTC- 6107-5¹² vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, en cuanto a características geométricas y métodos de ensayo.

Figura 7-18. Hitos de vértice



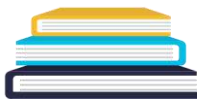
Fuente: Elaboración propia

7.6.8. Flechas Luminosas en zonas de obra

Se pueden utilizar, tanto de día como de noche, para:

- Advertir sobre un cambio en la dirección de una vía o desvío, o,
- Cuando es necesario guiar el tránsito de vehículos a través de una zona de obra.

¹² NTC- 6107-5 “Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 5. Hitos de vértice”.



- Normalmente se usan como complemento de otras señales o elementos de canalización, por ejemplo, conos o barricadas; o, para trabajos de corta duración (60 min o menos) o móviles.

Características:

- Ofrecen la ventaja que se reubican junto con los equipos de trabajo, minimizando la necesidad de tener que ir desplazando otros elementos.
- Son señales construidas a partir de una matriz de elementos luminosos o panel, la cual es capaz de destellar o desplegarse secuencialmente, simulando una flecha o indicación de precaución, montado en una base rígida rectangular con fondo negro opaco.
- Sus luces deben ser lámparas selladas o conjuntos o luces LED que no deben sobresalir del panel, o deben tener una visera de al menos 180° en la parte superior de cada elemento.
- El tiempo mínimo de encendido será de 50% en forma destellante con intervalos de 25% para cada secuencia. La frecuencia de destellos debe ser entre 25 y 40 destellos por minuto.
- La flecha luminosa podrá mostrar las siguientes opciones:
 - ✓ Flecha destellante, flecha secuencial o Chevrón secuencial
 - ✓ Flecha doble destellante
 - ✓ Indicación de precaución o despliegue alternativo de rombo

Se pueden ubicar:

- ✓ Al inicio de la transición por angostamiento, detrás de los elementos de canalización, en el lado en que se produce la transición
- ✓ Sobre la berma al inicio de la transición, adyacente al carril cerrado; en caso de no existir bermas o, que la berma sea muy angosta tal que no permita la ubicación de la



flecha luminosa, ésta se debe ubicar sobre el carril cerrado, detrás de los dispositivos de canalización para el cierre del mismo.

- ✓ Cuando se cierran varios carriles, el cierre se debe realizar de manera consecutiva ubicando la flecha luminosa al inicio de cada transición detrás de los dispositivos de canalización para el cierre del carril.
- ✓ En la berma, cuando se realizan trabajos en ella, pero siempre mostrando la indicación de precaución, ya que los conductores no tendrán que variar su encauzamiento.
- ✓ En sistemas móviles donde se cierra un carril o parte de él.

Para mejorar su visibilidad, la parte inferior de la flecha debe estar a más de 1,8 m pero no a más de 3,0 m sobre la calzada; sin embargo, cuando estén montadas en un vehículo de trabajo, deben ubicarse en la parte superior de éste, alejados de cualquiera otra luz o baliza del vehículo que puede confundir el mensaje.

Para poder activar desde la zona de trabajo la dirección de la flecha, debe haber indicadores por la parte trasera de su base rectangular que indiquen el destello y el sentido de la flecha que se muestra.

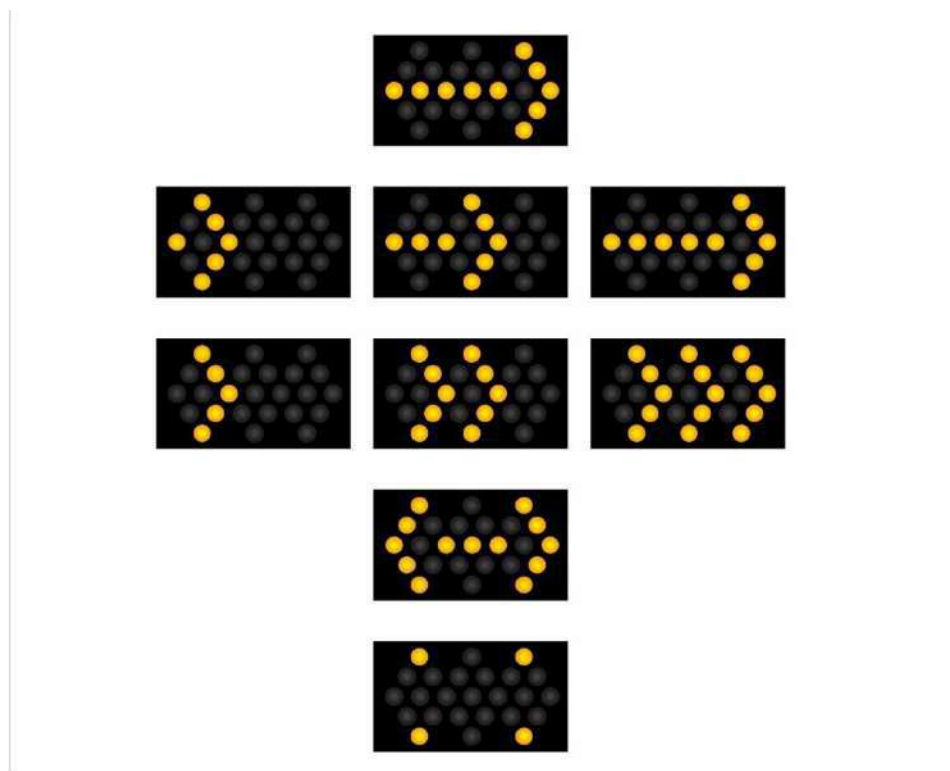
En la Tabla 7-7 Páneles luminosos para zonas de obra y Figura 7-19 Formas páneles luminosos, se presentan especificaciones recomendadas para el tamaño, la forma, legibilidad y elementos que conforman las flechas direccionales luminosas. Cuando son montados encima de un vehículo de trabajo o servicio, deben tener el ancho aproximado del mismo.

Tabla 7-7. Páneles luminosos para zonas de obra

Tipo de vía	Tamaño mínimo (cm)	Distancia de legibilidad mínima (m)	Mínimo número de elementos o celdas	Frecuencia destello (destello/minuto)
Vía urbana con velocidad máxima 50 km/h	50x100	400	12	25 a 60
Vías con velocidad máxima menor o igual a 70 km/h	50x140	1000	13	25 a 60
Vías con velocidad máxima superior a 70 km/h	120x240	1600	15	25 a 60

Fuente: Elaboración propia

Figura 7-19. Formas paneles luminosos



Fuente: Elaboración propia

7.6.9. Páneles de Mensaje Variable en zonas de obra

Estos dispositivos están conformados por secciones de unidades luminosas individuales, que en su conjunto producen un mensaje específico. Dichos mensajes pueden ser: leyendas, flechas o símbolos;

pueden variar en periodos de tiempo, entregando información en tiempo real. Las luces que en su conjunto forman el mensaje, pueden ser fijas o intermitentes. Los mensajes no deben contener más de tres líneas de información.

Este tipo de dispositivos, se soportan en unidades portátiles o fijas, lo que permite facilitar su ubicación en sitios estratégicos para alertar oportunamente al usuario. Deben cumplir con los requerimientos del Capítulo 2, Sección 7, Señales de Mensajes Variables.

Figura 7-20. Panel de mensaje variable



Fuente: Elaboración propia

7.7. Diseño geométrico de la canalización

Las canalizaciones en zonas de obra, están compuestas por sectores en los que se deben materializar transiciones, y, alineamientos de la vía y del espacio disponible para los usuarios. El diseño



geométrico de estas transiciones, debe ceñirse a los patrones mostrados a continuación y, a los esquemas tipo ilustrados en este capítulo.

El diseño geométrico de las canalizaciones debe determinarse, combinando elementos y dispositivos enunciados en este capítulo, los cuales deben disponerse de manera uniforme, acorde con los alineamientos de la canalización, evitando cambios abruptos de la geometría, ya que éstos exigen maniobras intempestivas a los conductores de vehículos y demás usuarios.

7.7.1. Transiciones

Existen los siguientes tipos de transición:

- Transición de confluencia, donde el tránsito de un carril es obligado a unirse con el tránsito de otro, en otro carril.
- Transición de desplazamiento, donde el tránsito de un carril es obligado a cambiar su recorrido habitual.
- Transición para cerrar una berma.
- Transición para cerrar un carril donde se inicia un flujo en dos sentidos con tránsito alternado.
- Transición de terminación, para indicar el final de una obra o tramo de vía con obras.

Para determinar el largo de cada tipo de transición, primero hay que determinar el factor base según las siguientes relaciones:

$$Lt = (A \times V^2) \times 150 \text{ para velocidades menores o iguales a } 60 \text{ km/h}$$

$$Lt = (A \times V) / 1,6 \text{ para velocidades mayores a } 70 \text{ km/h}$$

Donde:

Lt = Longitud de transición en metros.

A = Ancho de carril a cerrarse en metros.



V = Velocidad límite o velocidad de operación de la vía antes de la obra, tomada esta como el percentil 85, utilizando la que resulte mayor (km/h)

Luego se aplica el valor Lt para cada tipo de transición o situación donde:

Largo de transición de confluencia= Lt

Largo de transición de desplazamiento= 0,5 Lt

Largo de transición para cerrar una berma= 0,3 Lt

Largo de transición para cerrar un carril para flujos bidireccionales = ancho del carril resultando en una canalización de 45° con el eje de la vía

Largo de transición de terminación = según la necesidad de cada lugar

Las longitudes obtenidas de la aplicación de estas relaciones, son las mínimas recomendadas para la situación más favorable: una vía sin pendientes y recta. En la Tabla 7-8 Longitud mínima de transición se entregan los valores que arrojan dichas relaciones para este caso.

Tabla 7-8. Longitud mínima de transición

V(km/h)	A (m)						
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
40	10	15	20	25	30	35	40
50	10	20	25	35	45	50	60
60	20	40	60	75	95	115	135
70	25	45	70	90	110	135	155
80	25	50	75	100	125	150	175
90	30	60	85	115	145	170	200
100	35	65	95	125	160	190	220
110	35	70	100	135	170	200	240
120	40	75	110	145	180	220	260

Nota: Los valores están aproximados a múltiplos de 5.

Fuente: Elaboración propia



7.7.2. Área de Seguridad

Como se indica en la Figura 7-1 Zonas de obra en la vía y Figura 7-21 Protección para peatones, esta área corresponde a la zona de seguridad aledaña al área de obras, y está definida por la longitud de seguridad (Ls) y el ancho de seguridad (As). Cuando las dimensiones establecidas para el área de seguridad no se puedan cumplir por condiciones propias del entorno, se debe reducir la velocidad máxima permitida en la vía, para de esta forma modificar el tamaño del área de seguridad en función de la nueva velocidad.

- **Longitud de Seguridad (Ls)**

La longitud del Área de Seguridad, entendida como la distancia entre el fin de la zona de Transición y el inicio del Área de obras, es una zona que se mantiene libre de materiales, vehículos y/o equipo de trabajo, con el fin de contar con un espacio donde un conductor, que por cualquier razón no pudiera realizar la transición de un carril a otro, pueda detenerse de manera segura. La longitud debe ser concordante con la velocidad máxima permitida en la vía, antes de las zonas de obra.

Tabla 7-9. Longitud recomendada de seguridad (Ls)

Velocidad máxima permitida(km/h)	Ls (m)
Menor o igual a 50	10
60 o 70	30
80 o 90	50
Superior a 90	100

Fuente: Elaboración propia

- **Ancho de seguridad (As)**

El ancho del Área de Seguridad, entendida como la distancia lateral entre la zona de tránsito y el área de obras, es una zona que se mantiene libre de materiales, vehículos y/o equipo de trabajo, con el fin de contar con un espacio libre y seguro tanto para los trabajadores de la obra, como para los vehículos, peatones y demás usuarios.

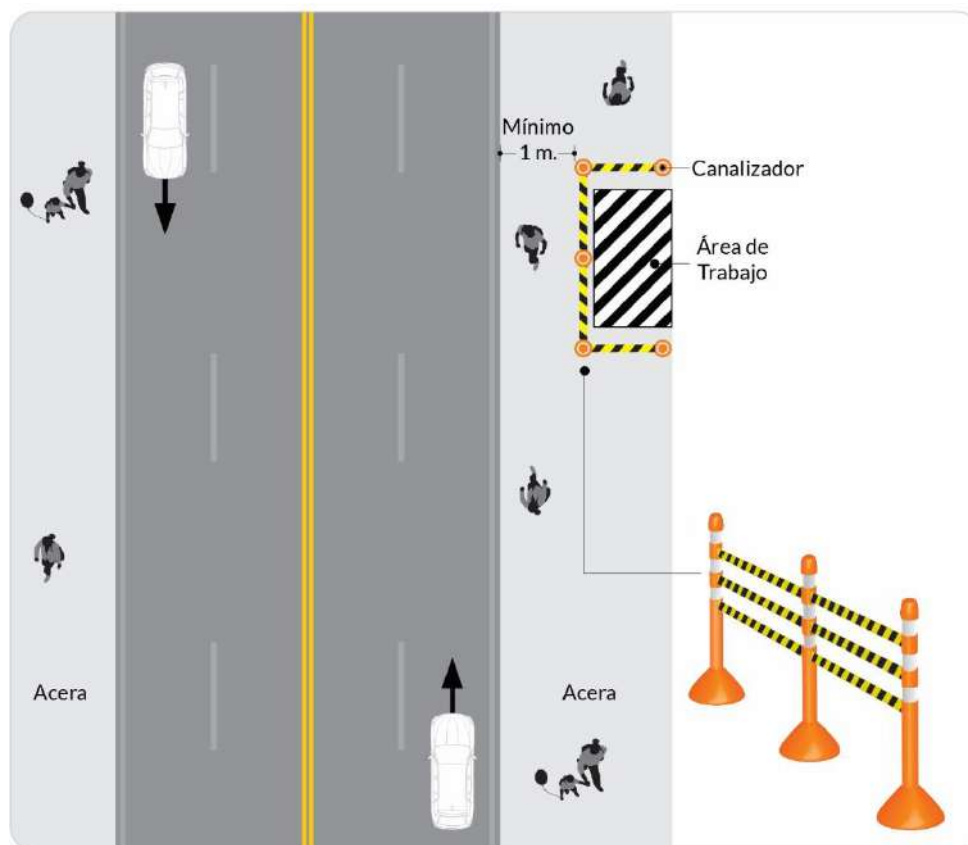
Tabla 7-10. Ancho recomendado de seguridad (As)

Velocidad máxima permitida (km/h)	As (m)
Menor o igual a 40	0,5
Entre 50 y 70	1,2
Mayor a 70	2,0

Fuente: Elaboración propia

7.7.3. Protección a Peatones

Cuando se tenga previsto, en el marco del PMT para las zonas de obra, utilizar parte o la totalidad del andén, debe canalizarse una ruta o sendero peatonal alternativo, el cual, en caso de ocupar parte de la calzada, debe estar segregado físicamente del flujo vehicular. Ver Figura 7-21 Protección para peatones.

Figura 7-21. Protección para peatones

Fuente: Elaboración propia



7.8. Demarcaciones en zonas de obra

Las demarcaciones son señales que entregan su mensaje a través de líneas, símbolos y leyendas, adheridas o pintadas sobre la superficie de la vía. Son señales de relativo bajo costo, y al estar instaladas en las zonas de obra donde los conductores de vehículos y demás usuarios, concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que desvíen su visión de la calzada.

Instaladas en forma permanente o temporal, mantienen sus características de forma, tamaño y color, por lo que las especificaciones contenidas en el Capítulo 3 Demarcaciones, de este Manual, también son válidas y se aplican en el caso de señalización con demarcaciones en zonas de obra; pueden variar en que las empleadas en condiciones de obra, pueden ser de color anaranjado

7.8.1. Tratamiento de la Demarcación en zonas de obra

Cuando el alineamiento, número y características de los carriles de circulación, definidos en el Plan de Manejo de Tránsito (PMT), no son consistentes con la demarcación definitiva existente, esta última debe borrarse o cubrirse, con el fin de evitar confundir a los usuarios, al invalidar otras señales vigentes, y generar siniestros¹³ viales.

Los materiales utilizados para cubrir la demarcación existente, deben ser de color negro, y siempre no reflectantes y antideslizantes.

Cuando en las zonas de obra, no sea posible proveer una apropiada demarcación de carriles por las condiciones mismas de la capa de rodadura, éstos deben ser definidos con elementos de canalización, y, con señales preventivas.

Una vez terminadas las obras, en todos los casos, antes de dar al servicio la vía y realizar la demarcación horizontal definitiva, deben demarcarse temporalmente las líneas de carril y de borde de

¹³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



pavimento, mediante un prepunteo o demarcación temporal de mínimo espesor, con el fin de garantizar que, en ningún caso, se dé al servicio la vía sin la demarcación temporal o definitiva.

7.8.2. Eliminación de Demarcaciones Temporales o Provisionales

Una vez concluidas las obras, o cuando la señalización y demarcación transitoria, dejan de regir o aplicarse, la empresa que realiza las obras debe eliminar la demarcación que no aplique a las condiciones típicas de circulación. La demarcación obsoleta, debe ser removida antes de que las nuevas condiciones físicas y/o de operación se implementen o se restituyan.

Para tal fin, se puede utilizar cualquier proceso que elimine totalmente la demarcación obsoleta en forma ambientalmente aceptable, y que no afecte la integridad del pavimento; pueden ser: chorro de arena, cepillado, quemadura, aplicación de agentes químicos, u otros. El procedimiento usado debe remover en su totalidad la demarcación. No debe utilizarse el recubrimiento con pintura gris o negra, ya que ésta se desgasta con el tiempo, y deja visible la demarcación que se ha intentado eliminar. (Los procedimientos recomendados para la eliminación de la demarcación se detallan en el capítulo 3 Demarcaciones).

Las demarcaciones elevadas innecesarias deben ser removidas en su totalidad.

7.9. Control y gestión de tránsito en zonas de obra

Cuando a lo largo de una zona de obras o en tramos de ella, solo es posible permitir la circulación de vehículos en un sentido, en forma alternada, se debe asegurar que exista una coordinación tal en los flujos de paso que evite, ante todo, siniestros¹⁴ y demoras excesivas.

¹⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



- En un tramo corto (menor o igual a, 100 m en tramos rectos y 50 m tramos curvos), de bajo volumen de tránsito (TPD menor o igual a 500) y de buena visibilidad, se permite que la circulación de vehículos pueda autorregularse.
- En tramos de longitudes considerables y de volúmenes de tránsito medios o altos (TPD mayor a 500), deberá gestionarse la circulación, mediante dispositivos y/o señales, que, de manera coordinada, entre los dos extremos del tramo, garanticen el paso alternado con total seguridad a todos los usuarios.
- Deben ubicarse las señales y dispositivos, en los extremos de las zonas de obra, o tramo en que se utiliza el tránsito en un sentido. A partir de dichos extremos, la calzada disponible debe permitir la circulación en ambos sentidos simultáneamente.

Para ello, el control y gestión del tránsito deben cumplir las siguientes funciones:

- Otorgar derecho de paso alternadamente.
- Asegurar que, al otorgar derecho de paso en un sentido, el tramo se encuentre despejado de vehículos que transiten en sentido contrario.
- Evitar la generación de demoras innecesarias.

7.9.1. Tipos de señales y dispositivos

Según el caso, se pueden utilizar los siguientes tipos de señales y/o dispositivos:

7.9.1.1. Control con señal UNO A UNO (SRO-03)



El control con este tipo de señal vertical, se debe aplicar durante el día, cuando el volumen de tránsito sea muy bajo, de tal manera, que se garantice ante todo la visibilidad y la seguridad de todos los usuarios y según lo definido en el numeral 4.6.6. Señales Reglamentarias. Si se habilita en la noche, debe acompañarse de una lámpara intermitente. La zona de tránsito alternado en dos sentidos, debe ser menor a 30 m de tal manera, que no dé lugar a problemas operacionales.

7.9.1.2. Control PARE/SIGA

SRO-04 PARE / SIGA



En este sistema de control de tránsito, personal de la obra o trabajadores, comúnmente llamados auxiliares de tránsito, otorgan el derecho de paso alternado, utilizando la paleta portátil PARE / SIGA SRO-04. Ver Figura 7-22 Auxiliar de tránsito.

Figura 7-22. Auxiliar de tránsito



Fuente: Elaboración propia

▪ **Señal PARE/SIGA SRO-04**

Especificaciones:

- ✓ La señal debe ser indeformable por la acción del viento u otros factores, y
- ✓ Debe estar unida a una paleta (bastón), con una longitud total que asegure una altura libre de 1,6 m.
- ✓ El tablero debe estar construido con material retrorreflectivo, tipo IV, o de características de retrorreflexión superiores;
- ✓ Sus colores de fondo deben ser: verde en la cara que contiene la palabra *SIGA*, y rojo en aquella que lleva la leyenda *PARE*.
- ✓ Ambos textos y orlas son de color blanco.



- ✓ Los materiales deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión definidos anteriormente en este capítulo.
- ✓ Las paletas también pueden ser electrónicas (con fuente de energía autónoma) de mensaje variable, conservando la forma y colores especificados anteriormente. Se usan en zonas de baja visibilidad, por condiciones atmosféricas adversas.

▪ **Auxiliar de Tránsito**

En el control *PARE / SIGA*, el auxiliar de tránsito, responsable de cumplir instrucciones dadas por el responsable de la obra para garantizar el correcto control para la circulación segura de los usuarios de la vía, debe ser seleccionado cuidadosamente, debiendo cumplir, con los siguientes requisitos:

- a. Debe haber terminado mínimo, el ciclo de educación primaria.
- b. Haber aprobado una capacitación y entrenamiento de por lo menos 40 horas, por una institución debidamente certificada, que lo habilite como auxiliar de tránsito para obras en vías, con énfasis la seguridad vial de todos los usuarios.
- c. Certificado de buenas condiciones físicas, que incluya visión y audición compatibles con sus labores a desarrollar. Es aceptable que estos aspectos, puedan estar corregidos por dispositivos tales como lentes o audífonos.
- d. Contar con aptitudes adecuadas de comportamiento ciudadano.
- e. Estar en capacidad de reconocer situaciones de riesgo, y reaccionar de manera asertiva.

El auxiliar de tránsito, debe estar ubicado de manera visible, a una distancia mínima de 200 m para todos los conductores, por ello debe usar permanentemente la vestimenta especificada en la Sección 7.11 Elementos para aumentar la visibilidad de trabajadores y vehículos, de este capítulo.

Debe ubicarse frente al tránsito que se acerca al área de actividad.

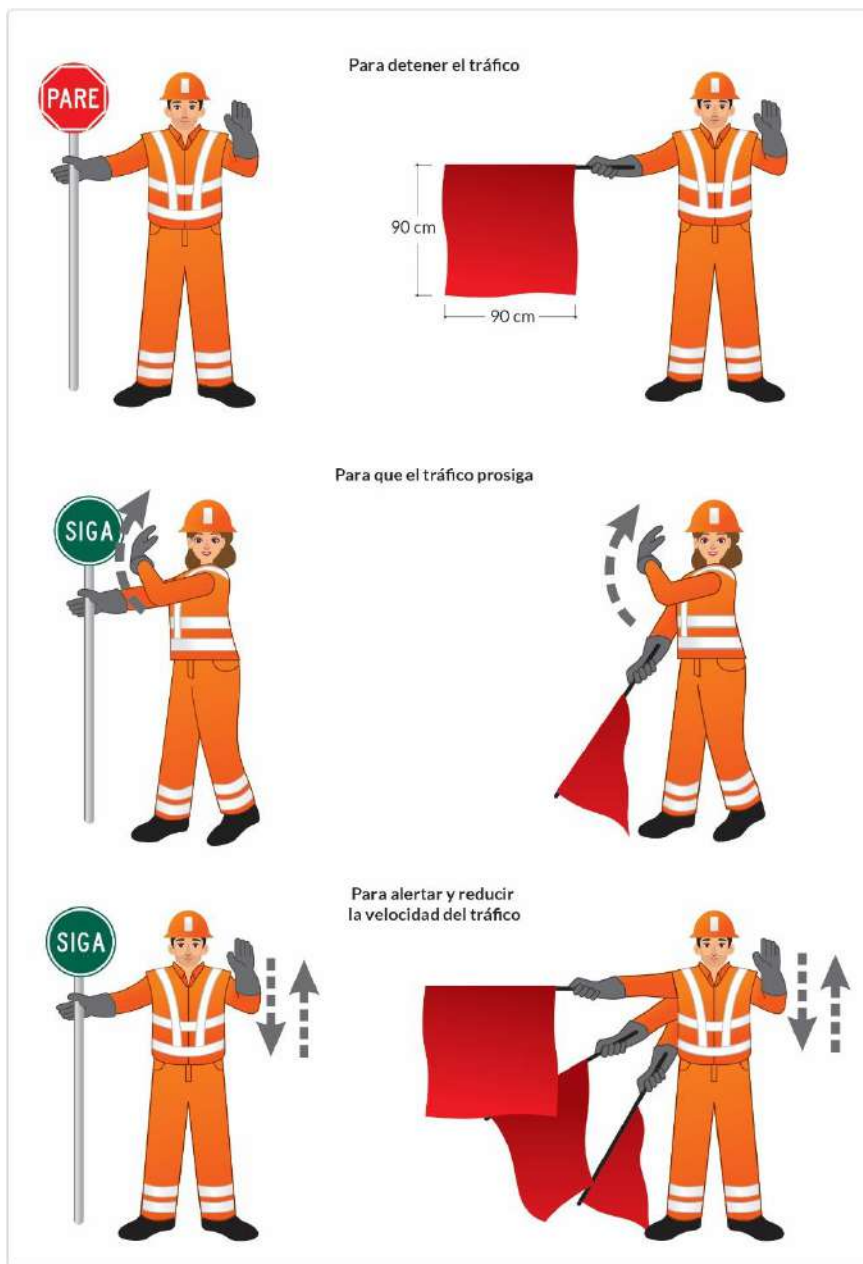


Durante la noche, el puesto donde se ubica el auxiliar de tránsito debe iluminarse apropiadamente con dispositivos que no encandilen a los conductores, peatones y/o trabajadores y preferiblemente brinden 360 grados de iluminación. En casos de emergencia este requerimiento no rige. La velocidad máxima permitida en la vía, en el sector donde se ubica el auxiliar de tránsito, nunca debe superar los 50 km/h.

▪ **Operación con Indicaciones PARE/SIGA**

- ✓ La duración del derecho de paso en cada sentido de circulación, debe estar determinada sólo por uno de los auxiliares de tránsito, quien tiene la misión de coordinar los movimientos vehiculares y es responsable de la operación en general.
- ✓ Cuando no exista visibilidad directa entre los auxiliares de tránsito, (durante la noche o ante la presencia de neblina, o en casos de visibilidad reducida), se deben utilizar equipos de radiotelefonía u otros que garanticen la comunicación entre ellos.

Figura 7-23. Operaciones con indicaciones PARE y SIGA



Fuente: Elaboración propia

Para indicar a los conductores si deben avanzar o detenerse, el auxiliar de tránsito debe realizar los siguientes pasos, manteniendo siempre la señal entre él y el flujo vehicular, y enfrentando en todo momento al flujo que se le aproxima.



- **Detención del tránsito.** El auxiliar de tránsito, debe ubicarse de frente a los conductores que deben detenerse, con la señal en posición vertical entre él y el flujo, mostrando a los conductores que se acercan la indicación de *PARE*, y extendiendo su mano libre con la palma de frente al tránsito que se aproxima.
- **Permitido avanzar.** El auxiliar de tránsito debe girar la señal hasta que la indicación *SIGA*, esté en frente de los conductores detenidos, y, con el brazo libre debe indicar a los conductores que prosigan.
- **Aminorar la Velocidad.** El auxiliar de tránsito debe mostrar la indicación *SIGA*, debiendo con su brazo libre, hacer un movimiento hacia arriba y hacia abajo, sin levantarlo sobre la posición horizontal.

Se puede utilizar una bandera roja en casos de emergencia, mientras se empieza a usar la paleta *PARE/SIGA*.

7.9.1.3. Control semafórico provisional en zonas de obra

El control con semáforos se recomienda en aquellos tramos donde, por distancia u otras condiciones especiales, no existe en zonas de obra un contacto visual entre los extremos del sector del carril en que la circulación de los usuarios debe fluir en dos sentidos de manera alternada.

La instalación de semáforos, debe cumplir lo estipulado en el Capítulo 4 SemafORIZACIÓN de este Manual, con las siguientes excepciones:

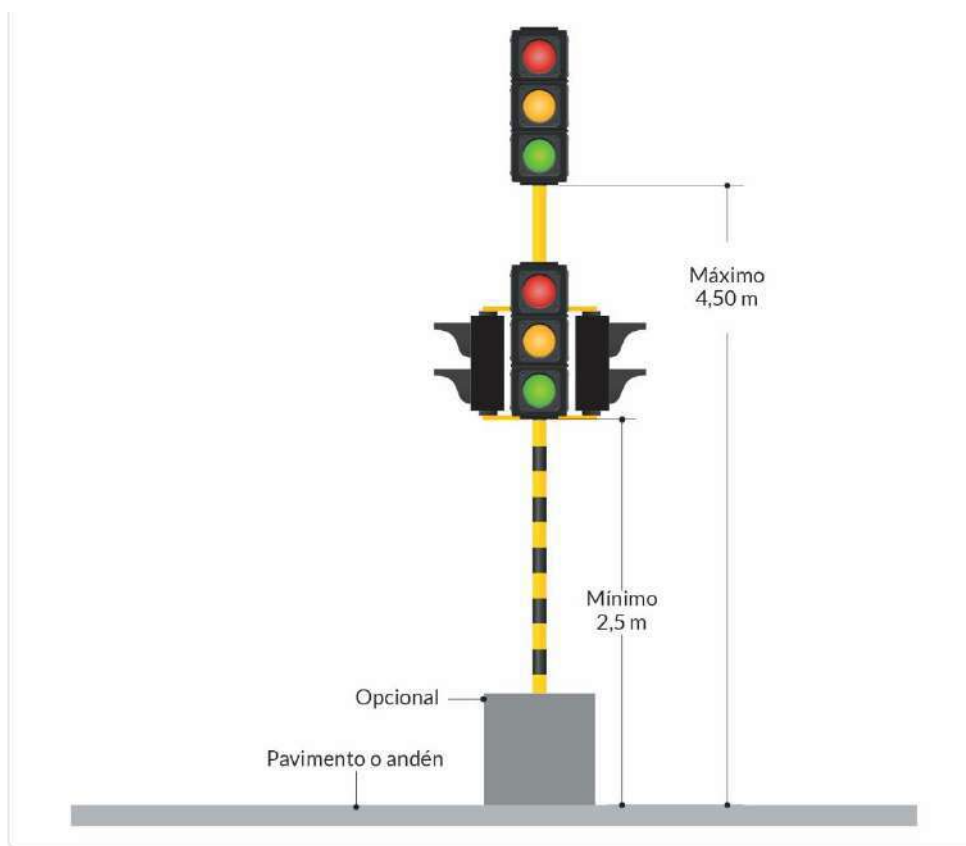
- a. Su instalación se justifica fundamentalmente en función de las características de las zonas de obra, por lo que uno o más de los criterios definidos para justificar semáforos permanentes, puede no aplicarse.
- b. Cuando el módulo semafórico se instale en un poste vertical, este soporte, deberán garantizar una altura libre mínima, medida desde el nivel del terreno hasta la parte inferior

del módulo, de 1.5 m, a fin que sea visible y no genere riesgo a los actores viales, ni a los trabajadores de la obra; se debe ubicar dentro de la zona de transición

- c. El control semafórico debe desenergizarse, cuando su operación no sea necesaria.

De manera general, es necesario garantizar que el tramo se encuentra despejado de vehículos antes de otorgar derechos de paso en un sentido u en otro, para lo cual, es necesario realizar la instalación de un equipo de control básico, que se encargue del control semafórico provisional, así como de las condiciones de programación mínimas en función de los ciclos y fases requeridas por las condiciones propias de la obra. La base para los postes que soportan los módulos semafóricos, puede ser provisional y deben garantizar la resistencia necesaria para mantener este sistema verticalmente estable.

Figura 7-24. Semáforo provisional de obra





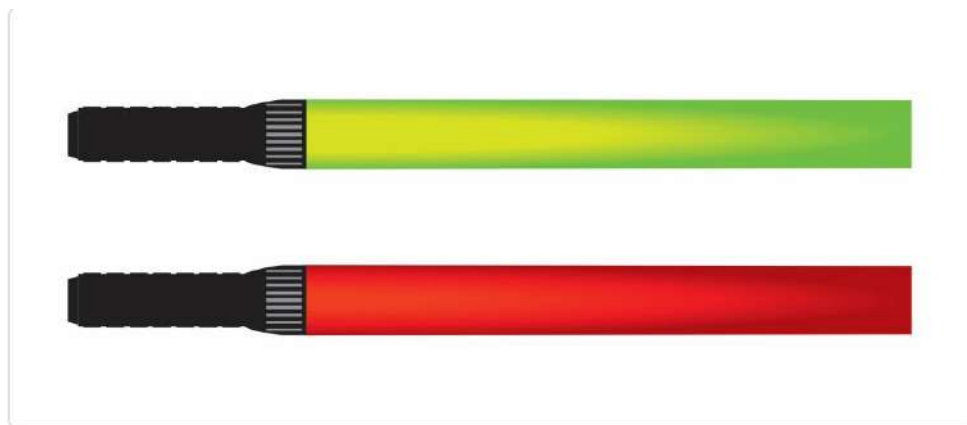
Se recomienda instalar dos postes individuales con módulos semafóricos, uno a cada costado de la vía, en cada acceso a las zonas de obra, lo que asegura el correcto funcionamiento del sistema, aun, cuando uno de los lentes, deje de operar por alguna circunstancia.

En el esquema típico 11 que se muestra al final de este capítulo, numeral 7.13. Esquemas típicos, se presenta una zona de obras controlada con semáforos.

7.10. Linternas o bastones luminosos

Durante la noche o cuando las condiciones de visibilidad disminuyan, es necesario que los auxiliares de tránsito dispongan de dispositivos luminosos que hagan visibles sus mensajes a los conductores. Para tal efecto, se usarán linternas que emitan un haz luminoso de color rojo y/o verde, las cuales deberán ser de forma alargada para facilitar las indicaciones manuales de los operadores. El diseño de las linternas deberá ser similar al mostrado en la Figura 7-25 Linternas.

Figura 7-25. Linternas



Fuente: Elaboración propia

7.11. Elementos para aumentar la visibilidad de trabajadores y vehículos

En todas las zonas de obra, es necesario que el accionar de los trabajadores y vehículos de la obra sea percibido por los conductores con anticipación, especialmente en la noche y en períodos de



visibilidad reducida. Esto exige la utilización de elementos luminosos o que sean reflectivos ante la luz proyectada por los faros de los vehículos, y que garanticen un alto grado de contraste con el entorno.

En esta sección se detallan los estándares mínimos requeridos para los materiales de alta visibilidad, que se deben usar en la indumentaria de todo el personal y, vehículos presentes en la obra.

7.11.1. Vestimenta de Alta Visibilidad

La vestimenta para auxiliares de tránsito, y trabajadores en zonas de obra, debe ser en un material de fondo de alta visibilidad, pues está destinada a destacar visualmente su presencia, con el fin de que éste, en cualquier circunstancia, sea apropiada y oportunamente percibida, por otros trabajadores y usuarios de las zonas de obra, como por usuarios que circulan por la zona.

La vestimenta de alta visibilidad, incluye, entre otras prendas: chalecos, chaquetas, overoles y pantalones.

Dicha vestimenta debe estar compuesta por un material de fondo fluorescente y bandas retrorreflectivas, según lo dispuesto por la norma ANSI/ISEA 107¹⁵ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice; las cuales deben garantizar su funcionalidad y características por medio de una declaración de conformidad de primera parte, emitida por el proveedor según lo especificado en la NTC-ISO-IEC 17050 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice. Ver Figura 7-26 Vestimenta. La porción fluorescente de la prenda tiene la función de destacarla por su color, durante el día y, por su fluorescencia cuando existe baja luminosidad y los vehículos pueden llevar sus focos apagados, como ocurre al amanecer y al atardecer. La parte retrorreflectiva destaca la prenda cuando los vehículos llevan sus focos encendidos durante la noche y otros períodos de visibilidad reducida.

¹⁵ ANSI/ISEA 107 (2020): American National Standard for High-Visibility Safety Apparel.



- **Color:** El material de fondo para la vestimenta, debe ser de color rojo-anaranjado fluorescente. En aquellas obras en donde dicho color, contribuya a la mimetización de los trabajadores con el entorno del sector, o de la obra misma, se podrán utilizar, previa autorización de la interventoría de obra, del administrador vial o autoridad de tránsito competente; colores alternativos como, el amarillo fluorescente o el rojo fluorescente.

Tabla 7-11. Coordenadas cromáticas para material de fondo de vestimenta de alta visibilidad

Color	Coordenadas cromáticas		Factor de luminancia mínimo β min
	X	Y	
Rojo- anaranjado fluorescente	0,610	0,390	0,40
	0,535	0,375	
	0,570	0,340	
	0,655	0,345	
Opcionales previa autorización			
Amarillo fluorescente	0,387	0,610	0,70
	0,356	0,494	
	0,398	0,452	
	0,460	0,540	
Rojo fluorescente	0,610	0,345	0,25
	0,570	0,340	
	0,595	0,315	
	0,690	0,310	

Fuente: Elaboración propia, basado en ANSI/ISEA 107 (2020): American National Standard for High-Visibility Safety Apparel

Fuente: ANSI/ISEA 107 (2020): American national Estándar for High-Visibility Safety Apparel

- **Material de Fondo:** El material de fondo debe rodear de forma uniforme el torso y extremidades, del trabajador, según la configuración de la prenda. A fin de garantizar la correcta visibilidad de los trabajadores ante cualquier contexto, cuando las características, desempeño y funcionalidad de éste material se pierdan, la prenda debe ser remplazada.
- **Retroreflexión:** Las superficies retrorreflectivas en la vestimenta se debe disponer en bandas de ancho no menor a 50 mm, las cuales sin importar el diseño de la prenda, no pueden presentar una separación mayor a 50 mm entre ellas. Los valores mínimos con los que debe cumplir el material retrorreflectivo se presentan en la siguiente tabla, conforme a



lo dispuesto por la norma ANSI/ISEA 107¹⁶ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

En ningún caso se deberá interrumpir la continuidad del material retrorreflectivo por bolsillos, logos o cualquier otro elemento.

Tabla 7-12. Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión en $cd/(lx\ m^2)$

Ángulo de observación	Ángulo de entrada			
	5°	20°	30°	40°
0,20° [12']	330	290	180	65
0,33° [20']	250	200	170	60
1,00°	25	15	12	10
1,50° [1°30']	10	7	5	4

Fuente: ANSI/ISEA 107 (2020): American National Standard for High-Visibility Safety Apparel

Fuente: ANSI/ISEA 107 (2020): American national Estándar for High-Visibility Safety Apparel

7.11.1.1. Diseño de chalecos

Estas prendas deben proporcionar una visibilidad de la silueta del trabajador de manera constante desde todos los ángulos y posiciones; por lo que deben presentar alguna de las siguientes configuraciones de material retrorreflectivo:

- Configuración 1
 - ✓ Dos bandas horizontales de material retrorreflectivo las cuales deben extenderse los 360° alrededor del torso; deben estar espaciadas, no más de 50 mm una de otra.

¹⁶ ANSI/ISEA 107 (2020): American National Standard for High-Visibility Safety Apparel.



- ✓ Dos bandas verticales del mismo material retrorreflectivo, que unan la parte frontal (pecho) y posterior (espalda) de la banda horizontal superior, pasando por encima de cada hombro.
- ✓ La parte baja de la banda horizontal inferior, no debe estar a menos de 50 mm del borde inferior de la prenda.
- Configuración 2
 - ✓ Una banda horizontal de material retrorreflectivo la cual debe extenderse los 360° alrededor del torso.
 - ✓ Dos bandas del mismo material retrorreflectivo, que unan la parte frontal (pecho) y posterior (espalda) de la banda horizontal, pasando por encima de cada hombro.
 - ✓ La parte baja de la banda horizontal, no debe estar a menos de 50 mm del borde inferior de la prenda.
- Configuración 3
 - ✓ Dos bandas horizontales de material retrorreflectivo las cuales deben extenderse los 360° alrededor del torso, espaciadas como mínimo 50 mm.
 - ✓ Dos franjas verticales que se extienden 15 cm, desde los hombros en la parte frontal (pecho) y posterior (espalda).
 - ✓ La parte baja de la banda horizontal inferior, no debe estar a menos de 50 mm del borde inferior de la prenda.

7.11.1.2. Diseño de overol y chaquetas de manga larga

Estas prendas deben considerar:



- Dos bandas horizontales de material retrorreflectivo alrededor del torso, espaciadas como mínimo 50 mm. Esta configuración puede variar a una sola banda horizontal, para chaquetas.
- Dos bandas de material retrorreflectivo en las mangas, situadas a la misma altura y alineadas con las del torso. Esta configuración puede variar a una sola banda horizontal, para chaquetas.
- Dos bandas verticales del mismo material retrorreflectivo, que unan la parte frontal (pecho) y posterior (espalda) de la banda horizontal superior, pasando por encima de cada hombro.
- Que la banda superior debe rodear la parte superior de las mangas, entre el codo y el hombro.
- Que la parte baja de la banda inferior, no esté a menos de 50 mm del borde inferior de la manga, ni del borde inferior de la prenda.

7.11.1.3. Diseño de overol y pantalones con o sin pechera

Esta vestimenta debe considerar:

- Dos bandas de material retrorreflectivo espaciadas 50 mm como mínimo, rodeando horizontalmente cada pierna.
- Que la parte alta de la banda superior, esté a menos de 350 mm del borde inferior del pantalón.
- Que la parte baja de la banda inferior, esté a más de 50 mm del borde inferior del pantalón.
- Que cuando se trate de pantalón con pechera, éste debe estar complementado con una chaqueta o chaleco.



7.11.2. Uniforme del Auxiliar de Tránsito

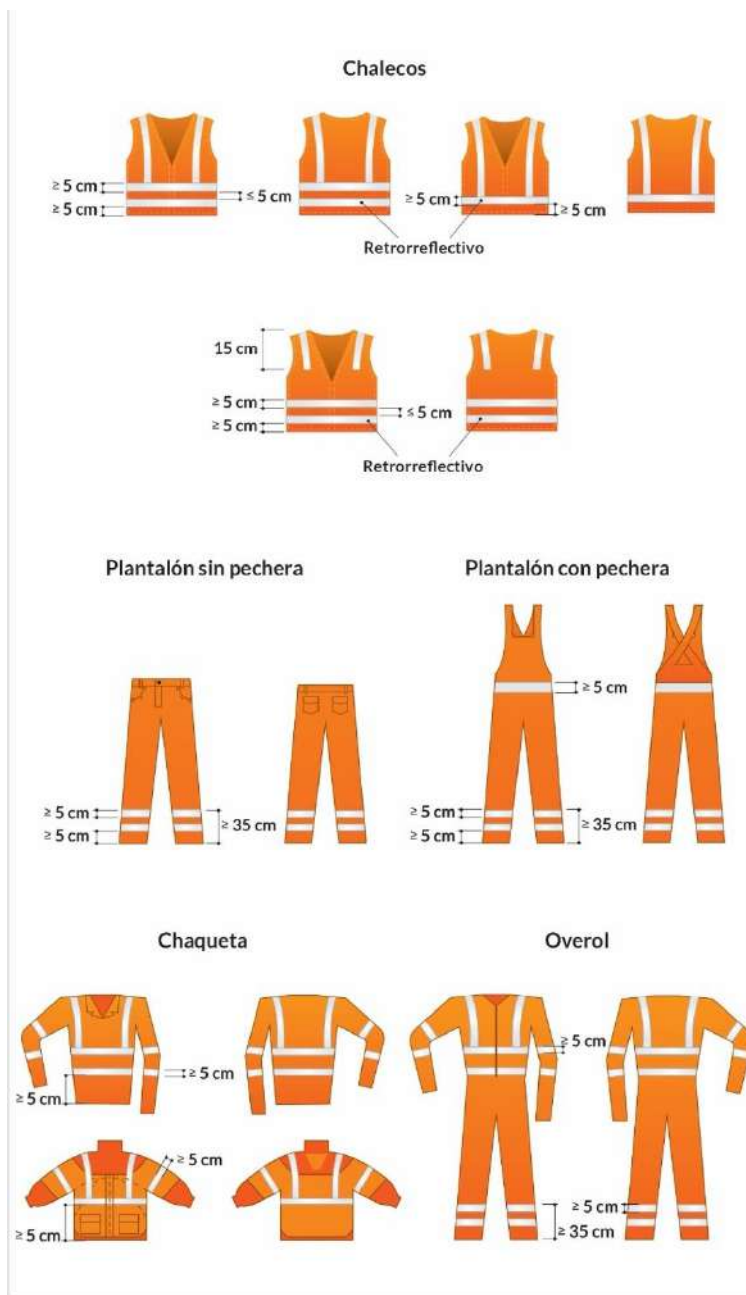
Los trabajadores que desempeñen labores de auxiliar de tránsito, deben usar un chaleco, el cual puede ser acompañado por un pantalón con o sin pechera, según la descripción anterior; y adicionalmente, usar las siguientes prendas con carácter obligatorio:

- Casco de color anaranjado, con una franja horizontal de material retrorreflectivo blanco en la parte trasera y delantera. Estas franjas deben ser de 10 cm de largo por 5 cm de ancho.
- Capa impermeable de color rojo-anaranjado fluorescente, la que se utiliza en caso de lluvia o, cuando las condiciones climáticas lo requieran. Esta capa debe llevar una franja retrorreflectiva blanca, de 15 cm de ancho, colocada horizontalmente en el tercio superior a la altura del tórax, con dos bandas verticales del mismo material retrorreflectivo, que unan la parte frontal (pecho) y posterior (espalda) de la banda, pasando por encima de cada hombro. A fin de contribuir con la seguridad de los trabajadores, si la capa incluye una capucha, ésta no deberá limitar ni restringir el campo visual de quien la usa.
- De requerirse elementos adicionales que contribuyan a disminuir los efectos de las condiciones adversas del clima, se recomienda que sean de alta visibilidad, preferiblemente del mismo color de la vestimenta de obra y cuenten con franjas retrorreflectivas blancas.

7.11.3. Ejemplos de Vestimentas

En la Figura 7-26 Vestimenta, se presentan ejemplos típicos de vestimentas de alta visibilidad, para trabajadores en zonas de obra, y auxiliares de tránsito.

Figura 7-26. Vestimenta



Fuente: Elaboración propia

7.11.4. Elementos Reflectivos para Vehículos

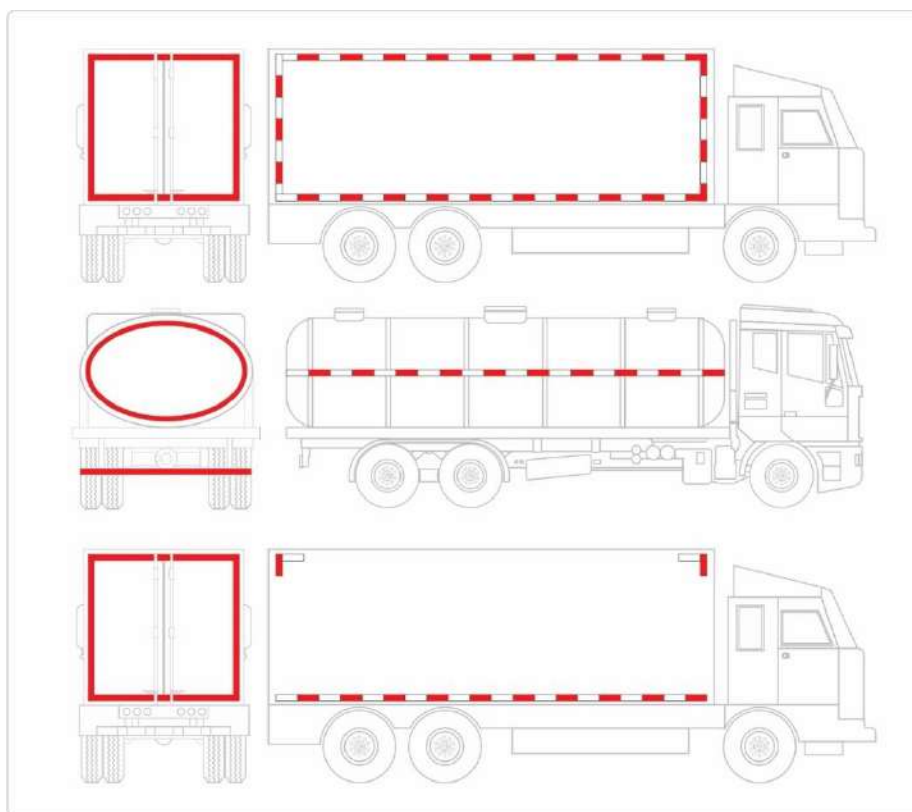
En este aparte se abordan los elementos, que utilizan tecnologías retrorreflectivas, con que deben contar todos los vehículos, livianos y pesados que participen en las zonas de obra. Con esto se

busca asegurar que, en toda condición, incluso cuando dichos vehículos no hacen uso de sus luces, sean vistos oportunamente por los usuarios de la vía y por otros vehículos que circulan por las zonas de obra y fuera de ellas, en jornadas diurnas y nocturnas.

- **Forma, Color y Ubicación**

Los elementos reflectivos que se deben utilizar en los vehículos de obra, son cintas de color rojo y blanco que se ubican en la parte posterior, y en los costados de los vehículos; lo anterior, debe obedecer a los contenidos de la Resolución 1572 de 2019 del Ministerio de Transporte¹⁷, o la norma que la modifique, sustituya o reemplace. Un ejemplo de la aplicación de dicha norma para vehículos en zonas de obra, se muestra en la siguiente figura.

Figura 7-27. Retrorreflectivos en vehículos



Fuente: Elaboración propia

¹⁷ Resolución 1572 de 2019 “Por la cual se reglamenta la instalación y uso de cintas retrorreflectivas y se dictan otras disposiciones”.



- **Retroreflexión**

Las referidas cintas retrorreflectivas deben ser de material Tipo IV o de características de retrorreflectividad superior. Este desempeño fotométrico mínimo, se debe acreditar mediante la inscripción de los caracteres DOT-C2 en las cintas, con lo que el fabricante certificará que estas cintas cumplen con los niveles de retrorreflectividad exigidos. Los caracteres se ubican entre el elemento retrorreflectivo y la película que lo cubra en su parte frontal; no deben tener menos de 3 mm de alto y deben estar permanentemente estampados, grabados, moldeados o impresos con tinta indeleble.

La inscripción DOT-C2 debe aparecer, al menos una vez en la superficie expuesta de cada segmento de color rojo o blanco de la cinta retrorreflectiva alternada, y al menos una vez cada 300 mm en la cinta de color blanco.

Estas cintas, en términos de retrorreflectividad, deben cumplir con lo dispuesto en la NTC 4739¹⁸ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, adoptada por el Ministerio de Transporte, al respecto.

7.12. Plan de manejo de tránsito (PMT)

7.12.1. Objetivo General

El objetivo general de la formulación e implementación de un Plan de Manejo de Tránsito (PMT) es identificar y mitigar los impactos y efectos negativos sobre los usuarios (impactos y efectos generados por las obras que se desarrollan en las vías públicas o privadas abiertas al público, ya sea en zonas rurales o urbanas y en las zonas aledañas a éstas), de manera conjunta entre el responsable de la obra y la autoridad de tránsito, preservando las condiciones de seguridad vial de todos los usuarios que están dentro de la obra, los usuarios habituales y los usuarios foráneos, quienes se encontrarán ante

¹⁸ NTC 4739: Láminas retrorreflectivas para control de tránsito



circunstancias imprevistas; para las cuales se requiere de información consistente y coherente que les garantice la continuidad de su viaje y la confiabilidad en que el tránsito, a través de la zona de obra y su área de influencia, se realizará de manera segura.

7.12.2. Objetivos específicos

- Preservar o mejorar las condiciones de seguridad vial, transmitiendo la información de manera adecuada y oportuna a los usuarios de las vías que transitan por las zonas de obra y su área de influencia.
- Garantizar que la señalización de obra sea coherente y consistente, sea adecuada, de fácil reconocimiento; de tal forma que permita que los usuarios de la vía transiten con seguridad y confianza por las zonas de obra y su área de influencia.
- Plasmar en un instrumento que, de manera dinámica, en el marco de un proceso coordinado con la autoridad de tránsito competente, antes, durante y después de la obra, las condiciones percibidas por el usuario se mantengan durante el periodo de tiempo que dure la obra.

Los objetivos específicos de los PMT son:

- Evitar la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares y peatonales, inclusive a las propiedades y actividades comerciales colindantes a la zona de obras.
- Diseñar, programar e implementar coherentemente las rutas alternativas y/o desvíos requeridos para la ejecución de las obras, de manera que afecten lo mínimo posible al transporte público y particular.
- Diseñar e implementar los dispositivos de señalización para la ejecución de la obra y retirar dicha señalización una vez finalice la intervención.



- Considerar criterios unificados para determinar el área de influencia aplicables en ámbitos diversos tanto urbanos como rurales del territorio nacional.
- Definir las áreas donde serán permitidos trabajos, almacenamiento de materiales y equipos de trabajo para cada etapa de las obras.
- Identificar la programación y documentación de inspecciones y la metodología para informar los resultados de las mismas.
- Establecer criterios para el mantenimiento de la señalización de obra, su limpieza y reposición en caso de daño, hurto o vandalismo, así como para mantener la limpieza en las zonas aledañas.
- Plasmar los requerimientos para la movilización de maquinaria dentro y fuera de la zona de trabajos coordinando con la autoridad de tránsito y conforme la normatividad vigente.
- Proponer un instrumento que permita de manera eficiente engranar los cambios dinámicos de la intervención conforme al cronograma, condiciones climáticas, imprevistos, y manejo de maquinaria, con el fin de que sean percibidos de manera acertada por los diferentes actores viales

7.12.3. Principios fundamentales

Las estrategias para el manejo temporal del tránsito por obras deben apoyarse en los siguientes principios fundamentales:

- El PMT no es un trámite ante la autoridad competente, forma parte del proceso constructivo de la obra, por tanto, debe preservar o mejorar las condiciones de seguridad vial, transmitiendo la información de manera adecuada y oportuna a los usuarios de las vías que circulan por las zonas de obra y su área de influencia.



- Fortalecer la planificación y el diseño de planes de manejo de tránsito con enfoque hacia la seguridad vial, en donde todas las muertes en siniestros¹⁹ viales son evitables y ninguna es justificable, por tanto, en zonas de obra y su área de influencia no es aceptable un siniestro vial con muertos y/o lesionados.
- Proteger la vida del personal de obra, los peatones, ciclistas, motociclistas, pasajeros y conductores que circulan por las zonas de obra y su área de influencia.
- Gestionar las condiciones de riesgo que se presenten durante el desarrollo de la obra.
- Incorporar dentro de los Planes de Manejo de Tránsito – PMT, el diseño universal, atendiendo las necesidades de las personas en condición de movilidad reducida.
- Modificar las condiciones cotidianas de movilidad lo menos posible.
- Generar el menor impacto en las condiciones habituales de movilidad y seguridad vial evitando exponer a los usuarios vulnerables a situaciones que modifiquen sustancialmente sus hábitos de viaje, limitar el cambio de las condiciones habituales en sus trayectorias y que no se afecte de manera notable a dichos usuarios, en particular.
- Los peatones, ciclistas, motociclistas y conductores, deben ser guiados e informados de manera oportuna, mediante dispositivos, cuando se aproximan y cuando transitan por las zonas de obra y su área de influencia, de manera que puedan tomar decisiones acertadas, antes de entrar en las zonas de obra y durante su circulación por las mismas.
- Con el propósito de asegurar control del riesgo, seguridad vial y niveles de operación aceptables, se deben realizar inspecciones rutinarias de seguridad vial a los elementos de regulación del tránsito. Dichas inspecciones deberán estar programadas y documentadas en

¹⁹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



las etapas previas a la ejecución y finalización de la intervención, para lo cual se debe dejar registro con las correspondientes evidencias. Es decir, se debe garantizar continuidad de las condiciones de movilidad desde el inicio de la obra hasta su finalización, con el ánimo de generar confianza sobre las acciones y medidas que se están implementando (confiabilidad en la información y estabilidad de las condiciones en el periodo de tiempo que se anuncia).

- Todas las personas, cuyas acciones afectan el control temporal del tránsito, deben recibir entrenamiento adecuado, desde el nivel superior del personal administrativo hasta el personal de campo, incluyendo los auxiliares de tránsito.
- Garantizar que los usuarios conozcan las condiciones de obra mediante la difusión clara y oportuna del plan de manejo de tránsito en las zonas de obra y su área de influencia, y en general a todos los ciudadanos interesados.
- Garantizar que una vez finalizada la obra, el constructor, la interventoría y la entidad contratante dejen en igual o mejores condiciones el sistema de movilidad. Se hace necesario que el responsable de la obra garantice que una vez que la obra haya terminado, se restituyan en iguales o mejores condiciones (teniendo en cuenta las propiedades de los materiales y las funcionalidades de las señales originales) los dispositivos de señalización vertical y horizontal que se encontraban en las zonas de obra y en el área de influencia; esto incluye garantizar que no quedarán señales en las zonas de obra ni en su área de influencia; por tanto, será obligatorio por parte de la autoridad de tránsito, durante el seguimiento, velar por que una vez finalizada la obra se cumpla con lo indicado.
- Tratándose de una actividad propia del proceso de obra y que pretende mitigar riesgos a nivel de seguridad vial para todos los usuarios, se hace necesario que el PMT sea diseñado e implementado por profesionales idóneos en la materia, así como, que quien realice la



revisión, autorización y seguimiento del PMT en vía, también posea la idoneidad que garantice que cualquier desviación en la implementación del PMT será detectada y corregida para evitar un siniestro²⁰ vial.

- Los responsables de la elaboración del proyecto del Plan de Manejo de Tránsito (PMT) serán el contratista y la entidad responsable de la obra que interfiera en el espacio público. Será la autoridad de tránsito la responsable de autorizar dicho plan, en el caso de obras en vías urbanas. En el caso de vías rurales, el PMT será autorizado por la entidad o autoridades de tránsito responsables de la vía y en especial de las zonas de obra.
- La toma de decisiones deberá ser conjunta entre autoridades competentes y responsables de la obra, en donde se trabaje de manera coordinada entre la autoridad de tránsito que autoriza el PMT, el responsable de la obra que diseña e implementa el PMT, de tal forma que se pueda garantizar que se cumple con el objetivo de garantizar seguridad vial y continuidad en el viaje a los usuarios que se verán afectados por el desarrollo de la obra.
- La relación de la o las autoridades competentes y el responsable de la ejecución de la obra y del PMT, se orienta a ser garante del cumplimiento de su implementación en todas las etapas del proyecto; así como en el seguimiento, supervisión y terminación del PMT, para lo cual, el responsable de la obra debe atender de manera diligente las observaciones generadas durante el seguimiento a la implementación de la obra; para ello se deberá tener un proceso dinámico, conjunto y coordinado entre el responsable de la obra y la autoridad de tránsito competente, durante todo el periodo.

²⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



- La reutilización de las señales y dispositivos de obra, eventualmente, puede darse siempre y cuando se compruebe que dichos dispositivos conservan las características necesarias que garantizan su utilización de manera adecuada, es decir, que cumplen con los estándares indicados en el presente manual; dicha verificación deberá estar a cargo del responsable de la obra y/o de la interventoría, sin perjuicio de que la autoridad de tránsito competente que realice el seguimiento a la implementación del PMT, solicite su remplazo total o parcial, en caso de no cumplir con las especificaciones.

7.12.4. Marco legal

Para efectos del presente capítulo se tendrá en cuenta la normativa citada a continuación:

- a) **Código Nacional de Tránsito Terrestre, Ley 769 de 2002, modificado por las leyes 903 de 2004, 1005 de 2006, 1239 de 2008, 1281 de 2009, 1310 de 2009, 1383 de 2010 y 1397 de 2010**, y aquellas posteriores que lo actualicen o modifiquen; el cual tiene como sustento constitucional el derecho fundamental que tiene todo colombiano, con las limitaciones que establezca la ley, a circular libremente por el territorio nacional, conforme a lo establecido en el artículo 24 de la Constitución Política de Colombia; y en el mandato constitucional, establecido en el numeral 25 del artículo 150 de la Constitución Política de Colombia, según el cual corresponde al Congreso hacer las leyes mediante las cuales deberá cumplir, entre otras, la función de “unificar las normas sobre policía de tránsito en todo el territorio de la República”.²¹
 - “Artículo 101. Normas para realizar trabajos en vía pública.
 - “Artículo 102. Manejo de Escombros. Modificado Artículo 19 Ley 1383 de 2010.

²¹ COLOMBIA. ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. Constitución Política de Colombia 1991. Gaceta Asamblea Constituyente. Bogotá, D.C., 1992. no 116. Art. 24 y 150

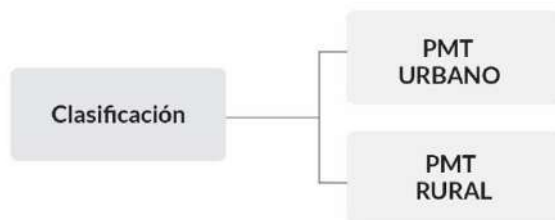


- “Artículo 114. De los permisos.
 - “Artículo 115. Reglamentación de las Señales.
 - “Artículo 119. Jurisdicción y Facultades.
- b) **Resolución 001235 de 28 de diciembre de 2012 del Ministerio de Transporte** por la cual se reglamenta el registro de la maquinaria agrícola, industrial y de construcción autopropulsada y se dictan otras disposiciones.
- c) **Ley 1801 de 2016 Código Nacional de Policía y Convivencia, Título XIV del urbanismo, Capítulo I: Comportamientos que afectan la integridad urbanística.**
- Artículo 135 del Código Nacional de Policía, (corregido por el art. 10 del Decreto Nacional 555 de 2017): Comportamientos contrarios a la integridad urbanística. “Los siguientes comportamientos, relacionado con bienes inmuebles de particulares, bienes fiscales, bienes de uso público y el espacio público, son contrarios a la convivencia pues afectan la integridad urbanística y por lo tanto no deben realizarse, según la modalidad señalada”:
 - Literal D) Incumplir cualquiera de las siguientes obligaciones: numerales 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24
- d) **Manual de Señalización Vial de la República de Colombia Vigente.**

7.12.5. Clasificación y categorías de los Planes de Manejo de Tránsito

Teniendo en cuenta que la ejecución de obras se puede desarrollar en vías urbanas o rurales, los planes de manejo de tránsito se pueden clasificar en PMT Urbanos o PMT rurales.

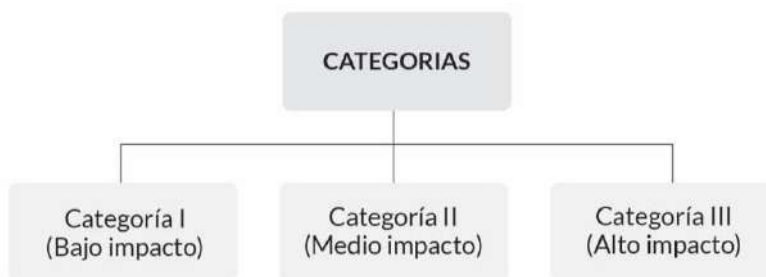
Figura 7-28. Clasificación PMT



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la complejidad en el análisis, estudio y diseño del PMT que dependerá de la magnitud e impacto de la obra a ejecutarse, se establecen las Categoría I (Bajo impacto), Categoría II (Mediano impacto) y Categoría III (Alto impacto) (ver siguiente figura).

Figura 7-29. Categorías PMT



Fuente: Elaboración propia

7.12.5.1. Categoría I Obras de bajo impacto

Intervenciones o interferencias en la vía o ciclo-infraestructura, causadas por actividades, obras civiles, eventos y/o ubicación de materiales o elementos varios en la vía pública o privada abierta al público, en donde los espacios de circulación tanto peatonales, ciclistas y/o vehiculares tienen una mínima afectación, el impacto de la obra sobre el tránsito no requiere desviación de los flujos vehiculares a vías alternas y el manejo de los flujos peatonales se puede realizar de manera segura en la misma infraestructura.



Ejemplos de obras de bajo impacto o categoría I: Implementación de señalización horizontal (demarcación), reparación de pavimentos y repavimentación (que impliquen cierres parciales de vías, en periodos menores a tres (3) horas aproximadamente por punto y/o en horario nocturno, trabajo a media calzada, corte de vegetación, mantenimiento rutinario, reparación de bermas, implementación de intersecciones semaforizadas y además cumplen con las siguientes características:

- Volúmenes vehiculares bajos (TPD<500).
- No hay presencia de rutas de transporte público y/o colectivo y/o masivo.
- La capacidad vial no se encuentra afectada.
- Distancia de afectación aproximada de 100 metros en zonas urbanas y de 500 metros en zonas rurales. (Esta distancia puede variar en función del análisis de tránsito que se realice para el PMT y los requisitos establecidos en particular por las autoridades competentes en la revisión, autorización y seguimiento del PMT).

7.12.5.2. Categoría II - Obras de medio impacto

Intervenciones o interferencias viales de mediana afectación a la movilidad y accesibilidad de los residentes y comercio del sector, ocasionadas por actividades, obras civiles, disposición de materiales u objetos y/o eventos que afecten el desplazamiento de los usuarios y/o afectan vías colectoras, requiere desviación de los flujos vehiculares a vías alternas en zonas urbanas y en zonas rurales, requiere la adecuación de un carril en contraflujo; el área de cubrimiento del PMT debe incluir la zona de obras y las vías alternas que serán utilizadas para los desvíos y hasta donde los análisis de tránsito que se realicen para el PMT evidencien afectación por congestión o demoras producto de los trabajos que se realizan.

Ejemplos de obras de medio impacto o categoría II: Reconstrucción o ensanchamiento de puentes en situaciones rurales, construcción de segunda calzada en situación rural, construcción de vías nuevas rurales, construcción de franjas de circulación peatonal, proyectos de vivienda o edificaciones



(que implique cierre u ocupación de carriles de forma parcial, para parqueo, cargue y descargue de material, o cualquier otra particularidad) y además cumple con las siguientes características:

- Volúmenes vehiculares moderados (TPD entre 500 y 2500)
- Presencia de rutas de transporte público.
- Generadores de flujos peatonales (Colegios, universidades, centros de salud, centros comerciales, centros dotacionales, entre otros)
- La intervención afecta la capacidad y el nivel de servicio de la vía
- Distancia de afectación aproximada de 500 metros en zonas urbanas y de 1000 metros en zonas rurales. (Esta distancia puede variar en función del análisis de tránsito que se realice para el PMT y los requisitos establecidos en particular por las autoridades competentes en la revisión, autorización y seguimiento del PMT).

El área de influencia directa es aquella en donde se reflejarán los impactos directos de la actividad derivados del tipo de obra de ingeniería y puede darse en la fase constructiva, así como también en la fase operativa.

El área de influencia indirecta está determinada por los posibles impactos derivados de los flujos recibidos por los desvíos y los impactos secundarios que genera el tipo de obra de ingeniería que se implementará.

7.12.5.3. Categoría III - Obras de Alto Impacto

Hace referencia a las actividades que tienen alto impacto sobre las condiciones de accesibilidad, movilidad peatonal y vehicular, ocasionadas por intervenciones o interferencias que afectan la locomoción normal de los usuarios de la vía, generalmente en vías de mayor jerarquía y de longitud considerable, por tanto, requieren cierre total de calzada; desviación de los flujos vehiculares y peatonales y de ciclistas a vías alternas; o, desviación de flujos vehiculares en contraflujo en zonas



urbanas y en zonas rurales que requieran la adecuación de uno o varios carriles en contraflujo, en zonas urbanas; es posible que se requiera el cambio de las condiciones normales de operación (cambio de sentido vial o de uso de la vía) de las vías de desvío; el área de cubrimiento del PMT debe incluir la zona de obras y las vías alternas que serán utilizadas para los desvíos y hasta donde los análisis de tránsito que se realicen para el PMT, evidencien afectación por congestiones o demoras producto de los trabajos que se realizan.

Ejemplos de obras de alto impacto o categoría III: Reconstrucción o ensanchamiento de puentes en vías urbanas, construcción de segundas calzadas, construcción de vías nuevas en áreas urbanas; rehabilitación de vías urbanas; demolición de infraestructura (que implique cierre total de vía), adecuación de redes de alcantarillado y/o acueducto (que implique cierre total de vía), entre otras, además cumple con las siguientes características:

- Volúmenes vehiculares altos (TPD>2500)
- Presencia de rutas de transporte público.
- Generadores de flujos peatonales (Colegios, universidades, centros de salud, centros comerciales, centros dotacionales, entre otros)
- Los volúmenes vehiculares antes de la intervención, están cerca de alcanzar la capacidad de la vía o el nivel de servicio es D, E o F.
- Distancia de afectación aproximada: superior a 500 metros en zonas urbanas, y superior a 1000 metros en zonas rurales. (Esta distancia puede variar en función del análisis de tránsito que se realice para el PMT y los requisitos establecidos en particular por las autoridades competentes en la revisión, autorización y seguimiento del PMT).



7.12.6. Contenido del documento técnico de un Plan de Manejo de Tránsito

A continuación, se presenta el contenido del documento técnico de soporte del Plan de Manejo de Tránsito según la categoría que se requiera.

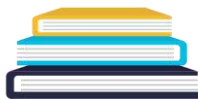


Tabla 7-13. Contenido del documento Técnico de PMT

Contenido del PMT	Categoría I (Bajo impacto)	Categoría II (Medio impacto)	Categoría III (Alto impacto)
<p>Introducción: En este aparte se describe el alcance del documento técnico con los detalles más relevantes que se consideren oportunos mencionar para tener en cuenta en la revisión, autorización y seguimiento.</p>	X	X	X
<p>Datos del proyecto: Cabe incluir en este numeral toda la información del proyecto como: <ul style="list-style-type: none"> • Entidad contratante • Contratista • Interventoría • Supervisión • Profesional y/o Especialista de tránsito contratista • Profesional y/o Especialista de tránsito interventoría Lo anterior con el lleno de datos como: dirección, números telefónicos de contacto, correo electrónico, así mismo, información del punto de atención al ciudadano del proyecto (si aplica).</p>	X	X	X
<p>Localización del proyecto: Incluir de manera esquemática la localización del área de influencia general y específica referenciando los centros dotacionales existentes, en este aparte se requiere descripción breve del uso del suelo.</p>	X	X	X
<p>Conocimiento de las características de la obra: Describir el proyecto indicando las etapas de intervención del proceso constructivo las cuales deberán estar soportadas con el cronograma de obra, así mismo, establecer uso de maquinaria y equipos. Se debe indicar el horario de trabajo intervención de obra, horario de cierre y las fechas de intervención.</p>	X	X	X
<p>Especificaciones de la vía: Se requiere indicar: <ul style="list-style-type: none"> • Inventario vial • Inventario de señalización • Tipología de vía soportado con la base de datos de planeación local • Sentidos viales • Inventario de rutas de transporte público (si aplica) • Sección de andenes (FCP, FCC) (Si aplica) • Tipo de pavimento • Sección transversal • Inventario de intersecciones semaforizadas (si aplica). El responsable de la obra junto con la interventoría deberán garantizar que se ha realizado un análisis de la señalización vial existente (inventario) versus la señalización de obra propuesta, de tal forma que se tenga en cuenta el retiro temporal de la señalización definitiva y se garantice su restitución en iguales o mejores condiciones cuando la obra cese y se requiera volver a instalar lo retirado, la autoridad competente deberá realizar seguimiento a que estas condiciones de restablecimiento se den por parte del ejecutor de la obra.</p>		X	X



Contenido del PMT	Categoría I (Bajo impacto)	Categoría II (Medio impacto)	Categoría II (Alto impacto)
<p>Características del tránsito:</p> <p>Indicar las características del tránsito de la zona del proyecto obteniendo la información de los flujos vehiculares y peatonales en (1) un día típico y un (1) día atípico, teniendo en cuenta la influencia del proyecto en períodos de 12 (doce) horas mediante aforos de volúmenes de tránsito totalizados cada 15 minutos, discriminados por tipo de vehículo determinando los volúmenes horarios y la hora de máxima demanda, indicar fecha, día, hora.</p> <p>Es necesario que se presente un informe del análisis de tránsito (modelación y/o cálculos matemáticos) con mínimo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos matemáticos empleados para el análisis. • Análisis de relación volumen/capacidad, de acuerdo con los anchos de calzada acotados en los planos de señalización. <p>Finalmente, es necesario que el documento, una vez se presenten los resultados de los aforos realizados, se desarrolle un análisis sin obra y con obra de los resultados obtenidos y se describa de forma general el comportamiento del tráfico en la zona de influencia del proyecto. De igual forma, se deberán plantear las consideraciones y estrategias de mitigación de impactos en seguridad vial a través del análisis de la siniestralidad vial de la zona de influencia directa.</p>			X
<p>Manejo de transporte público:</p> <p>En caso de requerirse desvío de las rutas de transporte público, debe indicarse claramente el desvío propuesto para cada ruta afectada, además de definir la ubicación exacta de los paraderos que se vean afectados. (Estos desvíos deben ser aprobados por el ente gestor encargado).</p>		X	X
<p>Manejo de vehículos de carga:</p> <p>En caso de ser desviada la circulación de vehículos pesados, se debe garantizar que la capacidad de las vías objeto del desvío (geométrica y estructuralmente) soporte este tipo de tránsito.</p> <p>Para el transporte de maquinaria, se deberá tener en cuenta los protocolos y/o disposiciones del Ministerio de Transporte y de la jurisdicción de tránsito correspondiente.</p> <p>Se debe tener especial cuidado en el movimiento de maquinaria pesada y de la carga extrapesada y extra dimensionada. Este no deberá realizarse en horarios del día que coincidan con los horarios de entrada y salida de algunas zonas generadoras y atractoras de viajes identificadas en la zona de influencia de la obra.</p>		X	X
<p>Manejo de peatones y no motorizados (Biciusuarios):</p> <p>El manejo de peatones y no motorizados es el más importante ya que estos son quienes tienen mayor exposición a los siniestros, por tanto, se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localización de la zona destinada para la circulación peatonal y de biciusuarios, con sus características geométricas. 		X	X



Contenido del PMT	Categoría I (Bajo impacto)	Categoría II (Medio impacto)	Categoría II (Alto impacto)
<ul style="list-style-type: none"> Señalización horizontal y vertical de pasos y senderos peatonales claramente establecidos. Materiales y elementos a utilizar para el manejo peatonal propuesto 			
<p>Zona de cargue y descargue de materiales: Ubicación de la maquinaria para dicha actividad y horarios para la misma. Correctamente aislados de la obra y de los usuarios de la vía, así como la ubicación de los lugares de acopio, entrega y despacho de materiales.</p>	X	X	X
<p>Acta de socialización: Documento en el cual se consigna las condiciones de las obras a realizar y medidas de contingencia del PMT y se informa a la comunidad del área de influencia directa. En dicho documento se evidencia el conocimiento del proyecto por parte de los residentes y comerciantes del sector quienes finalmente firmarán el acta como prueba de la socialización realizada por el responsable de la obra.</p>		X	X
<p>Planos a implementar: Se deberá aportar un plano general del PMT a escala 1:500 y de requerirse los planos de detalle deberán aportarse a escala 1:200 (sin perjuicio de las disposiciones propias de la autoridad competente que revise, autorice y realice seguimiento al PMT).</p>	X	X	X
<p>Formato descripción de actividad, horario, tipo de cierre: Este formato es potestativo de la autoridad competente que revisa, autoriza y realiza seguimiento al Plan de Manejo de Tránsito y deberá ser divulgado y socializado para su diligenciamiento y presentación ante la autoridad competente.</p>	X	X	X
<p>Pago del PMT: En caso de que aplique el pago del PMT, se deberá aportar el respectivo recibo de pago de acuerdo con las disposiciones propias de la autoridad competente que revise, autorice y realice seguimiento al PMT.</p>	X	X	X
<p>Información y divulgación: En este punto se debe incluir la manera como se va a establecer el puente de comunicación entre la obra y los diferentes actores e instituciones del área a intervenir. La información debe referirse a las condiciones de las obras a realizar y medidas de contingencia del PMT, comprende dos etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes del inicio de obra: Se deberá informar sobre el tipo de obra a ejecutar, fecha de inicio, duración, desvíos y precauciones a tomar. Durante las obras: Desvíos, precauciones y mensajes informativos de obra, la divulgación puede realizarse por medios físicos o electrónicos, comprende dos instancias: <ul style="list-style-type: none"> Socialización en el área de influencia directa (actas de socialización) 			X



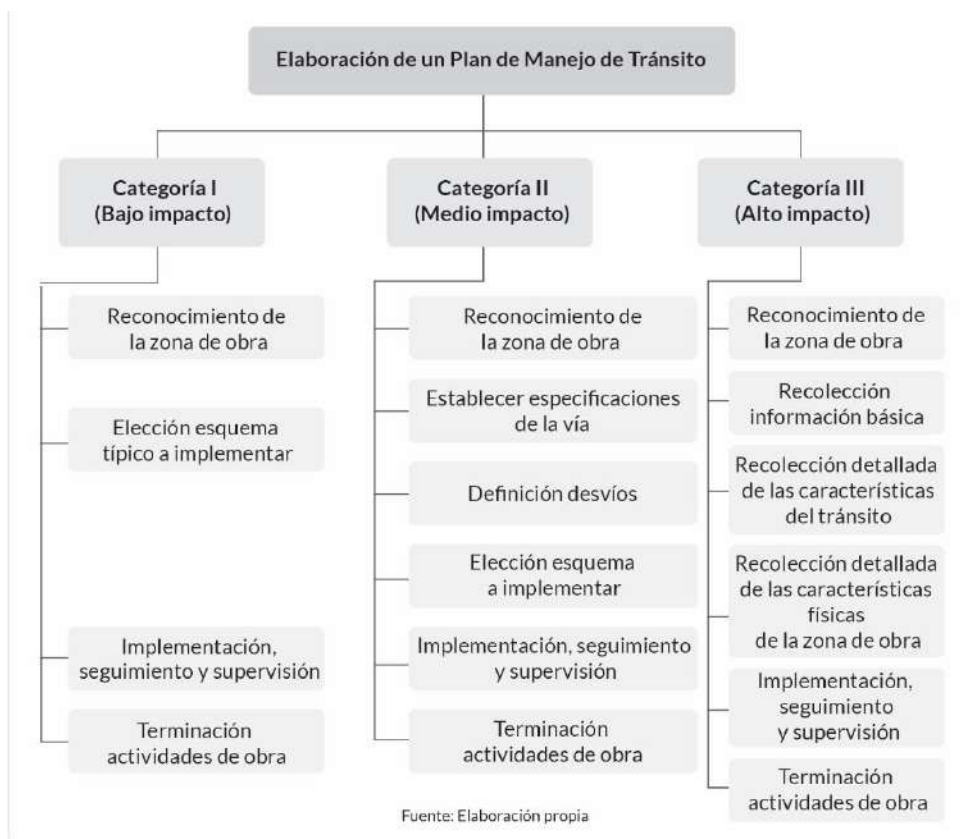
Contenido del PMT	Categoría I (Bajo impacto)	Categoría II (Medio impacto)	Categoría III (Alto impacto)
<ul style="list-style-type: none"> Divulgación a la comunidad en general mediante vallas informativas, pasa vías, avisos en medios de comunicación masivos (televisión, prensa, radio), avisos en redes sociales, correos electrónicos masivos, volantes de información de inicio y finalización de obra, volantes de información de desvíos y cortes de servicios públicos, entre otros. 			
<p>Recomendaciones, conclusiones y propuestas para mitigar impactos en la seguridad vial: El contratista deberá presentar las conclusiones y recomendaciones a nivel de seguridad vial con ocasión al PMT solicitado.</p>	X	X	X
<p>Aval profesional idóneo: El PMT deberá ser presentado por un profesional con matrícula profesional vigente de las ramas de la ingeniería o arquitectura.</p>	X	X	X
<p>Apoyo autoridad: En ocasión a la clasificación del impacto la autoridad de tránsito podrá apoyar la movilidad de acuerdo a la disponibilidad de recursos nacionales, departamentales, municipales, locales, y/o distritales según sea el caso.</p>			X
<p>Seguimiento: La interventoría y/o supervisión del contrato deberá presentar un plan de seguimiento, que incluya Inspecciones rutinarias de seguridad vial al cumplimiento del PMT y en caso de ser necesario, proponer medidas que mantengan o mejoren las condiciones de seguridad vial de todos los actores en el área de influencia directa del PMT. Las actividades de seguimiento pueden en todo caso proponer acciones de mejora y/o mitigación de impactos negativos en la movilidad con la implementación del PMT que no fueron percibidos al momento del diseño e implementación pero que con el avance de obra se identificaron acciones como por ejemplo el retiro de señalización o la eliminación de desvíos, o la implementación de nuevos desvíos, entre otros. Dentro de este plan se debe contemplar el seguimiento al mantenimiento, limpieza y reposición de los dispositivos y señalización de obra.</p>		X	X
<p>Terminación de actividades de obra: Una vez terminada la intervención, el responsable de la obra deberá informar a la autoridad competente que revisa, autoriza y realiza seguimiento al PMT sobre la finalización de la obra para que ésta pueda verificar que el responsable de la obra ha restaurado las condiciones iniciales de movilidad en la zona y su área de influencia, lo que implica la verificación del retiro de la señalización de obra y la implementación de los dispositivos de señalización vial definitivos que se requieran. Es responsabilidad de la persona de derecho público o privado, el retiro de todos los dispositivos de obra utilizados, so pena de ser sancionado por la autoridad de tránsito competente Se deberá realizar la restitución de la señalización retirada por obra pero que hace parte del diseño definitivo de la vía, de tal forma que se garantice condiciones de operación segura para todos los usuarios de la vía.</p>		X	X

Fuente: Elaboración propia

7.12.7. Metodología para la presentación de Planes de Manejo de Tránsito

A continuación, se ilustran los lineamientos del proceso de fases y actividades sucesivas que se deben abordar para la formulación, aprobación, implementación, seguimiento y supervisión de un plan de manejo de tránsito. Cabe aclarar que el contenido varía conforme a las categorías descritas del PMT.

Figura 7-30. Metodología para presentación del PMT



En todo caso, es importante identificar aspectos importantes donde se proyecta realizar la intervención con el fin de presentar una propuesta técnicamente viable y, que propenda por el cumplimiento de los principios fundamentales y objetivos del PMT, enunciados en el presente capítulo.

Así mismo, se debe garantizar que la propuesta de señalización de las zonas de obra y de su área de influencia, conserve coherencia y consistencia con la jerarquía de la señalización, con la



secuencia de implementación, acorde con la dimensión espacial y temporal del comportamiento esperado del tránsito, y por tanto, de las señales y dispositivos de regulación, en el marco de los PMT, significando la importancia del mensaje de confianza que se da a los usuarios habituales (ante todo) sobre las condiciones de seguridad vial; y que a pesar de las obras, estos usuarios podrán convivir y transitar por la zona de obra y su área de influencia con total seguridad. Estas cualidades deben regir el PMT como instrumento de nivel operativo, y su materialización.

Por otro lado, las señales que sean utilizadas para la implementación de un PMT deben obedecer a especificaciones y materiales de los más altos estándares, la jerarquización, la secuencia, el tamaño, la ubicación, el soporte, los momentos de utilización y los tipos de dispositivos que se diseñen para la implementación del PMT, deberán ser coherentes y consistentes con los criterios establecidos en el capítulo 2 Señales Verticales; por tanto, los atributos de contenido deberán proporcionar un lenguaje claro y eficaz para todos los actores viales.

Con respecto al área de influencia es necesario considerar criterios unificados aplicables en ámbitos diversos tanto urbanos como rurales del territorio nacional. La determinación del área de influencia en los proyectos de ingeniería, está marcada por la red vial involucrada, por el alcance geográfico y sus impactos, entre otros.

El área de influencia directa es aquella en donde se reflejarán los impactos directos de la actividad derivados del tipo de obra de ingeniería y puede darse en la fase constructiva, así como también en la fase operativa. Está determinada por los posibles impactos secundarios derivados del tipo de obra de ingeniería, es el área afectada por el tránsito atraído por el desvío.

7.12.7.1. Metodología de elaboración de un PMT Categoría I - Obras de Bajo Impacto

Para esta categoría, el área de influencia directa e indirecta es la misma debido al tipo de intervención. Se requiere realizar un reconocimiento del área de obras con la identificación de todos los



aspectos existentes; así mismo, con el apoyo de cartografía actualizada es necesario definir cuál esquema típico resulta más idóneo a implementar (sin perjuicio que cada autoridad competente pueda sacar sus esquemas típicos atendiendo las señales y dispositivos establecidos en el manual de señalización vigente), preservando los principios fundamentales que trata el presente capítulo.

7.12.7.2. Metodología de elaboración de un PMT Categoría II - Obras de Medio

Impacto

Para esta categoría el área de obras está conformada por el área de influencia directa e indirecta. Es indispensable realizar una visita de reconocimiento de las zonas de obra con la identificación de aspectos que puedan verse afectados con la intervención de la obra a realizar. Posteriormente, definir cuál esquema típico resulta más idóneo a implementar (sin perjuicio que cada autoridad competente pueda sacar sus esquemas típicos atendiendo las señales y dispositivos establecidos en el manual de señalización vigente), preservando los principios fundamentales que trata el presente capítulo. Además de lo expuesto se debe incluir:

a. Especificaciones de la Vía:

Se requiere aportar Inventario vial, Inventario de señalización, así como también los siguientes aspectos:

- Usos del suelo
- Tipología de vía
- Sentidos viales
- Inventario de rutas de transporte público (si aplica),
- Sección de andenes (FCP, FCC) (Si aplica)
- Tipo de pavimento
- Sección transversal



- Inventario de intersecciones semaforizadas (si aplica), y otras intersecciones.

b. Diseño del PMT Categoría II:

Para esta categoría resulta importante incluir desvíos y/o cambios menores de flujos de circulación en la zona de influencia de las zonas de obra. Deberá indicar lugares de zonas de cargue y descargue de material.

En lo que tiene que ver con el Plan de Seguimiento (inspección y supervisión) deberá ser autorizado por la autoridad competente conforme el contenido del documento técnico en el apartado *seguimiento*.

c. Selección de Esquema(s) por aplicar:

Se deben aplicar entonces los esquemas de llegada a la obra y esquemas adicionales que sean necesarios para facilitar las alternativas de circulación.

d. Terminación de actividades de obra:

Se deberá planear y ejecutar el retiro de la señalización y dispositivos de obra; cuando finalice la obra se deberá informar a la autoridad competente para que ésta realice la verificación del retorno de las condiciones iniciales de la zona y su área de influencia.

7.12.7.3. Metodología de elaboración de un PMT Categoría III - Obras de Alto impacto

Para esta categoría el área de obra está conformada por el área de influencia directa e indirecta. Es indispensable realizar una visita de reconocimiento de las zonas de obra con la identificación de aspectos que puedan verse afectados con la intervención de la obra a realizar., preservando los principios fundamentales que trata el presente capítulo. Además de lo expuesto se debe incluir:

a. Recolección de información básica



Esta recolección y su completitud permiten establecer las medidas tendientes a mantener y/o mejorar las condiciones del tránsito antes de la intervención, en las zonas de obra, y en las áreas de influencia. Se deben tener en cuenta las condiciones de accesibilidad y circulación de los peatones, ciclistas, motociclistas, conductores y pasajeros del área de influencia directa e indirecta, así como también las condiciones físicas del entorno.

La recolección de información primaria y/o secundaria define la formulación del PMT para la categoría III y su condición con intervención donde, además, predice, de manera acertada las condiciones a analizar, conforme los principios fundamentales expuestos en el presente capítulo. En el evento en que no exista información o deba complementarse es imperiosa la determinación de los días y períodos en los que se va a realizar la toma de información en campo; estos días y periodos deben corresponder a por lo menos doce (12) horas continuas en un (1) día típico y un (1) día atípico y debe en todo caso, incluir la zona de influencia y los desvíos.

b. Recolección de información detallada de las características del tránsito

El profesional idóneo encargado de elaborar el PMT categoría III, deberá establecer las variables de tránsito relevantes, con el fin de entregar una propuesta que incluya los posibles impactos de la intervención y proyecte dentro de la propuesta de PMT alternativas de manejo y de mitigación tendientes a acoger los principios de la ingeniería de tránsito; así mismo, deberá evaluar como mínimo los siguientes aspectos:

- Volúmenes de tránsito (autos, buses, camiones y otros)
- Volúmenes no motorizados
- Volúmenes peatonales



- Variación horaria
- Hora de máxima demanda PM y AM
- Composición del tránsito
- Velocidad de operación del tránsito
- Características del transporte público
 - ✓ Inventario de rutas de transporte público
 - ✓ Ubicación de paraderos
 - ✓ Frecuencias
 - ✓ Periodos de servicio
- Análisis de siniestralidad vial

Es necesario que se presente un informe del análisis de tránsito (modelación y/o cálculos matemáticos) con mínimo lo siguiente:

- ✓ Cálculos matemáticos empleados para el análisis
- ✓ Análisis de relación volumen/capacidad
- ✓ Conclusiones del impacto del PMT y propuestas para su mitigación

c. Recolección detallada de las características físicas de la zona de influencia

El profesional idóneo encargado de elaborar el PMT categoría III deberá establecer las características físicas de la zona de influencia con el fin de entregar una propuesta que incluya los posibles impactos de la intervención, y proyecte dentro de la propuesta de PMT alternativas de mitigación tendientes a priorizar los principios de la ingeniería de tránsito; así mismo, deberá, evaluar como mínimo los siguientes aspectos:

- Inventario Vial.
- Inventario de señalización y de dispositivos de regulación del tránsito.



- Tipo de pavimento y estado de la infraestructura vial susceptible de servir como desvíos, así como de las vías a intervenir
- Tipología de vías.
- Inventario de intersecciones semaforizadas (si aplica)
- Sentidos viales
- Inventario de rutas y paraderos del transporte público.
- Restricciones existentes para vehículos pesados (circulación y zonas de cargue y descargue)
- Lugares de estacionamientos en la vía pública y fuera de ella.
- Ubicación y accesibilidad a zonas comerciales, institucionales, educativas, de salud, u otras actividades económicas que concentren volúmenes vehiculares, de ciclistas y peatonales considerables en determinados periodos o a lo largo del día.
- Sección transversal del tramo afectado por las obras y concordancia con tramos habilitados para la circulación vehicular y/o peatonal y/o ciclista.
- Sección de andenes (FCP, FCC), si aplica,

7.12.7.4. Diseño del PMT Categoría III

A continuación, se describen los aspectos más relevantes a tener en cuenta por el diseñador del PMT, de tal manera que se puedan realizar todas las actividades propias del proyecto sin que generen mayores impactos en la comunidad en general y a la vez se garantice la seguridad de los trabajadores, los trabajos y demás equipos de trabajo.

- **Manejo del tránsito vehicular:** al diseñar los PMT en la zona de influencia de las obras, se debe tomar en cuenta que, debido a ellas, los usuarios podrán encontrar cambios de flujos,



desvíos, situaciones inesperadas y nuevos tipos de conflictos, los que sumados a los problemas existentes pueden intensificar los riesgos. Para definir el manejo del tránsito vehicular en la zona de influencia de la obra, se parte del análisis inicial de las características del proyecto y las condiciones de circulación que prevalecen. De este modo, se podrán prever los conflictos que deberán afrontarse y por tanto definir cómo se van a controlar las interferencias que son inevitables en la implantación de las obras civiles. Las alternativas de manejo del tránsito en la zona de influencia de las obras buscan controlar los impactos negativos para la circulación vehicular que puedan derivarse, especialmente por la reducción en la capacidad, disminución de la velocidad e incomodidades a vecinos y usuarios de las vías. En lo posible, se deben utilizar los esquemas presentados al final de este capítulo para el manejo del tránsito.

- **Manejo de transporte público:** dada la importancia que tiene el servicio de transporte público en la movilización de las personas en las ciudades, el PMT debe asegurar el menor impacto posible para este tipo de servicio. En caso de requerirse desvíos de las rutas de éstos, debe indicarse claramente el (los) desvío(s) propuesto(s) para cada ruta afectada. En todo caso, se recomienda no desviar más de 500 metros el recorrido normal de la ruta e implementar sobre la nueva ruta los paraderos provisionales, debidamente señalizados, a que haya lugar.
- **Manejo de vehículos de carga:** con el fin de mitigar el impacto vial generado por la obra se debe limitar el suministro de los materiales para esta, el transporte de escombros saliendo de ella, el estacionamiento de vehículos de los supervisores y equipos de inspección, y el movimiento de trabajadores. Las restricciones de circulación a vehículos pesados en la zona son importantes de considerar en el PMT. En caso de ser desviado el



tránsito pesado, se debe garantizar que la capacidad de las vías objeto del desvío (geométrica y estructuralmente) soporte este tipo de tránsito. Para el transporte de maquinaria, se deberá tener en cuenta los protocolos y/o disposiciones del Ministerio de Transporte y de la jurisdicción de tránsito correspondiente. Se debe tener especial cuidado en el movimiento de maquinaria pesada y de la carga extrapesada y extradimensionada. Éste no deberá realizarse en horarios del día que coincidan con los horarios de entrada y salida de algunas zonas generadoras y atractoras de viajes identificadas en la zona de influencia de la obra.

- **Manejo de peatones y ciclistas:** el manejo de peatones y de ciclistas es un factor de suma relevancia en el diseño del PMT, dado que este componente es el más vulnerable en la vía, especialmente en la zona adyacente a las obras y en condiciones de tráfico anormales. Se necesita entonces que el PMT incorpore los elementos y dispositivos necesarios para brindar condiciones de seguridad y accesibilidad, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - ✓ Disponer de pasos seguros, convenientemente contruidos y señalizados.
 - ✓ Ajustar los semáforos peatonales y habilitación de fases especiales para peatones y/o ciclistas.
 - ✓ Considerar la separación de los movimientos peatonales y/o de ciclistas, tanto de las actividades de la obra como del tránsito vehicular.
 - ✓ Los peatones y ciclistas deben ser canalizados mediante señales y dispositivos que les indiquen dónde se debe cruzar. Las señales deben ser instaladas estratégicamente para evitar que entren a las zonas de obra o realicen cruces indebidos a mitad de cuadra.



- **Consideración de desvíos:** como ya se ha mencionado, las obras afectan en mayor o menor grado la capacidad disponible de la malla vial. En los casos de obras con interferencias moderadas y altas se debe recurrir a la implementación de desvíos de tránsito y su señalización debe corresponder a la de los esquemas mostrados al final de este capítulo. La identificación de la necesidad de implementar desvíos de tránsito, parte de la evaluación de aspectos como los siguientes:
 - ✓ ¿Cuánto se afecta la capacidad existente?
 - ✓ ¿Cómo se administra de manera eficiente la capacidad remanente?
 - ✓ ¿Cómo impacta la capacidad el manejo de los equipos y maquinarias para la obra?
 - ✓ ¿Cuáles son las rutas alternativas para el tránsito vehicular?
 - ✓ ¿Cuál es el estado de la circulación en las rutas alternativas?
 - ✓ ¿Qué tipo de restricciones al tránsito afectan el PMT?
 - ✓ Cuando la magnitud de las obras obliga a un cierre total de las vías, o cuando se ejecuten obras que requieran cierres parciales, pero que su capacidad restante en condiciones de obra no sea suficiente para atender la demanda del tránsito, o en su defecto, la afectación del flujo vehicular sobrepase los parámetros de control establecidos para los indicadores de tránsito, se deben plantear alternativas de desvíos con distribución y manejo del tránsito dentro de la red vial de la zona de influencia. La elaboración de las alternativas de desvíos estará basada en los estudios de tránsito realizados, en el inventario físico, y en los dispositivos de control de la red vial de la zona de influencia del proyecto.



La mejor forma de realizar la evaluación de los impactos de los desvíos en la malla vial es a través de procesos de simulación que permitan determinar los principales indicadores del comportamiento del tránsito en la zona de influencia de las obras. Una vez obtenidos los parámetros del comportamiento del tránsito en la malla vial para cada alternativa de desvío, se pueden comparar resultados para seleccionar la mejor y definir los puntos críticos que justifiquen atención especial.

- **Señalización temporal:** el uso y el lugar de las señales temporales descritos en este capítulo deben ser especificados en el PMT Categoría III incluyendo:
 - ✓ Señalización de todos los desvíos y su relación con las etapas constructivas de la obra.
 - ✓ Señalización de la obra en cada etapa (zonas preventivas, zonas de transición, zonas de obras y zonas de final de obras). Señalización de la parte de vía que queda habilitada para el tránsito, incluyendo el aislamiento de la zona de obra, senderos peatonales, paraderos y señalización de las vías de acceso.

En adición, a veces conviene colocar señalización informativa general (pasa vías en tela) que se ubican en diferentes puntos de la ciudad sobre las vías principales de acceso al corredor intervenido, informando sobre la obra en forma general. Se deben instalar como mínimo 15 días antes de iniciar las obras y se deben remover una vez que el tránsito se note acostumbrado a los cambios. Esta señalización se debe entender como señalización provisional de la obra, la cual tiene como fin poner en conocimiento de la comunidad la obra a iniciar; solamente deberá contener información relacionada con la obra y no deberá llevar avisos publicitarios de



ninguna índole. El PMT Categoría III debe indicar el mensaje y el lugar de aplicación de cada una de estas señales y su relación con el proceso constructivo.

- ✓ Adecuación temporal de dispositivos de control y apoyo en la gestión del tránsito durante la ejecución de la obra.
- ✓ Una vez se haya definido la alternativa definitiva para el manejo y/o desvío provisional del tránsito, deberán realizarse en las vías alternas los ajustes necesarios, tanto en los dispositivos de control del tránsito (semáforos, señales, estacionamientos) como adecuaciones de la superficie del pavimento o adecuaciones geométricas, con el fin de utilizar de manera óptima la capacidad que ofrecen para atender las solicitudes temporales del tránsito reasignado.
- ✓ Modificación a intersecciones semaforizadas existentes.

Cambios en la operación, cualquier modificación en la programación de un control semafórico existente, por situaciones propias de la obra, será autorizado y realizado por la autoridad de tránsito o por quien ésta delegue, dado que dichas modificaciones implican cambios en la programación semafórica.

7.12.8. Autorización y seguimiento al PMT

El proceso de revisión, autorización y seguimiento del PMT estará a cargo de la autoridad de tránsito competente donde se pretende ejecutar la obra y la definición del impacto, que indica el marco de actuación del PMT y sus objetivos, estará a cargo del responsable de la obra teniendo en cuenta el sub numeral de categoría de la sección de Planes de Manejo de Tránsito.



Las responsabilidades en caso de un siniestro²² vial estarán sujetas a la investigación que realice la autoridad competente, en todo caso siempre estará de por medio las actuaciones que hayan realizado tanto el responsable de la obra como la autoridad de tránsito que revisó, autorizó y realizó seguimiento a la implementación del PMT.

La interventoría y/o supervisión del contrato deberá presentar un Plan de Seguimiento, que incluya Inspecciones rutinarias de seguridad vial al cumplimiento del PMT y en caso de ser necesario, proponer medidas que mantengan o mejoren las condiciones de seguridad vial de todos los actores en el área de influencia directa del PMT.

Las actividades de seguimiento pueden en todo caso, proponer acciones de mejora y/o mitigación de impactos negativos en la movilidad con la implementación del PMT que no fueron percibidos al momento del diseño e implementación, pero que con el avance de obra se identificaron nuevas acciones como por ejemplo el retiro de señalización o la eliminación de desvíos, o la implementación de nuevos desvíos, entre otros.

Dentro de este plan se debe contemplar el seguimiento al mantenimiento, limpieza y reposición de los dispositivos y señalización de obra.

7.12.9. Supervisión al PMT

La autoridad de tránsito responsable de la revisión, autorización (incluidas las de actualizaciones o modificaciones), seguimiento y retroalimentación de los PMT para obras civiles que se ejecuten en las vías, debe tener los respectivos controles para que el plan diseñado sea el mismo implementado en el terreno y a lo largo de todo el proceso de ejecución de las obras.

²² La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



La autoridad de tránsito de la jurisdicción, será la encargada de dar la autorización previa al inicio de las obras al PMT. En el caso de vías rurales será la entidad responsable de la vía.

Para la autorización del PMT se debe analizar si han intervenido todos los organismos involucrados en el proyecto, considerando la importancia de la interacción de quien elabora el plan con los diferentes organismos que intervengan o se vean afectados con el proyecto, y su supervisión.

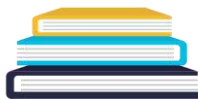
La entidad contratante dueña de la obra, es la responsable por los daños físicos y estructurales que se puedan causar a las vías alternativas utilizadas como desvíos provisionales durante la ejecución de los trabajos, siendo su obligación la rehabilitación de ellas cuando sea necesario.

Una vez terminada la intervención, el responsable de la obra y su interventoría deberán informar a la autoridad competente que revisa, autoriza y realiza seguimiento al PMT sobre la finalización de la obra para que ésta pueda verificar que el responsable de la obra ha restaurado las condiciones iniciales de movilidad en la zona y su área de influencia; lo que implica la verificación del retiro de la señalización de obra y la implementación de los dispositivos de señalización vial definitivos que se requieran.

Es responsabilidad de la persona de derecho público o privado, el retiro de todos los dispositivos de obra utilizados, so pena de ser sancionado por la autoridad de tránsito competente.

Los incumplimientos que debe gestionar la autoridad competente encargada de la revisión, autorización y seguimiento del PMT son:

- Implementar un PMT sin la obtención previa de la autorización de que trata el artículo 101 de la Ley 769 de 2002 y/o la norma que la modifique.
- Implementar el PMT de manera incorrecta o incompleta, al evidenciarse que lo encontrado en vía no corresponde con lo autorizado.



Está definido en el Territorio Nacional el marco legal que sanciona el incumplimiento descrito en las viñetas anteriores y enmarca el responsable de llevar a cabo la aplicación de la sanción; este marco legal se encuentra en la Ley 769 de 2002 y sus modificaciones, así como en la Ley 1801 de 2016 Código Nacional de Policía y Convivencia en su título XIV capítulo I.

Se hace necesario tener en cuenta que el diseño, implementación y mantenimiento de los PMT genera unos costos, y que se pueden incluir dentro de las variables a tener en cuenta a la hora de aplicar incentivos y sanciones al responsable de la obra indicadores de desempeño como:

- Ocurrencia de siniestros²³ viales
- Tiempos de viaje
- Velocidad de operación
- Limpieza de señalización
- Reposición de señalización por daño, hurto o vandalismo

7.12.10. Recomendaciones finales

- Si en operación un PMT mejora las condiciones cotidianas de movilidad, de tal manera que la comunidad confirme su evidente mejora y funcionalidad, este PMT deberá ser evaluado por la autoridad competente para definir su implementación definitiva.
- La revisión, autorización y seguimiento de la implementación del PMT estará a cargo de la autoridad competente, según la jurisdicción (Ejemplo: En los municipios la autoridad competente es el alcalde quien delega en la Secretaría de Tránsito y/o

²³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



Movilidad y/o Inspección de Tránsito; en caso de no poseer estas dependencias, la delegación puede ser en la Secretaría de Planeación o infraestructura).

- El responsable del diseño e implementación del PMT deberá entregar la información base de acuerdo con lo indicado en el contenido del documento técnico para cada categoría de PMT; el responsable del PMT deberá propender por que la información georreferenciada cumpla con los estándares parametrizados en el país; las autoridades de tránsito en el territorio podrán establecer la forma como deberán presentar dicha información que incluye la información georreferenciada; siempre se respetará por parte de las autoridades de tránsito en el territorio el uso de software libre y, en ningún caso, podrán exigir un determinado tipo de software.
- Es responsabilidad de la autoridad de tránsito la consolidación del Sistema de Información Geográfico - SIG de los PMT en su jurisdicción, brindar a los peticionarios información oficial de base si se tiene, realizar la programación semafórica (que ha autorizado en el PMT) en caso de requerirse por la implementación de un PMT, para lo cual en lo que tiene que ver con cambios en las intersecciones semaforizadas será un trabajo de corresponsabilidad entre autoridad y responsable de obra. La entidad deberá prever el recurso humano y equipo para implementar los cambios ocasionados por el PMT y el encargado de obra, deberá aportar la información necesaria en el momento de la radicación del trámite del PMT que permita establecer la pertinencia de los cambios físicos a realizar en escenario con proyecto.
- La autoridad de tránsito que revisa, autoriza y realiza seguimiento a los PMT en su jurisdicción, deberá poner a disposición de la ciudadanía en general la información consolidada de los PMT, con la información cartográfica actualizada para que los



usuarios de las vías cuenten con información oficial y los terceros puedan usarla como insumo para la elaboración de nuevos PMT, sin que ello dé a lugar que el responsable del nuevo PMT omita la actividad de reconocimiento en campo según la categoría de PMT que diseñará e implementará.

- Para las pruebas temporales (Pilotos) de cambio de las condiciones cotidianas de movilidad cuyo objetivo sea mejorar la movilidad, (ejemplo: cambio de rutas de transporte público, canalizaciones, cambios de sentido vial, circuitos viales, implementación de urbanismo táctico, entre otros) considerados pilotos, puesto que pueden ser objeto de modificaciones, entre ellas que su resultado confirme la No Viabilidad de una implementación definitiva, se recomienda presentar PMT.

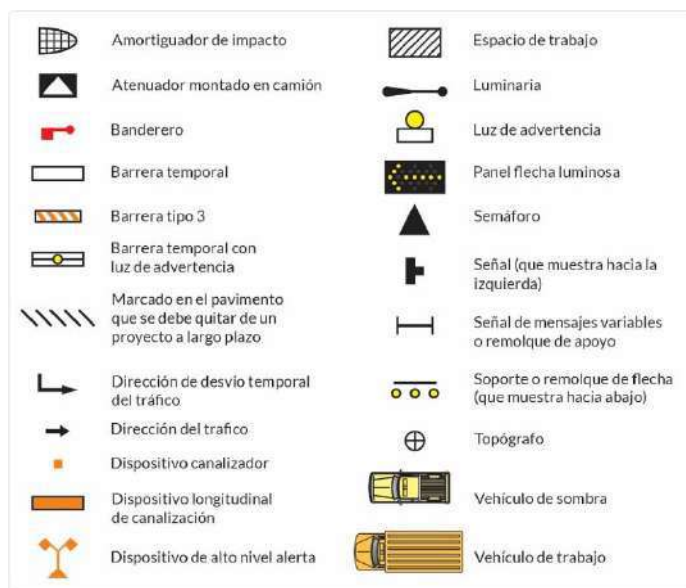
7.13. Esquemas típicos

En esta sección se presentan esquemas tipo de señalización y de medidas de seguridad, para zonas de obra en vías urbanas y rurales, a través de los cuales se ilustra cómo aplicar los criterios enunciados en las secciones anteriores.

En la práctica, se debe incorporar el criterio profesional para adaptar estos esquemas a las características y condiciones de cada caso en particular.

Así mismo, es probable que en algunos casos las señales y medidas de seguridad que deban implementarse, pueden corresponder a combinaciones de uno o más esquemas de los aquí presentados.

Figura 7-31. Convenciones



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-14. Significado de códigos de letras en esquemas de aplicación típicas

Velocidad máxima permitida en la vía	Distancia entre señales (m)		
	A	B	C
Menos o igual a 50 km/h	30	30	30
60 o 70 km/h	60	60	60
80 o 90 km/h	100	100	100
Superior a 90 km/h	200	200	300

Fuente: Elaboración propia

* Los títulos de las columnas A, B y C son las dimensiones que aparecen en los esquemas de Aplicaciones Típicas.

** La dimensión A es la distancia desde el inicio de la zona de transición o restricción hasta la última señal (en dirección del tránsito) en la zona de prevención.



La dimensión B es la distancia entre la última y penúltima señal en la zona de prevención.

La distancia C es la distancia entre la primera y segunda señal (en dirección del tránsito) en la zona de prevención.

Tabla 7-15. Fórmulas para determinar longitud de cuñas

Velocidad (V)	Distancia entre señales
Menor o igual a 60 km/h	$Lt = \frac{AV^2}{60}$
Mayor a 60 km/h	$Lt = AV$

Lt = Longitud de Transición en metros

A = Ancho Mínimo de carril a cerrarse en metros

V = Velocidad Límite o Percentil 86 (85%)

Velocidad Previa a la zona de trabajos o

Velocidad Prevista en km/h

Fuente: Elaboración propia

7.13.1. Trabajos en la zona lateral, afuera de la berma (Esquema típico 1)

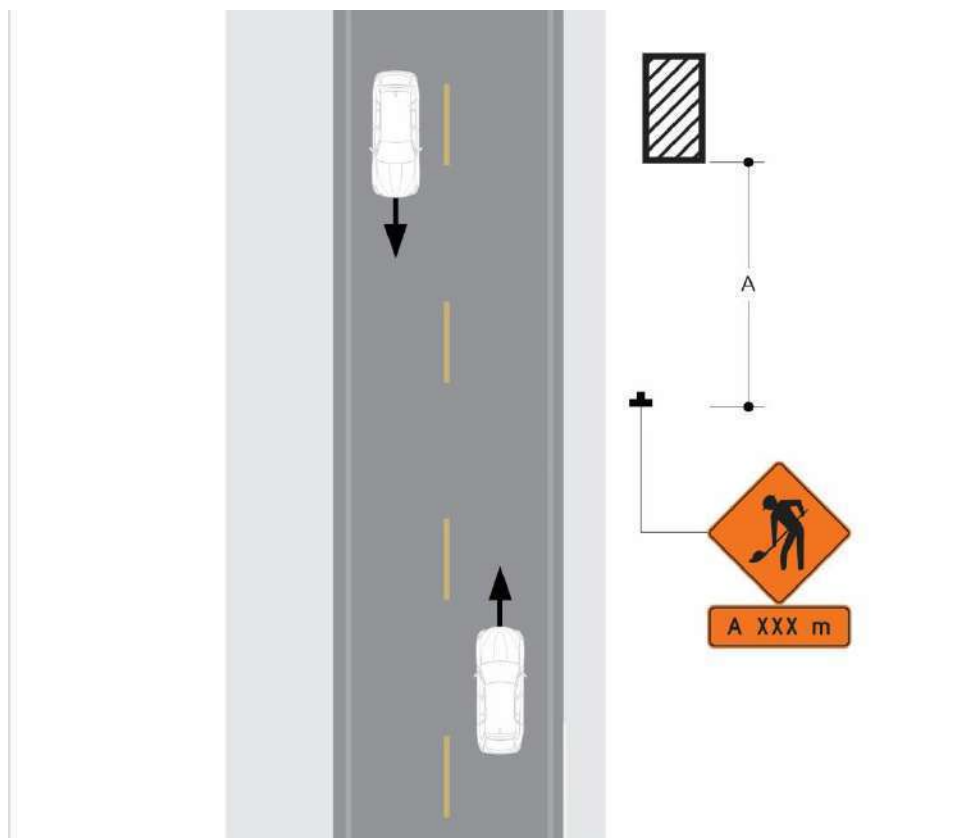
1. Si las zonas de obra están localizadas en la berma de una vía de doble calzada, una señal de advertencia, también debe colocarse en el lado izquierdo de la calzada.
2. Para obras o trabajos de corta duración (menor o igual a 60 minutos) u operación móvil, si se utilizan luces rotativas, destellantes, oscilantes, y/o, estroboscópicas, todas las señales de advertencia y dispositivos canalizadores se podrán suprimir.
3. Las luces de advertencia de peligro del vehículo, pueden utilizarse para complementar las luces rotativas, destellantes, oscilantes y/ o estroboscópicas.
4. No se deben utilizar las luces de advertencia de peligro del vehículo en lugar de luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o las estroboscópicas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.

2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-32. Trabajos en zona lateral, afuera de la berma (esquema típico 1)



Fuente: Elaboración propia

7.13.2. Zona de Detonación (Esquema típico 2)

1. Cuando se utilizan detonadores, dentro de un radio menor o igual a 300 metros, aledaños a una vía, se debe utilizar la señalización que se muestra en la siguiente figura.
2. Las señales serán cubiertas cuando no hay explosivos en la zona, o, cuando la zona se hace segura por otro medio.



3. Siempre, cuando un camino lateral cruza la carretera entre la señal de advertencia de *ZONA DE DETONACIONES* y la señal de advertencia de *FIN DE ZONA DE DETONACIONES*, o, una vía lateral se encuentre a 300 m de un detonador, se instalará en dicha vía la misma señalización.
4. Antes de la explosión, el encargado de la detonación evaluará si los usuarios de la carretera en la zona de detonación están en peligro por la actividad, y, de ser así, los usuarios no podrán circular por la zona.
5. En una vía de una calzada bidireccional o vía de doble calzada, las señales se deben instalar a ambos lados de la calzada.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

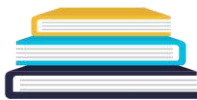
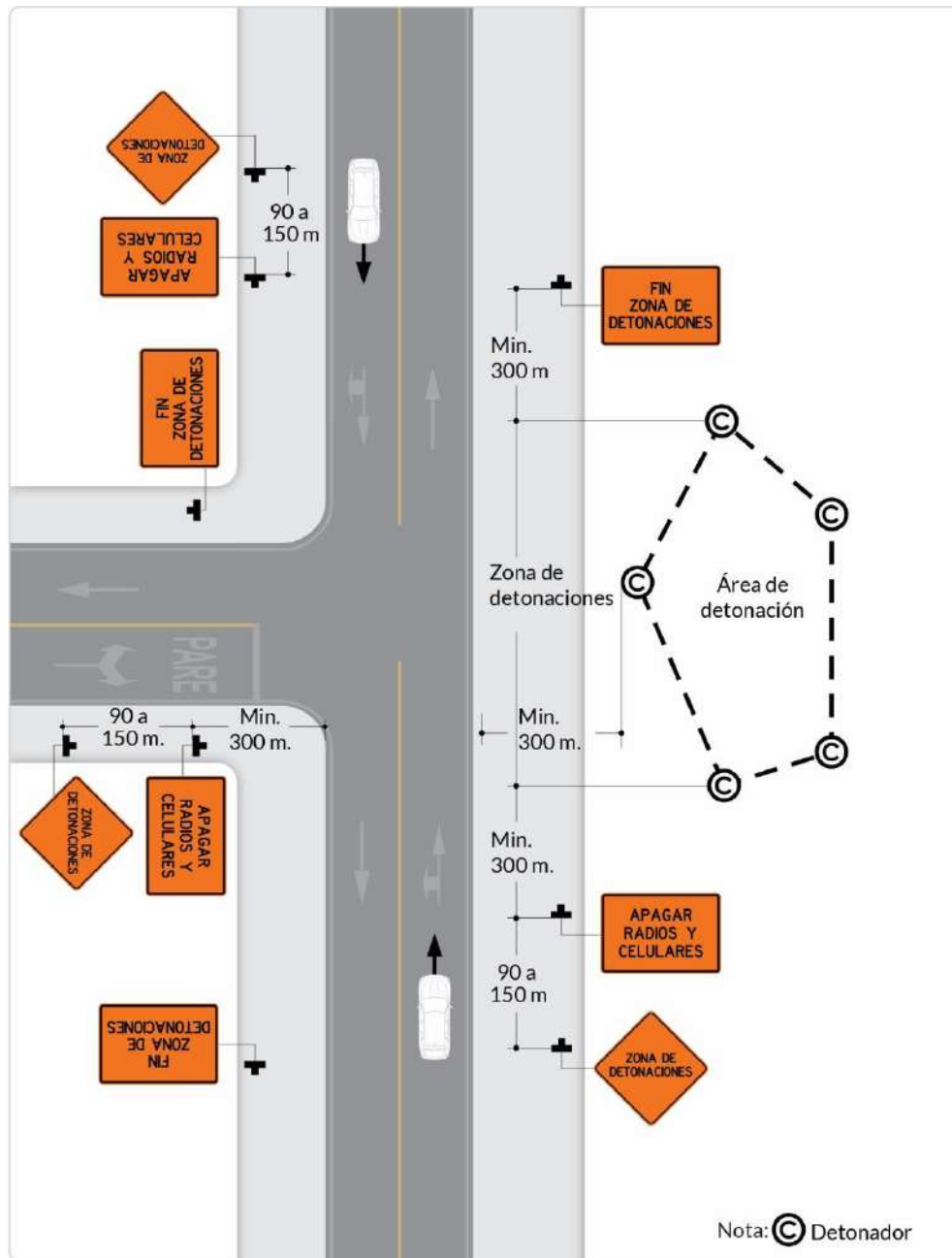


Figura 7-33. Zona de detonación (esquema típico 2)



Fuente: Elaboración propia



7.13.3. Obras en Berma (Esquema típico 3)

1. Para las operaciones de corta duración, menor o igual a 60 minutos, todas las señales y dispositivos canalizadores pueden eliminarse si se utiliza un vehículo con luces rotativas, destellantes, oscilantes, y/o estroboscópicas.
2. Las luces de advertencia de peligro del vehículo, pueden utilizarse para complementar las luces rotativas, destellantes, oscilantes y/ o estroboscópicas.
3. No se deben utilizar las luces de advertencia de peligro del vehículo, en lugar de luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o las estroboscópicas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

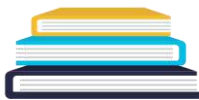
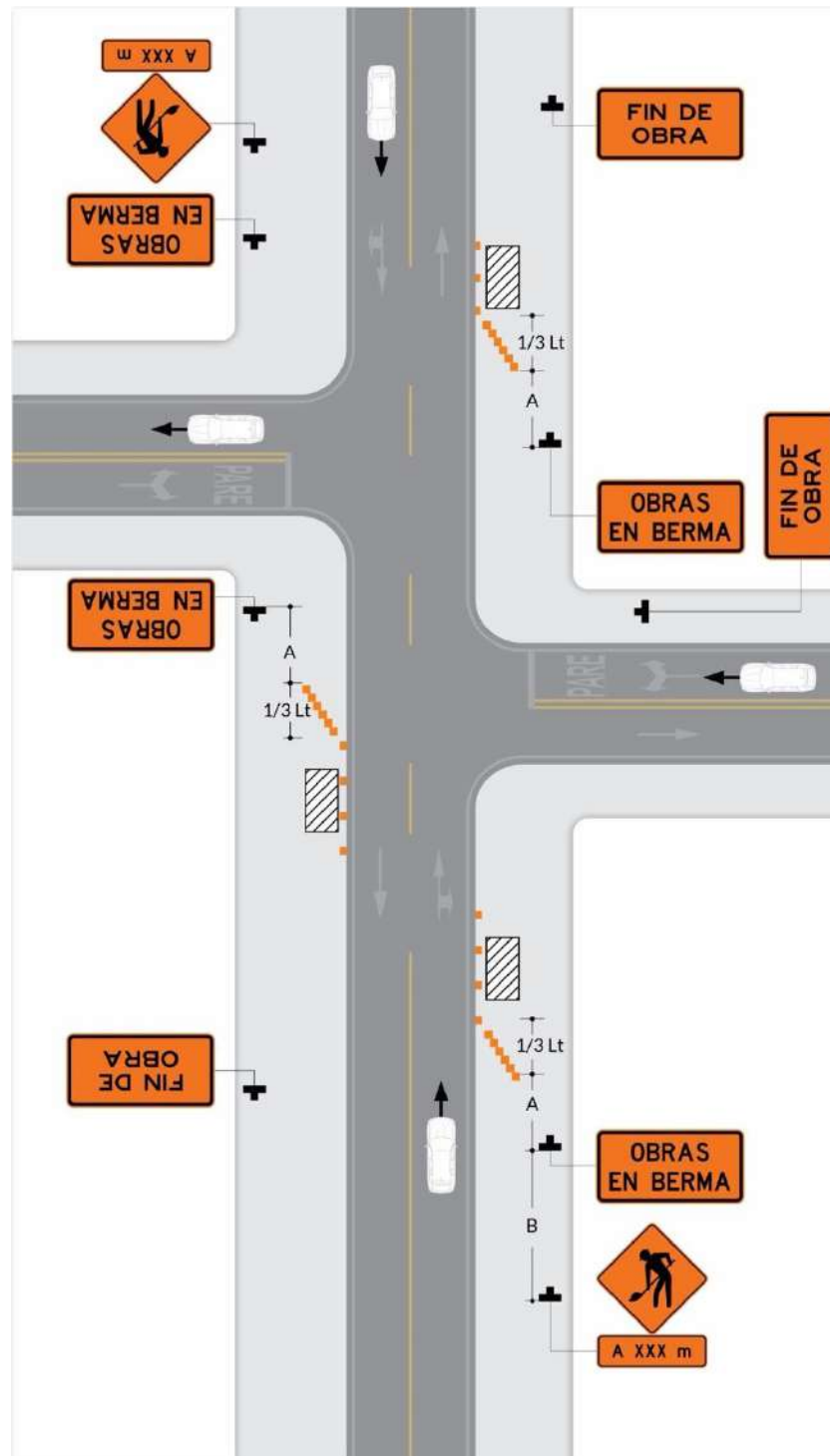


Figura 7-34. Obras en la berma (esquema típico 3)



Fuente: Elaboración propia



7.13.4. Obra de Corta Duración en Berma (Esquema típico 4)

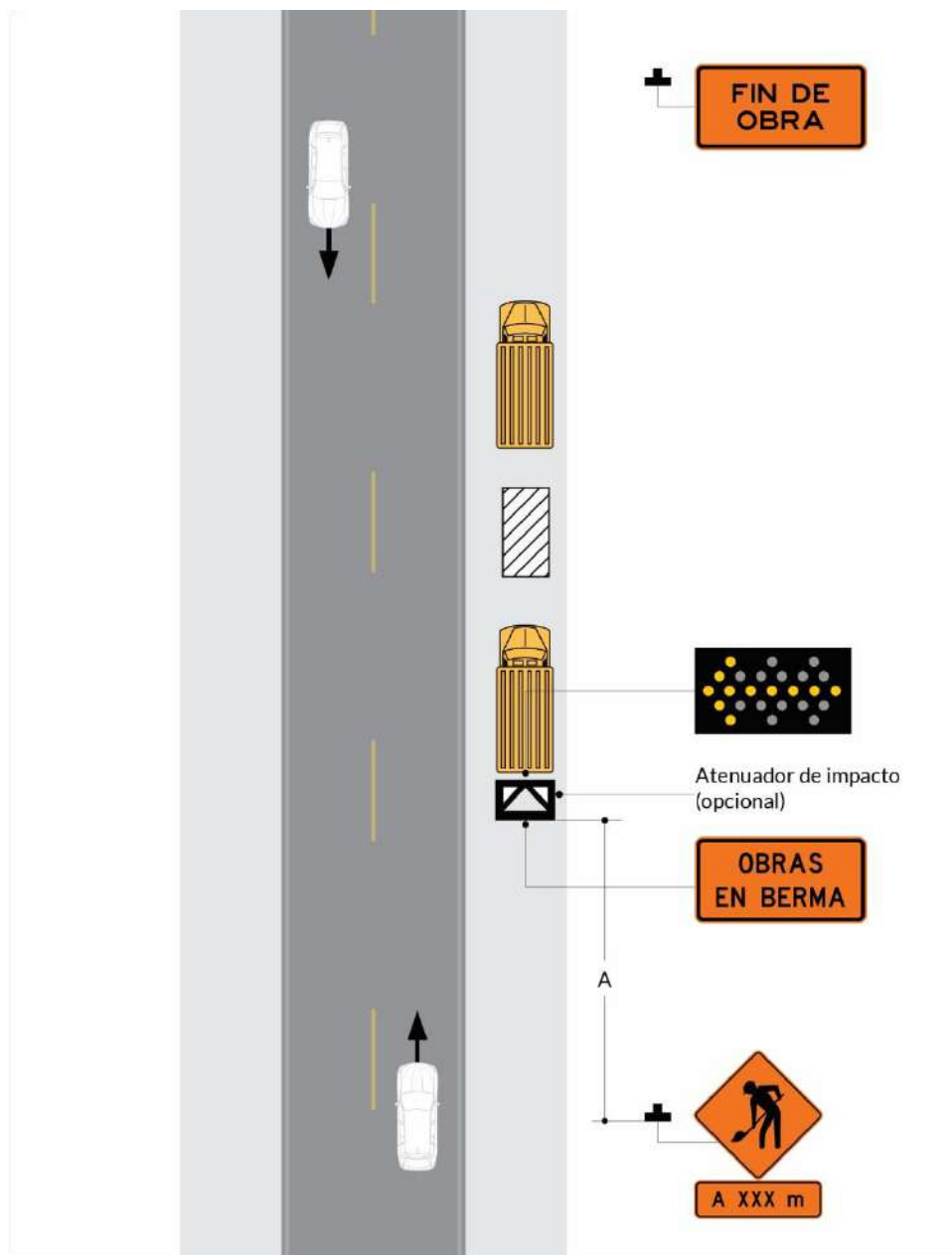
1. En situaciones donde varios lugares de trabajo, dentro de una distancia limitada, resultan prácticos para colocar señales fijas, la distancia entre la señal de advertencia anticipada, y, el área de obra, no debe exceder 8 km.
2. En situaciones donde la distancia entre las señales de advertencia, y, el área de obra, está entre 4 y 8 km, se debe colocar una placa complementaria, junto con la señal de TRABAJO EN LA VÍA – SPO-01.
3. La señal informativa TRABAJOS A XX km se puede utilizar en lugar de la señal TRABAJOS EN LA VÍA – SPO-01, si las áreas de obra, se producen a una distancia de más de cinco (5) km.
4. Si el vehículo de trabajo muestra luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o estroboscópicas, se pueden omitir las señales preventivas fijas.
5. Las luces de advertencia de peligro del vehículo, pueden utilizarse para complementar las luces rotativas, destellantes, oscilantes y/ o estroboscópicas.
6. No se deben utilizar las luces de advertencia de peligro del vehículo, en lugar de luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o las estroboscópicas.
7. Si se usa una flecha luminosa para una operación en la berma, se debe utilizar en forma de advertencia, no como flecha.
8. Las señales montadas en un vehículo, se instalarán de manera tal, que su visualización no sea bloqueada por equipos o suministros. Estas señales serán cubiertas o giradas fuera de vista, cuando no se está trabajando.
9. Corta duración implica que el trabajo se realiza durante el día, en una jornada.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.

2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto,
3. , por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
4. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-35. Obra de corta duración en berma (esquema típico 4)



Fuente: Elaboración propia



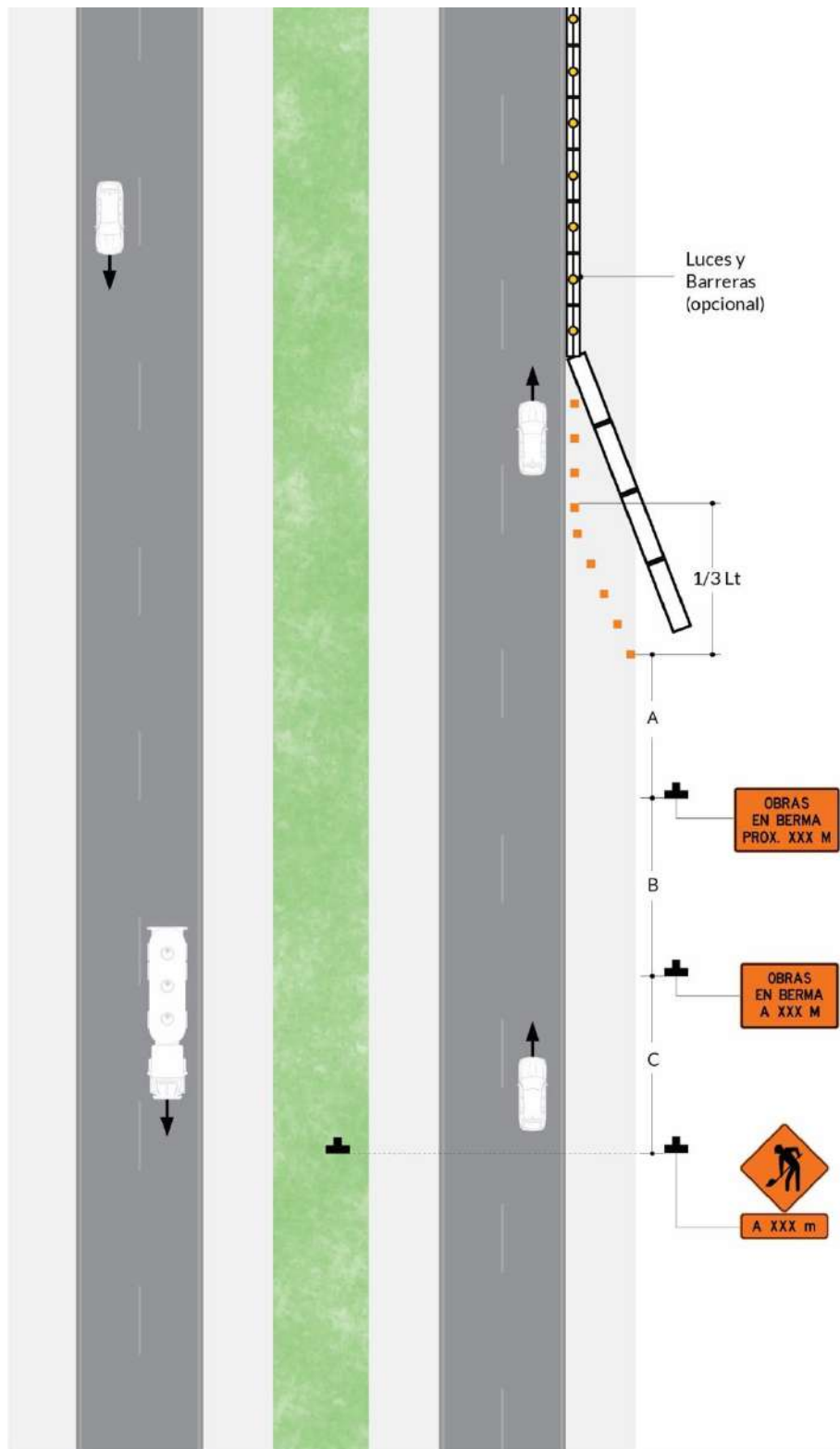
7.13.5. Cierre de Berma en vía de doble calzada (Esquema típico 5)

1. Se deben utilizar señales de obra en bermas, en vías de doble calzada, con acceso limitado, cuando no hay lugar para que los vehículos con averías, puedan salir de la calzada de circulación.
2. Si los conductores no pueden ver un área de berma despejada, más allá de la berma cerrada, debe proporcionarse información relacionada con la longitud del cierre de la berma en metros o kilómetros, según corresponda.
3. El uso de una barrera de contención temporal, debe usarse a criterio del ingeniero a cargo de la obra, y, de ser necesario, debe considerarse la instalación de un amortiguador de impacto.
4. De usarse las barreras de contención, éstas deben ser certificadas.
5. La barrera que se muestra en este esquema típico, es un ejemplo de un método que puede utilizarse para cerrar una berma, en un proyecto a largo plazo.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-36. Cierre de berma en vía de doble calzada (esquema típico 5)



Fuente: Elaboración propia



7.13.6. Trabajos en Berma y porción menor del carril adyacente (Esquema típico 6)

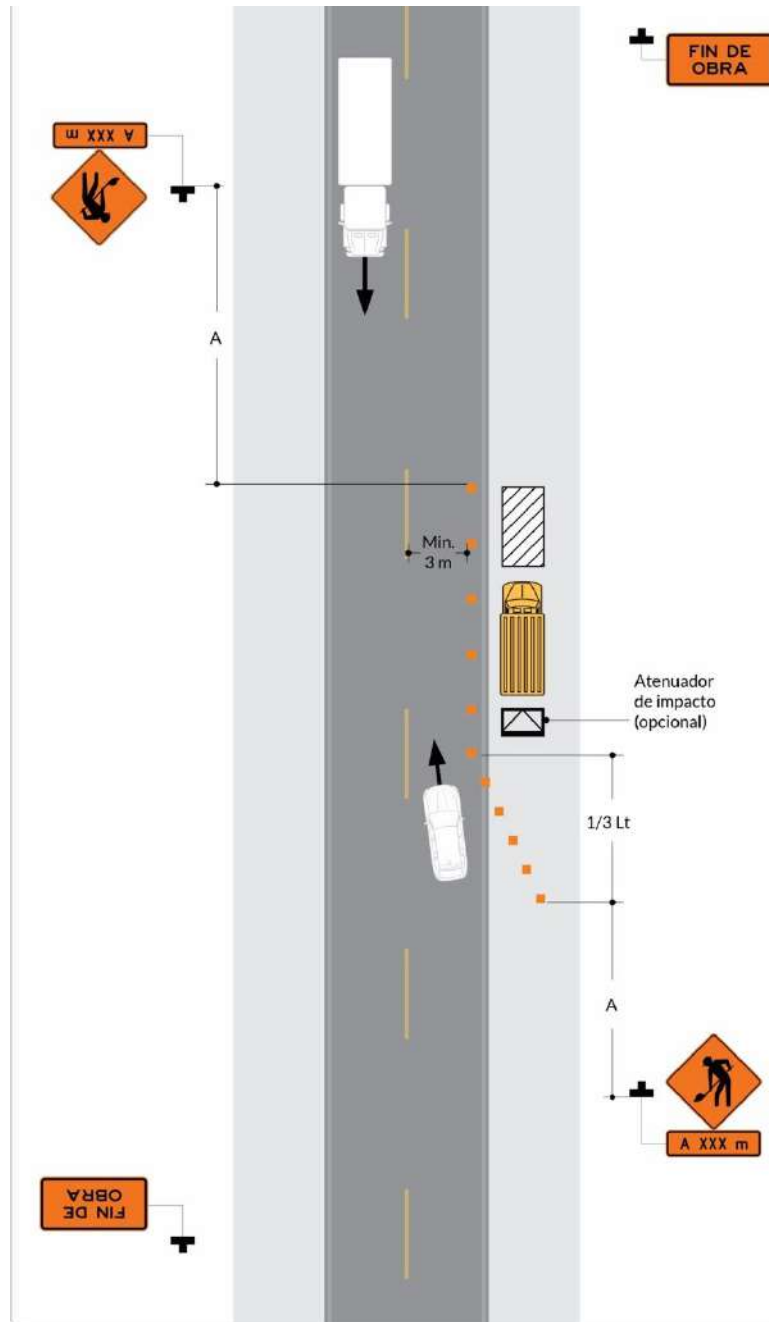
1. Todos los carriles deben tener un mínimo de tres (3 m) de ancho, medido desde el borde cercano de los dispositivos canalizadores, hasta el borde de la calzada.
2. El tratamiento que se muestra, se debe utilizar en una vía con velocidades bajas. Para mayores velocidades, se debe emplear un cierre de carril.
3. Un atenuador de impacto montado en un camión, puede utilizarse en un vehículo de sombra.
4. Para las operaciones de corta duración, menor o igual a 60 minutos, todas las señales y dispositivos canalizadores pueden eliminarse, si se utiliza un vehículo con luces rotativas, destellantes, oscilantes, y/o estroboscópicas.
5. Las luces de advertencia de peligro del vehículo, pueden utilizarse para complementar las luces rotativas, destellantes, oscilantes y/ o estroboscópicas.
6. Las señales montadas en un vehículo, se instalarán de manera tal, que su visualización no sea bloqueada por equipos o suministros. Estas señales serán cubiertas o giradas fuera de vista cuando no se está trabajando.
7. Vehículos de sombra y vehículos de trabajo, mostrarán luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o estroboscópicas.
8. No se deben utilizar las luces de advertencia de peligro del vehículo, en lugar de luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o las estroboscópicas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.

2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-37. Trabajos en berma y porción menor de carril adyacente (esquema típico 6)





Fuente: Elaboración propia

7.13.7. Cierre de calzada con divergencia de la vía (Esquema típico 7)

1. Se muestra la señalización solo para una dirección de tránsito.
2. Se deben colocar dispositivos, de igual manera, para el sentido contrario.
3. Las demarcaciones de pavimento ya no aplicables, serán eliminadas o borradas antes de aplicar las nuevas demarcaciones, y, antes de entregar la vía al tránsito.
4. Barreras temporales y sus terminales, serán sistemas ensayados
5. Se pueden utilizar delineadores o canalizadores a lo largo de la divergencia.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

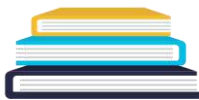
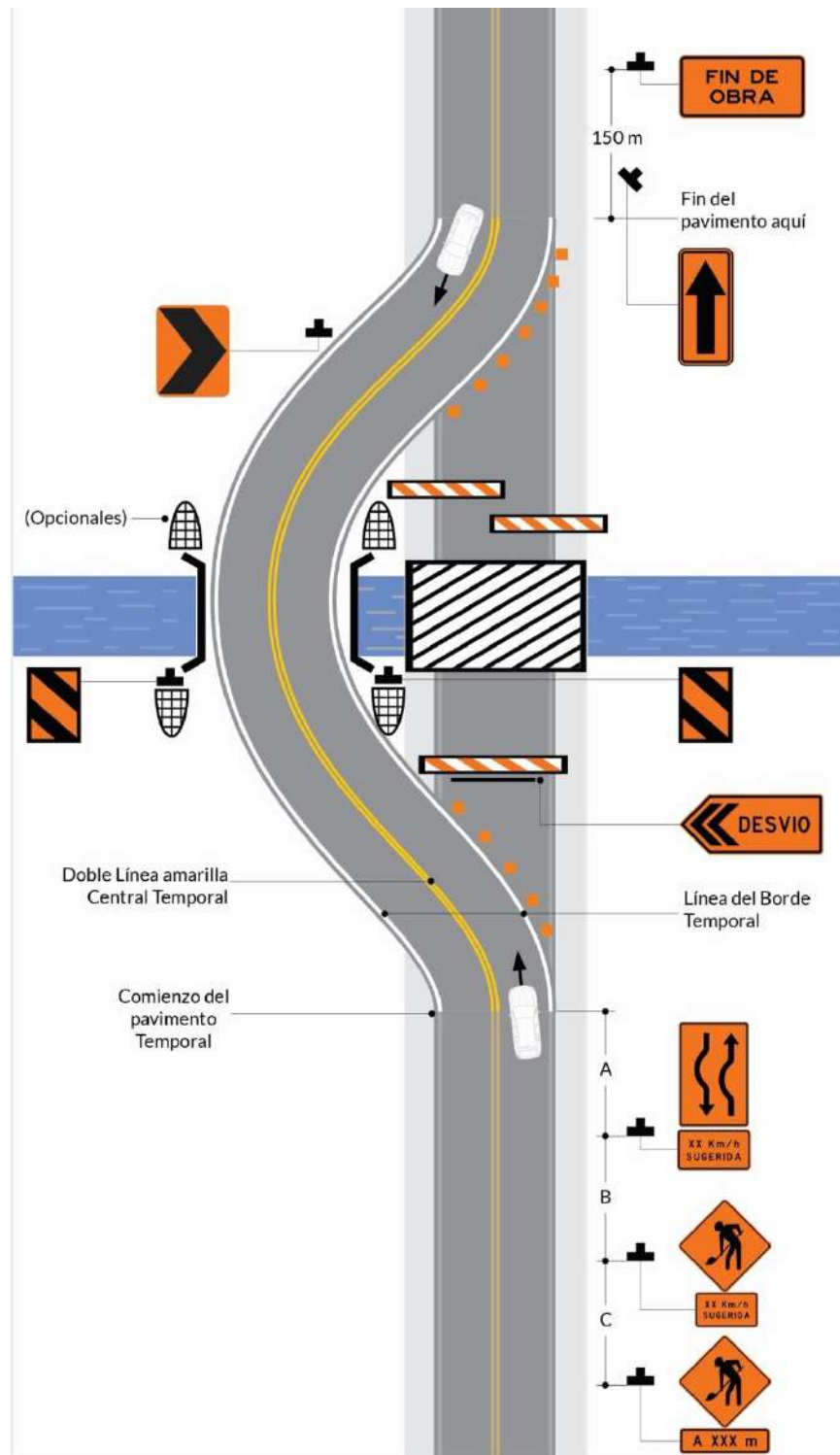


Figura 7-38. Cierre de calzada con divergencia de la vía (esquema típico 7)



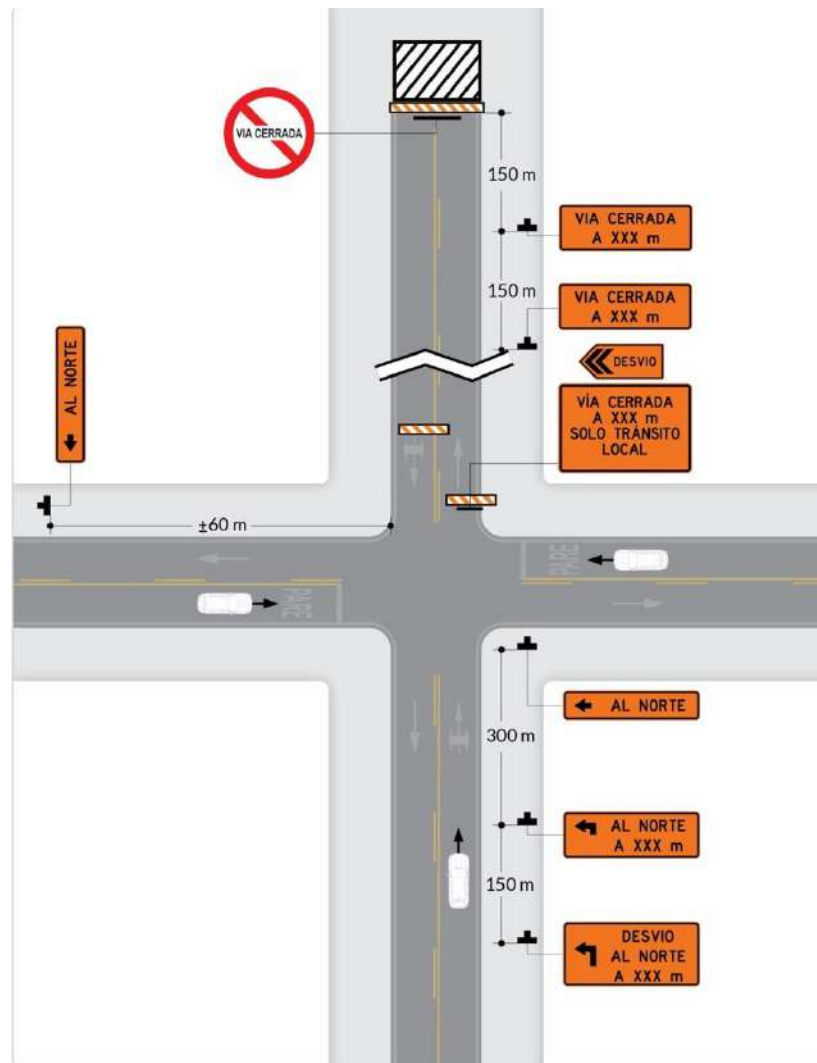
Fuente: Elaboración propia

7.13.8. Cierre de calzada con desvío de la vía (Esquema típico 8)

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-39. Cierre de calzada con desvío de la vía (esquema típico 8)



Fuente: Elaboración propia



7.13.9. Cierre de un carril en una vía bidireccional de dos carriles, con auxiliares de tránsito

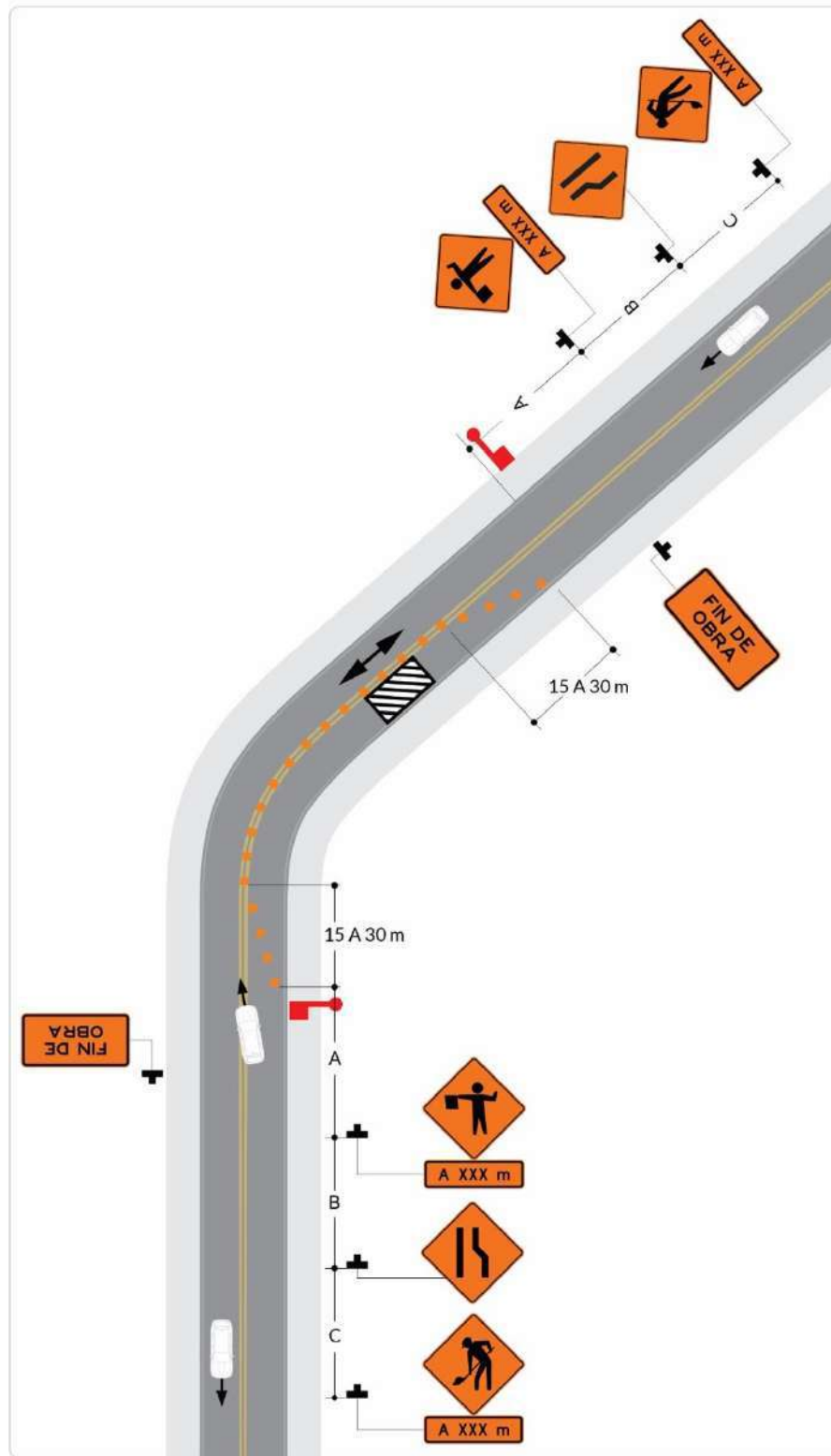
(Esquema típico 9)

1. Para situaciones de bajo volumen vehicular, con zonas de trabajo cortos, en alineamientos rectos, donde el auxiliar de tránsito es visible para todos los usuarios de la vía desde ambas direcciones, se puede utilizar un único auxiliar de tránsito.
2. Podrá omitirse la señal *FIN DE OBRAS* para las operaciones de corta duración (trabajo realizado en un día, durante una jornada).
3. El espacio de seguridad debe ampliarse para que la transición inicie antes de una curva horizontal o vertical, con el fin de proporcionar una distancia de visibilidad adecuada hasta el auxiliar de tránsito, y/o, cualquier cola de vehículos detenidos.
4. En la noche, deberán ser iluminadas las estaciones del auxiliar de tránsito, excepto en situaciones de emergencia.

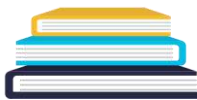
Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-40. Cierre de un carril en una vía bidireccional de dos carriles, con auxiliares de tránsito (esquema típico 9)



Fuente: Elaboración propia



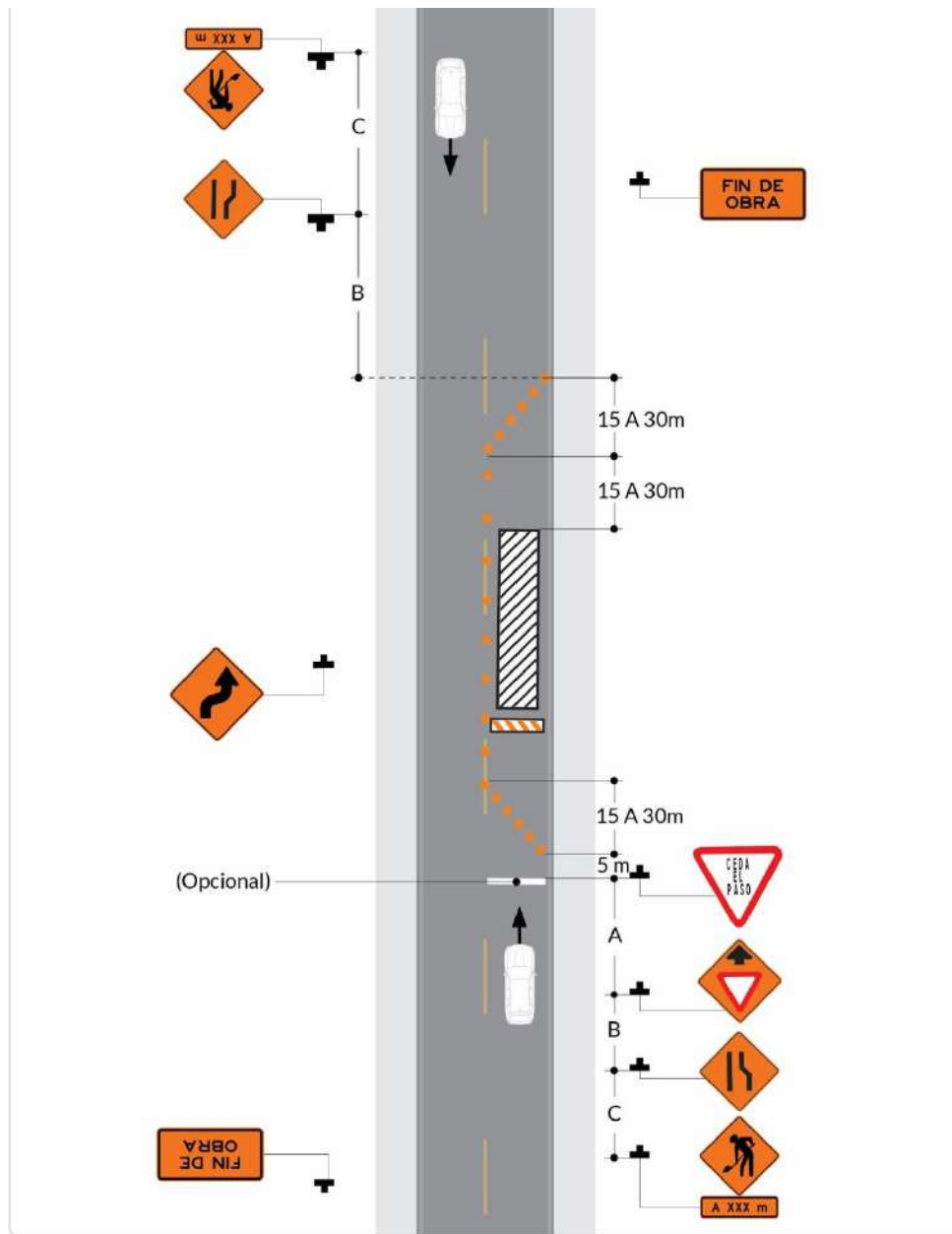
7.13.10. Cierre de carril en una vía bidireccional, con bajo volumen de tránsito (Esquema típico 10)

1. Este esquema se puede utilizar como alternativa al Esquema 9, cuando se den las condiciones siguientes:
 - a. El volumen de tráfico es tal, que existen brechas suficientes para el tránsito vehicular que debe detenerse para ceder el derecho de paso.
 - b. Los conductores de ambas direcciones puedan ver el tráfico que se le acerca en la dirección contraria más allá del lugar de trabajo.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.
4. Se sugiere considerar como “bajo volumen de tránsito” cuando el TPD sea menor o igual a: 500 Veh/día en vías primarias o arteria, y en vías secundarias o locales.

Figura 7-41. Cierre de un carril en una vía bidireccional, con bajo volumen de tránsito (esquema típico 10)



Fuente: Elaboración propia

7.13.11. Cierre de un carril en una vía bidireccional usando Semáforos Portátiles (Esquema típico 11)

1. Los semáforos temporales deben ser instalados y operados de conformidad con las disposiciones del Capítulo 4. Semaforización, del presente manual.



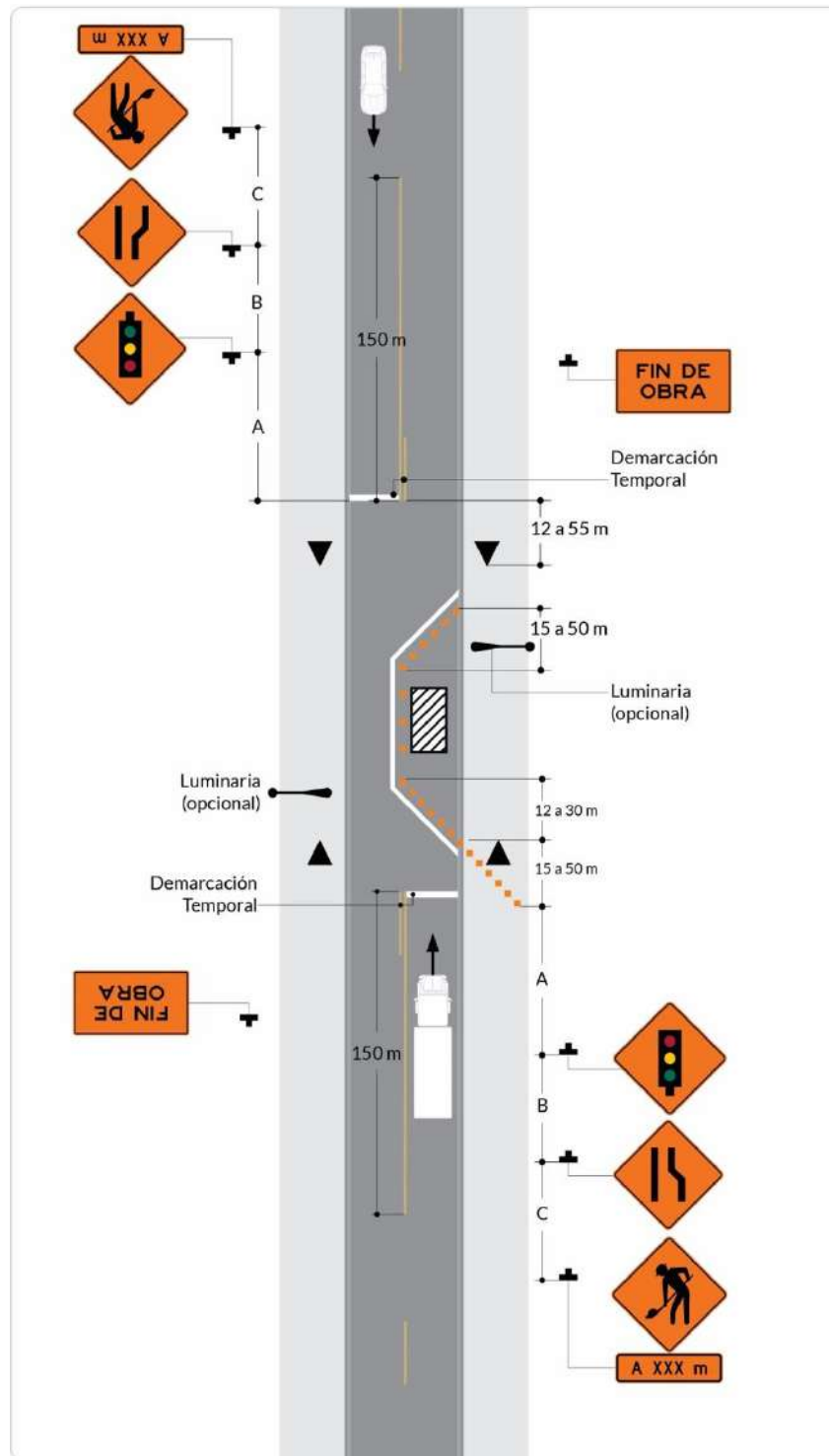
2. La sincronización del controlador de semáforos temporales, debe ser establecido por funcionarios autorizados. La duración de los intervalos de despeje de color rojo, será la adecuada para dejar pasar la cola de vehículos en contra flujo.
3. Se deben instalar líneas de detención junto con los semáforos temporales, para casos de cierres de medio y largo plazo.
4. Se deben eliminar las demarcaciones que estén en conflicto. Después de quitar el semáforo temporal, se deben eliminar las líneas de detención y otras marcas temporales que estén sobre el pavimento.
5. Los semáforos temporales, deben preferirse sobre los auxiliares de tránsito, para proyectos a largo plazo, y/o, otras actividades que requieren control nocturno.

Notas.

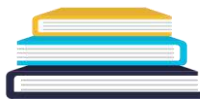
1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.



Figura 7-42. Cierre de un carril en una vía bidireccional usando Semáforos Portátiles (Esquema típico 11)



Fuente: Elaboración propia



7.13.12. Cierre temporal de una vía (Esquema típico 12)

1. Las condiciones representadas en este esquema, son para un cierre previsto que no exceda los 30 minutos de duración, durante el día.

2. Un auxiliar de tránsito o un agente de tránsito, uniformados, se utilizará para este cierre.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.

2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.

3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

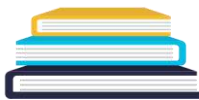
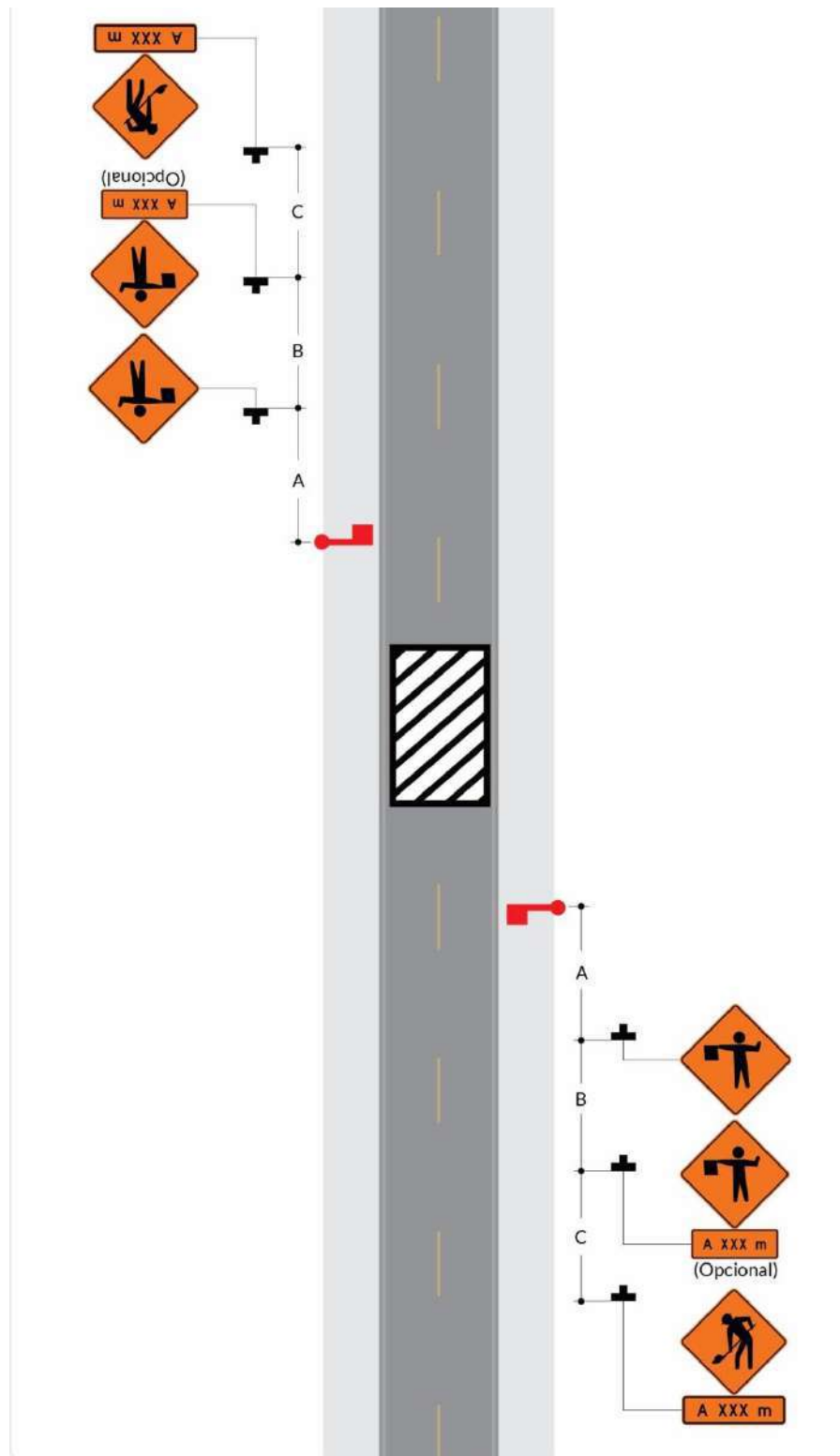


Figura 7-43. Cierre temporal de una vía (esquema típico 12)



Fuente: Elaboración propia



7.13.13. Obras en el centro de una vía bidireccional de bajo volumen de tránsito vehicular

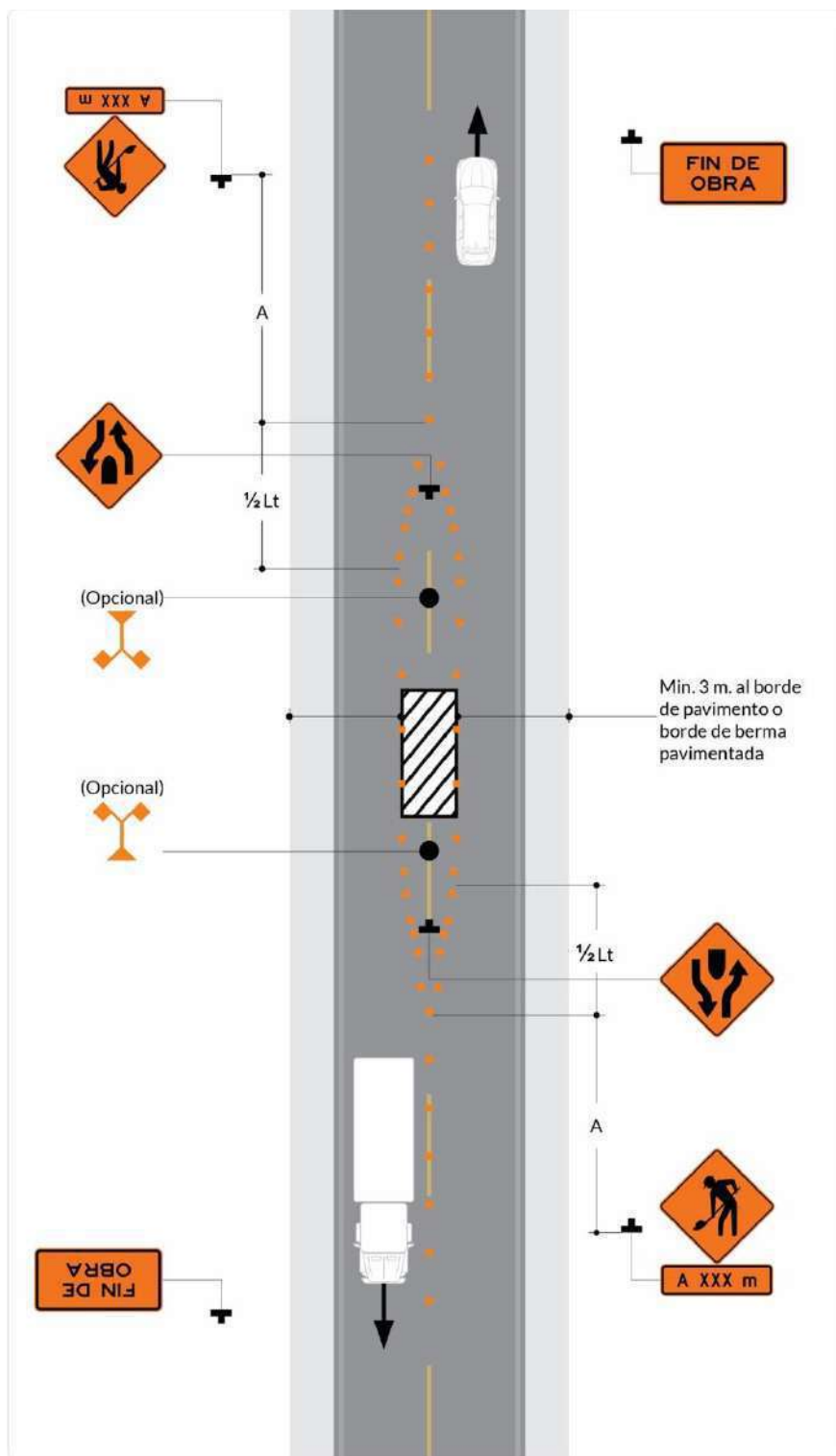
(Esquema típico 13)

1. Los carriles a ambos lados del área de trabajo, deben tener un ancho mínimo de tres (3 m), medido desde el borde cercano de los dispositivos canalizadores, hasta el borde de la calzada o el borde exterior de la berma.
2. Si el cierre continúa durante la noche, luces de advertencia deben utilizarse en los dispositivos canalizadores.
3. Un vehículo de trabajo mostrando las luces rotativas, destellantes, oscilantes y/ o estroboscópicas, puede utilizarse en lugar de los dispositivos canalizadores, formando las transiciones.
4. Las luces de advertencia de peligro del vehículo, pueden utilizarse para complementar las luces rotativas, destellantes, oscilantes y/ o estroboscópicas.
5. No se deben utilizar luces de advertencia de peligro del vehículo, en lugar de luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o las estroboscópicas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.
4. Se sugiere considerar como “bajo volumen de tránsito” o categoría I, cuando el TPD sea menor o igual a: 500 Veh/día en vías primarias o arteria, y en vías secundarias o locales.

Figura 7-44. Obras en el centro de una vía bidireccional de bajo volumen de tránsito vehicular (Esquema típico 13)



Fuente: Elaboración propia



7.13.14. Topógrafos en el eje de una vía con bajo volumen de tránsito vehicular (Esquema típico 14)

1. Los carriles a ambos lados del área de trabajo (obra), deben tener un ancho mínimo de tres (3 m), medido desde el borde cercano de los dispositivos canalizadores hasta el borde de la calzada o el borde exterior de la berma.
2. Se pueden colocar conos o delineadores tubulares a 10 o 15 cm, de cada lado del eje central de la calzada.
3. Debe utilizarse un auxiliar de tránsito, para advertir y prevenir a los trabajadores (topógrafos) quienes no pueden estar pendientes de situaciones de tránsito en la vía.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

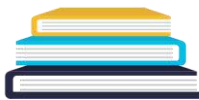
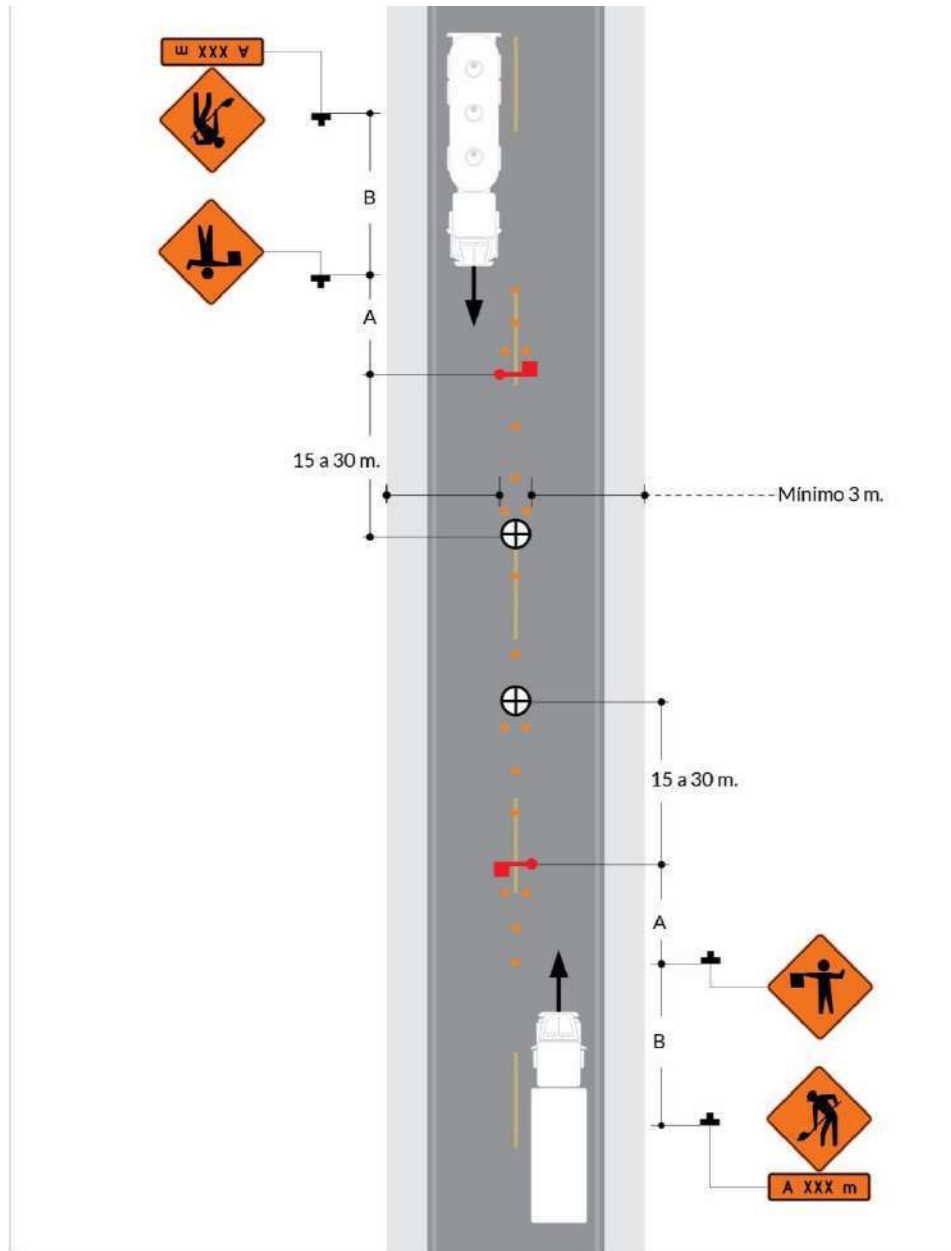


Figura 7-45. Topógrafos en el eje de una vía con bajo volumen de tránsito vehicular (Esquema típico 14)



Fuente: Elaboración propia



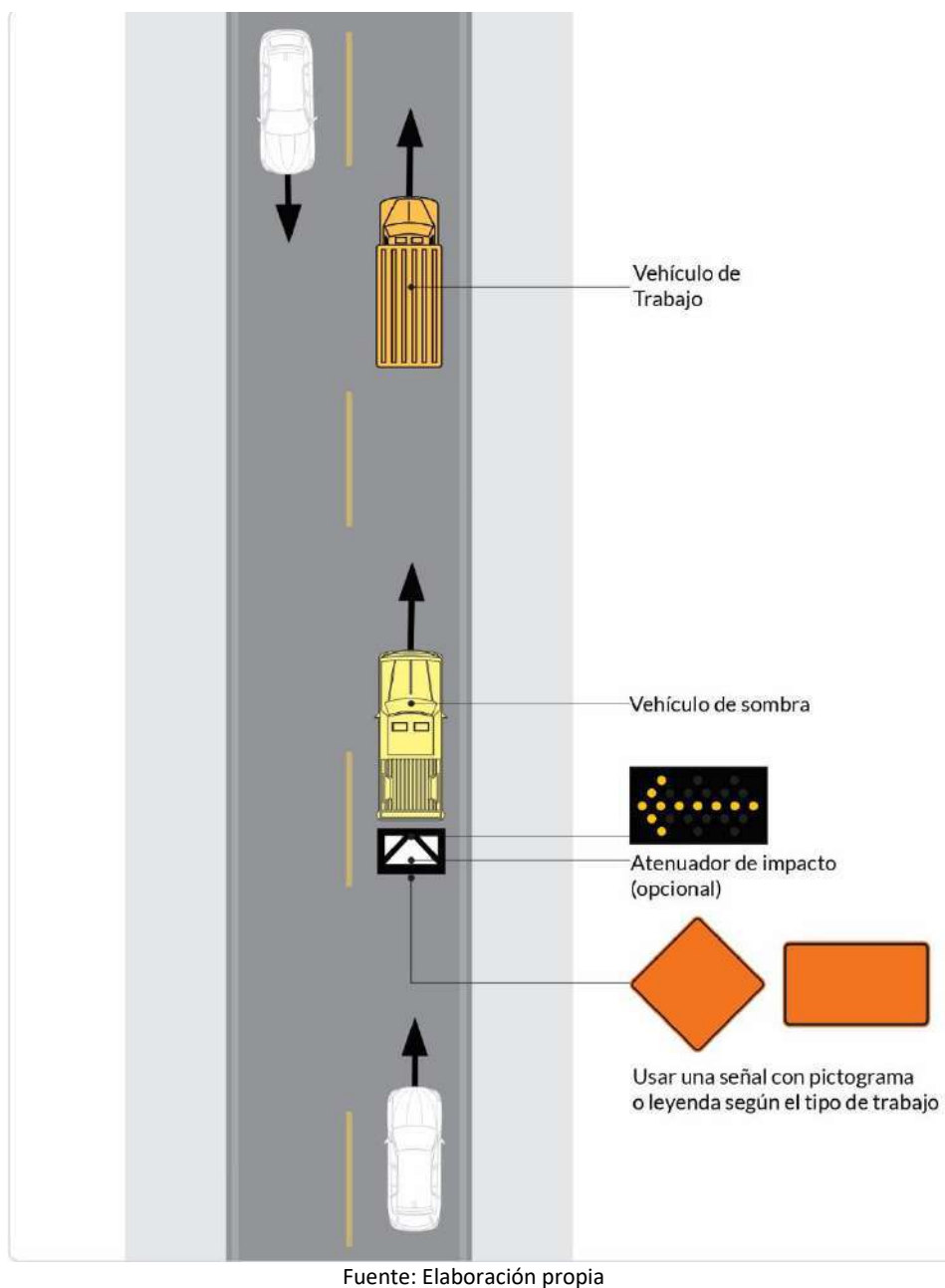
7.13.15. Operación móvil o de corta duración en vía bidireccional de dos carriles (Esquema típico 15)

1. Las señales montadas en un vehículo, se instalarán de manera tal, que su visualización no sea bloqueada por equipos o suministros. Estas señales serán cubiertas o giradas fuera de vista cuando no se está trabajando.
2. Vehículos de sombra y vehículos de trabajo mostrarán luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o estroboscópicas.
3. Si se utiliza una flecha luminosa, se debe utilizar en forma de precaución o advertencia.
4. Siempre que resulte factible y cuando sea necesario, los vehículos de trabajos y sombra, deben periódicamente permitir el paso de vehículos.
5. Un atenuador de impacto montado en un camión, puede utilizarse en el vehículo de sombra.
6. Los vehículos de sombra, se usan para advertir la circulación y presencia, de vehículos de operación móvil por delante de éste.
7. No se deben utilizar las luces de advertencia de peligro del vehículo, en lugar de luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o las estroboscópicas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-46. Operación móvil o de corta duración en vía bidireccional de dos carriles (Esquema típico 15)



7.13.16. Cierre de carril en vía bidireccional menor (Esquema típico 16)

1. Este esquema se utilizará solo para situaciones de baja velocidad, con volúmenes vehiculares bajos.

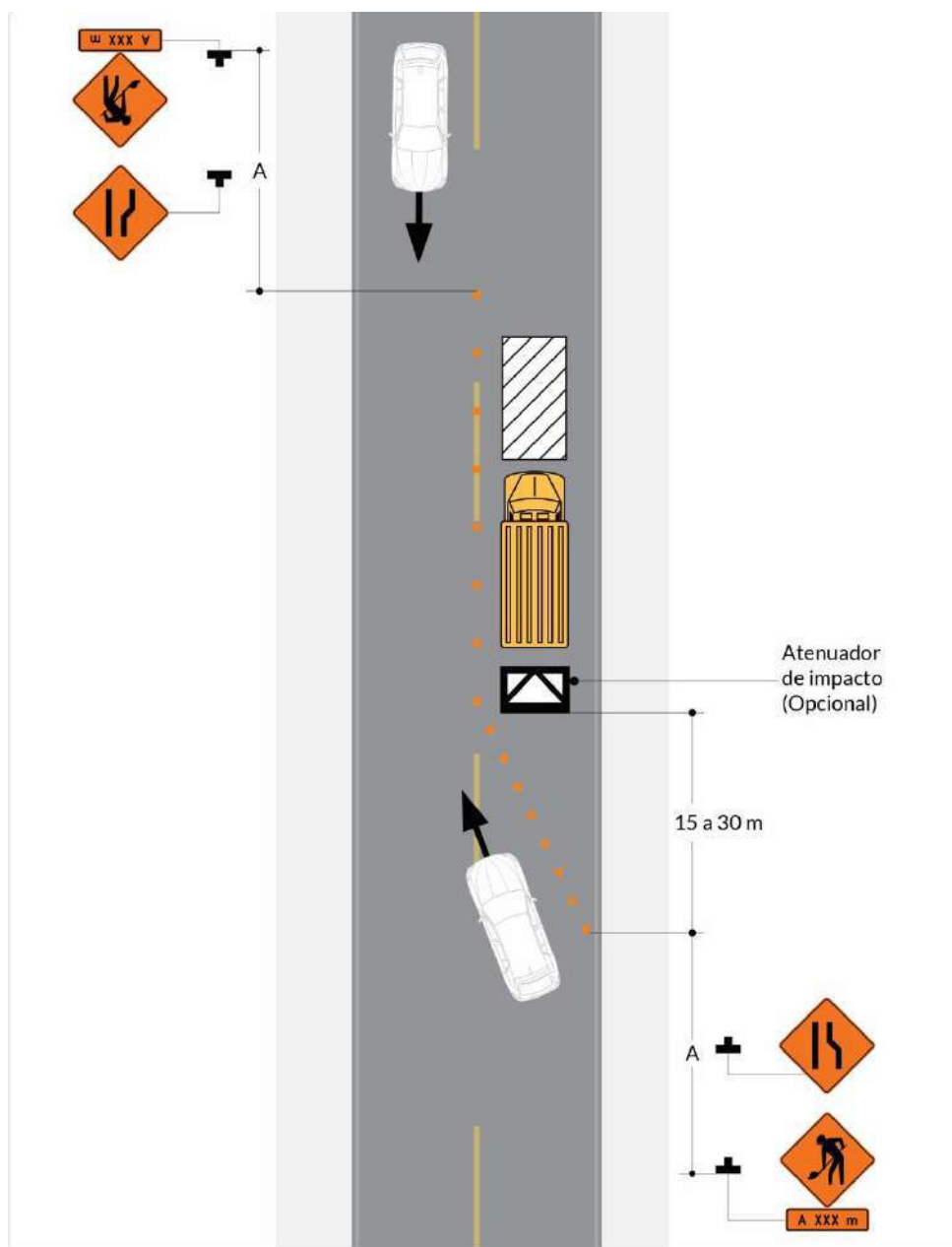


2. Donde el espacio de trabajo es corto, y los usuarios pueden ver la vía más allá de la zona de trabajo, y cuando el volumen de tráfico es bajo, el tráfico vehicular puede ser autorregulado.
3. Cuando tráfico vehicular no puede autorregularse eficazmente, se deben utilizar uno o dos auxiliares de tránsito.
4. Un atenuador de impacto montado en un camión, puede utilizarse en el vehículo de trabajo.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.
4. Se sugiere considerar como “bajo volumen de tránsito “cuando el TPD sea menor o igual a: 500 Veh/día en vías primarias o arteria; y/o vías secundarias o locales.

Figura 7-47. Cierre de carril en vía bidireccional menor (esquema típico 16)



Fuente: Elaboración propia

7.13.17. Desvío de vía urbana bidireccional (Esquema típico 17)

1. Se podrá indicar con la señal de DESVÍO, el nombre de la calle que está siendo desviada.

Esta señal debe ser de color negro sobre naranja.

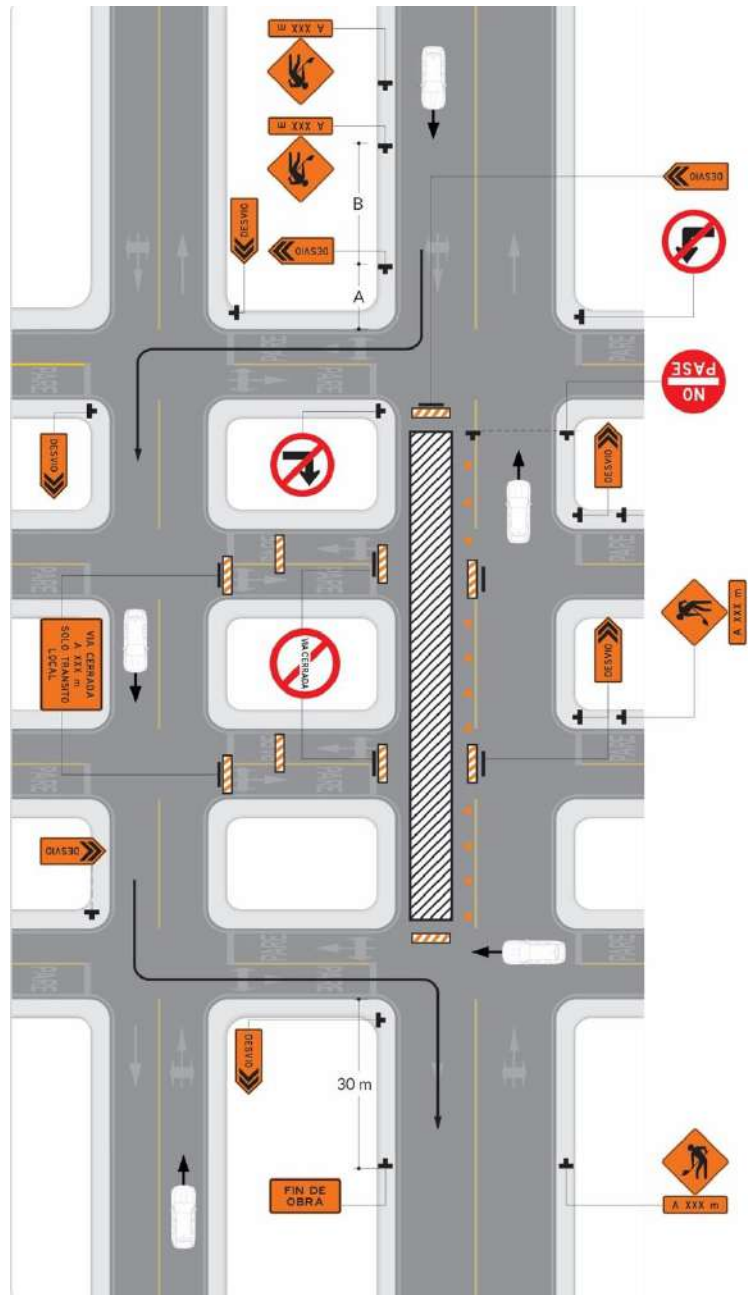


2. Cuando se utiliza la señal del nombre de la calle, ésta se debe colocar sobre la señal de desvío.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-48. Desvío de vía urbana bidireccional (esquema típico 17)



Fuente: Elaboración propia

7.13.18. Desvío de vía cerrada (Esquema típico 18)

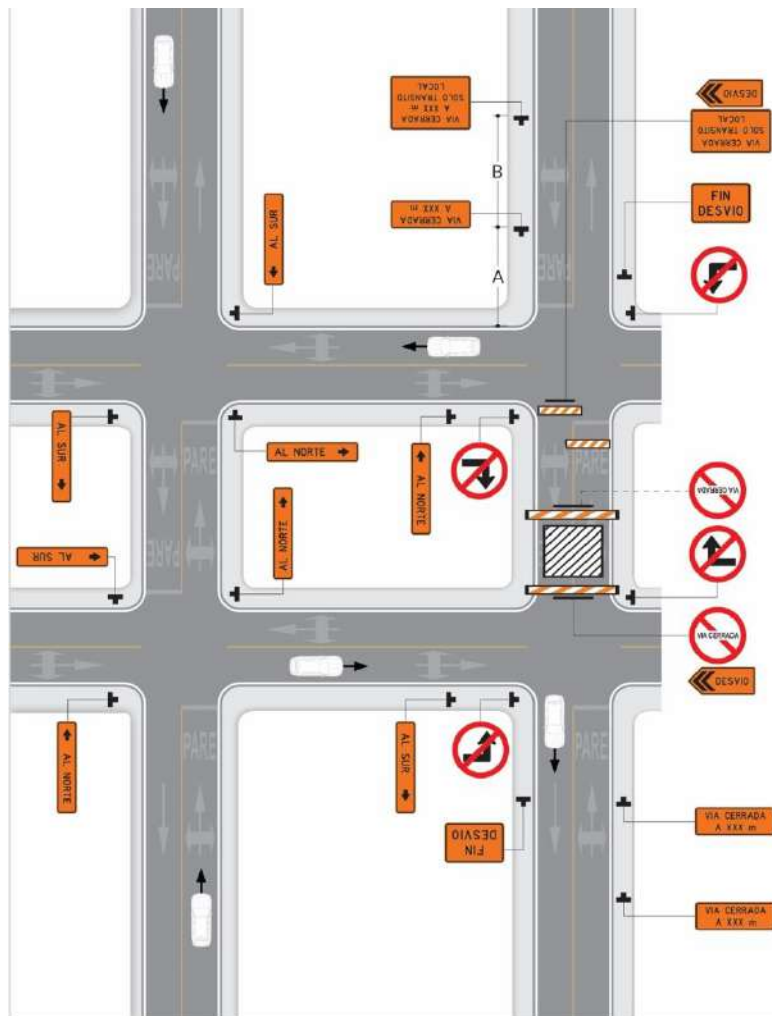
1. Se podrá indicar con la señal de DESVÍO, el nombre de la calle que está siendo desviada.
Esta señal debe ser de color negro sobre naranja.

2. Cuando se utiliza la señal del nombre de la calle, se colocará sobre la señal de desvío.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-49. Desvío de vía cerrada (esquema típico 18)



Fuente: Elaboración propia



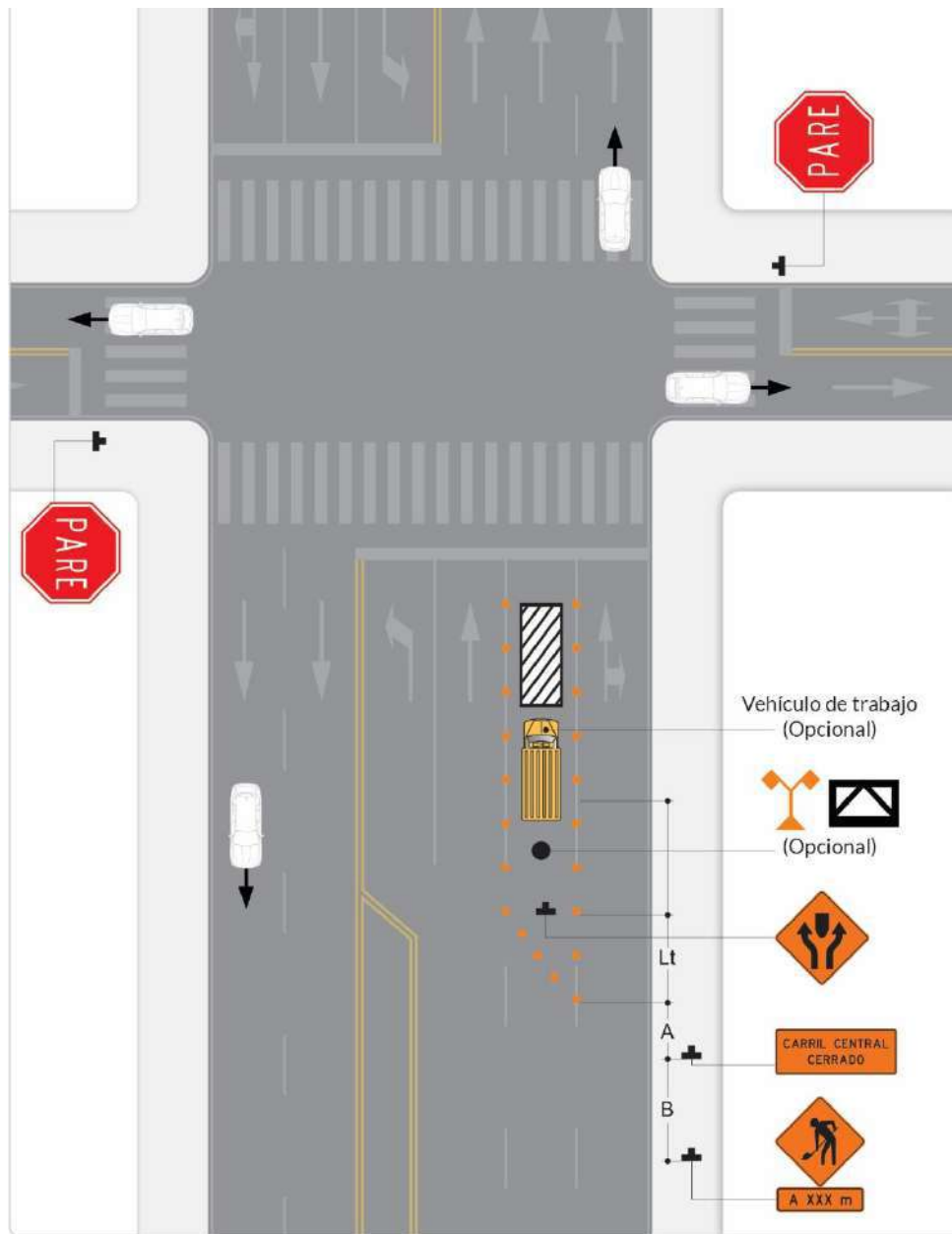
7.13.19. Carril cerrado antes de intersección (Esquema típico 19)

1. El cierre de carril, dirigirá el tráfico vehicular hacia el carril del lado derecho o izquierdo, pero no hacia ambos carriles a la vez.
2. En esta aplicación típica, debe utilizarse un cierre hacia la izquierda para que movimientos de giro a la derecha, no impidan el tráfico de paso.
3. Si las zonas de obra se extienden a través de un cruce peatonal, éste debe cerrarse mediante señales informativas u otros dispositivos, tal como se muestra en el Esquema típico 27, considerando su relocalización
4. Se podrá utilizar un vehículo de sombra con un atenuador de impacto montado en camión.
5. Las luces de advertencia de peligro del vehículo, pueden utilizarse para complementar las luces rotativas, destellantes, oscilantes y/ o estroboscópicas.
6. No se deben utilizar las luce de advertencia de peligro del vehículo, en lugar de luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o las estroboscópicas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-50. Carril cerrado antes de intersección (esquema típico 19)



Fuente: Elaboración propia

7.13.20. Cierre de carril derecho luego de una intersección (Esquema típico 20)

1. Si a través de un cruce peatonal, éste debe cerrarse mediante señales informativas u otros dispositivos tal como se muestra en el esquema típico 27, considerando su relocalización.

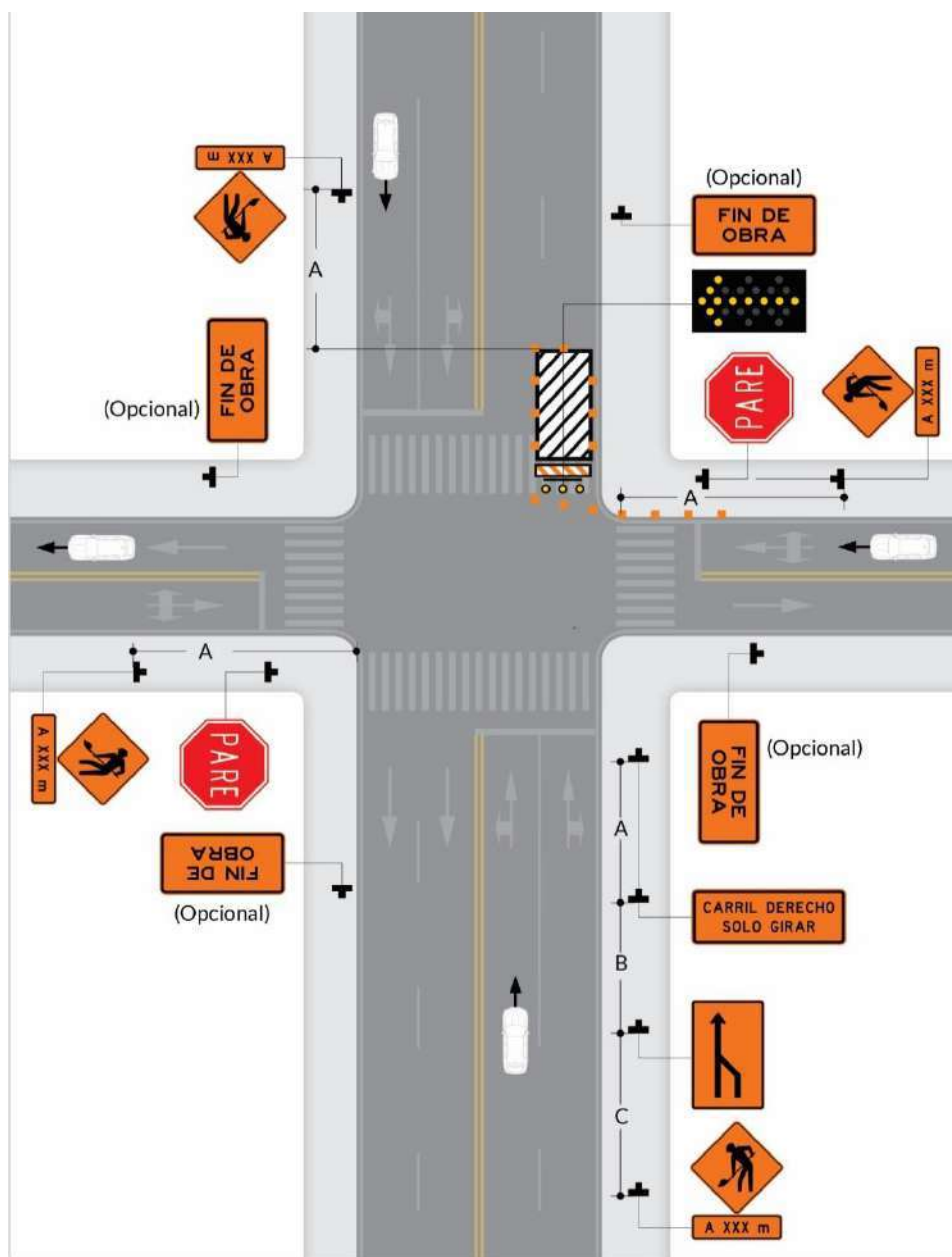


2. El procedimiento normal, es cerrar, del lado antes de la intersección, cualquier carril que no continua a través de la intersección. Sin embargo, cuando el resultado es un cierre de un carril de giro a la derecha con un tráfico importante, dicho carril podrá limitarse a giros solamente, como se muestra en la siguiente figura. Este procedimiento aumenta la capacidad a través de la intersección, por la eliminación de giros a la derecha, por el carril de paso.
3. Cuando el radio de giro es amplio, y es posible crear una isla de giro a la derecha, ésta se puede delimitar con dispositivos, canalizadores o demarcaciones.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-51. Cierre de carril derecho luego de una intersección (esquema típico 200)



Fuente: Elaboración propia

7.13.21. Cierre de carril izquierdo luego de una intersección (esquema típico 21)

1. Si el área de obra se extiende a través de un cruce peatonal, éste debe cerrarse mediante señales informativas u otros dispositivos tal como se muestra en el Esquema típico 27, considerando su relocalización.

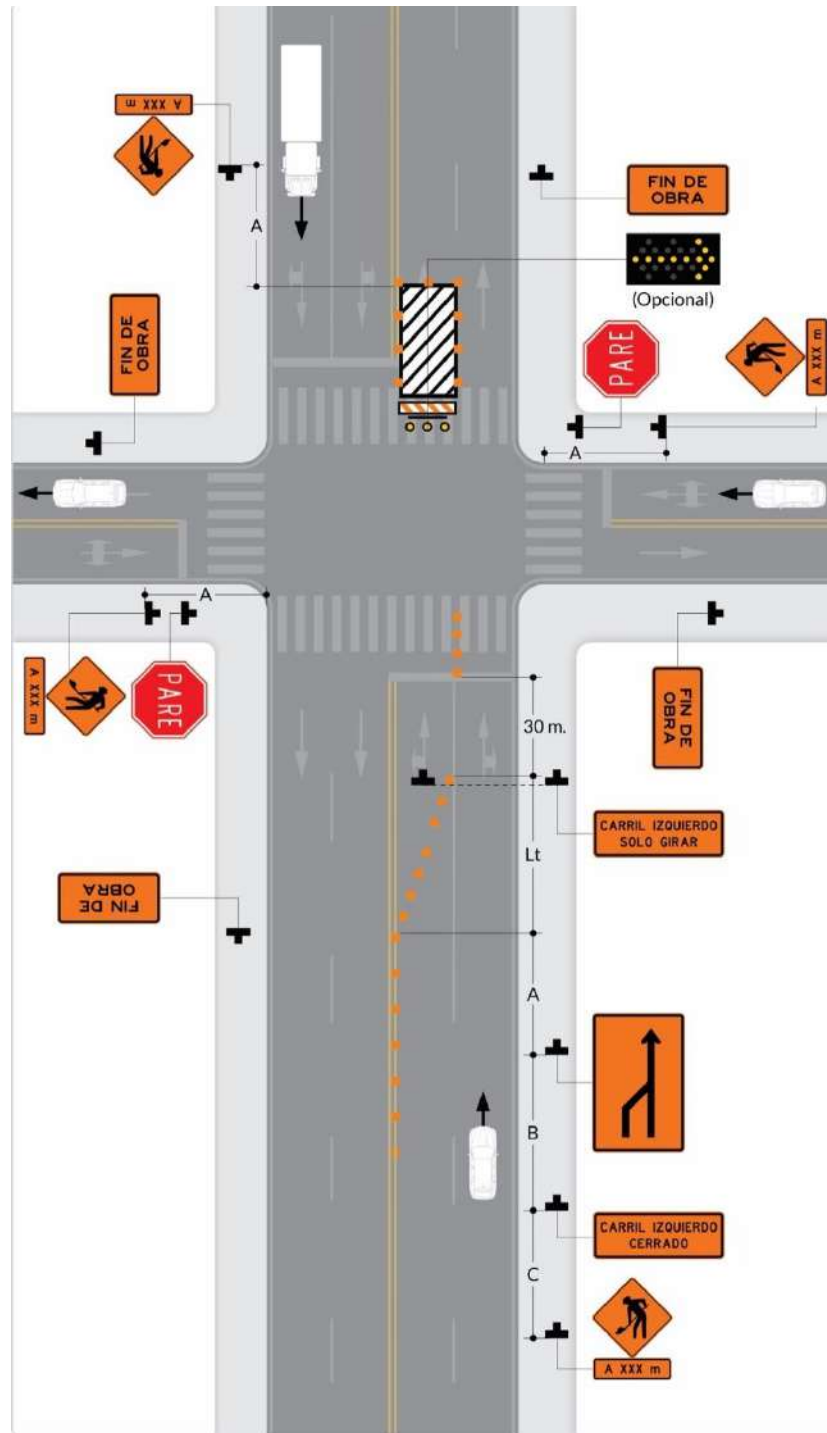


2. El procedimiento normal es cerrar, del lado antes de la intersección, cualquier carril que no continúe a través de la intersección. Sin embargo, cuando el resultado es el cierre de un carril de giro a la izquierda con un tráfico importante, dicho carril podrá limitarse a solo giros.

Notas

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-52. Cierre de carril izquierdo luego de una intersección (esquema típico 21)



Fuente: Elaboración propia



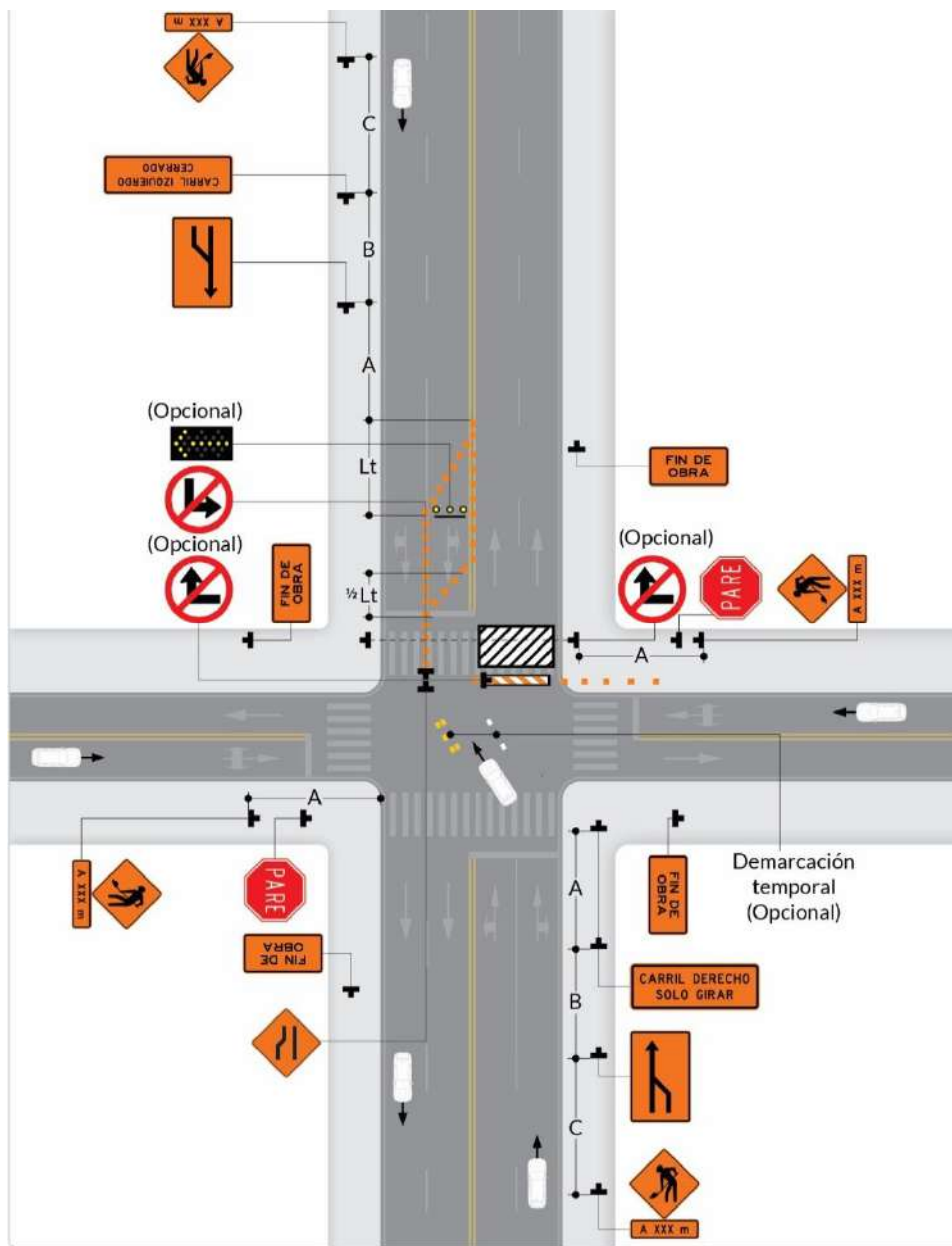
7.13.22. Cierre de mitad de calzada luego de una intersección (Esquema típico 22)

1. Si el área de obra se extiende a través de un cruce peatonal, éste debe cerrarse mediante señales informativas u otros dispositivos, tal como se muestra en el Esquema típico 27, considerando su relocalización.
2. El procedimiento normal es, cerrar del lado antes de la intersección cualquier carril que no continúe a través de la intersección. Sin embargo, cuando el resultado es el cierre de un carril de giro a la derecha con un tráfico importante, dicho carril podrá limitarse solo a giros.
3. Cuando las llegadas a una intersección se reducen a un solo carril, los movimientos de giro a la izquierda, pueden ser prohibidos para mantener capacidad.
4. Las demarcaciones temporales de pavimento, pueden ser utilizadas para guiar a los usuarios a través de la intersección.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-53. cierre de mitad de calzada luego de una intersección (esquema típico 22)



Fuente: Elaboración propia

7.13.23. Cierre de varios carriles en una intersección (Esquema típico 23)

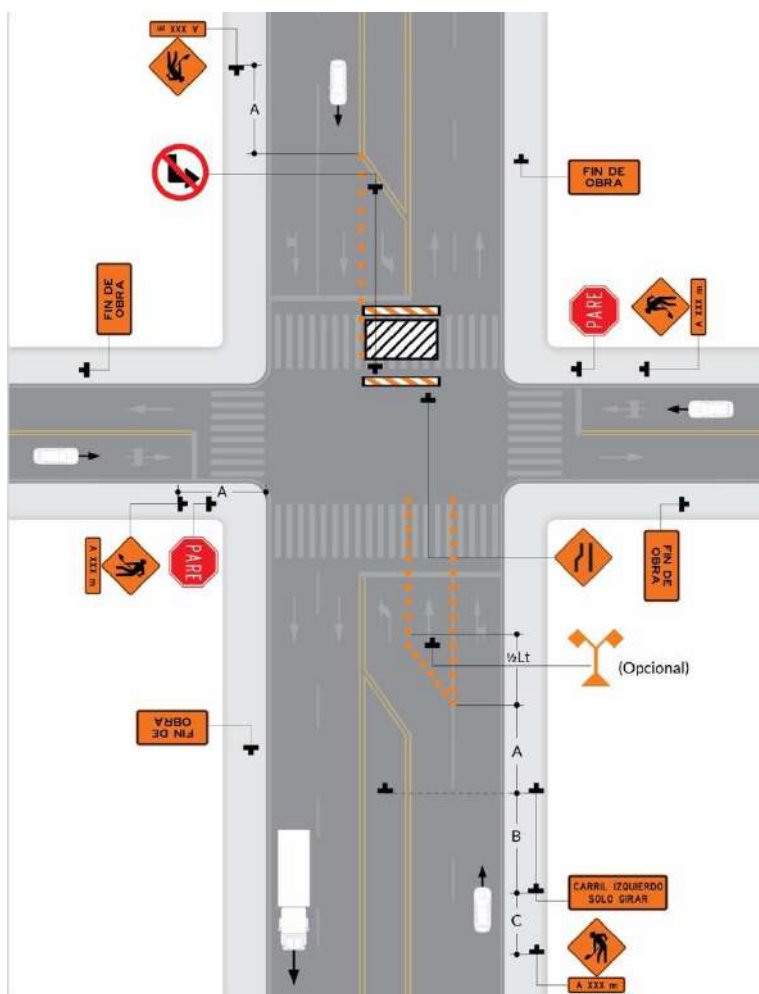
1. Si el área de obra se extiende a través de un cruce peatonal, éste debe cerrarse mediante señales informativas u otros dispositivos, tal como se muestra en el esquema típico 27, considerando su relocalización

2. El procedimiento normal, es cerrar del lado cercano de la intersección cualquier carril que no sea de paso.

Notas

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-54. Cierre de varios carriles en una intersección (esquema típico 23)





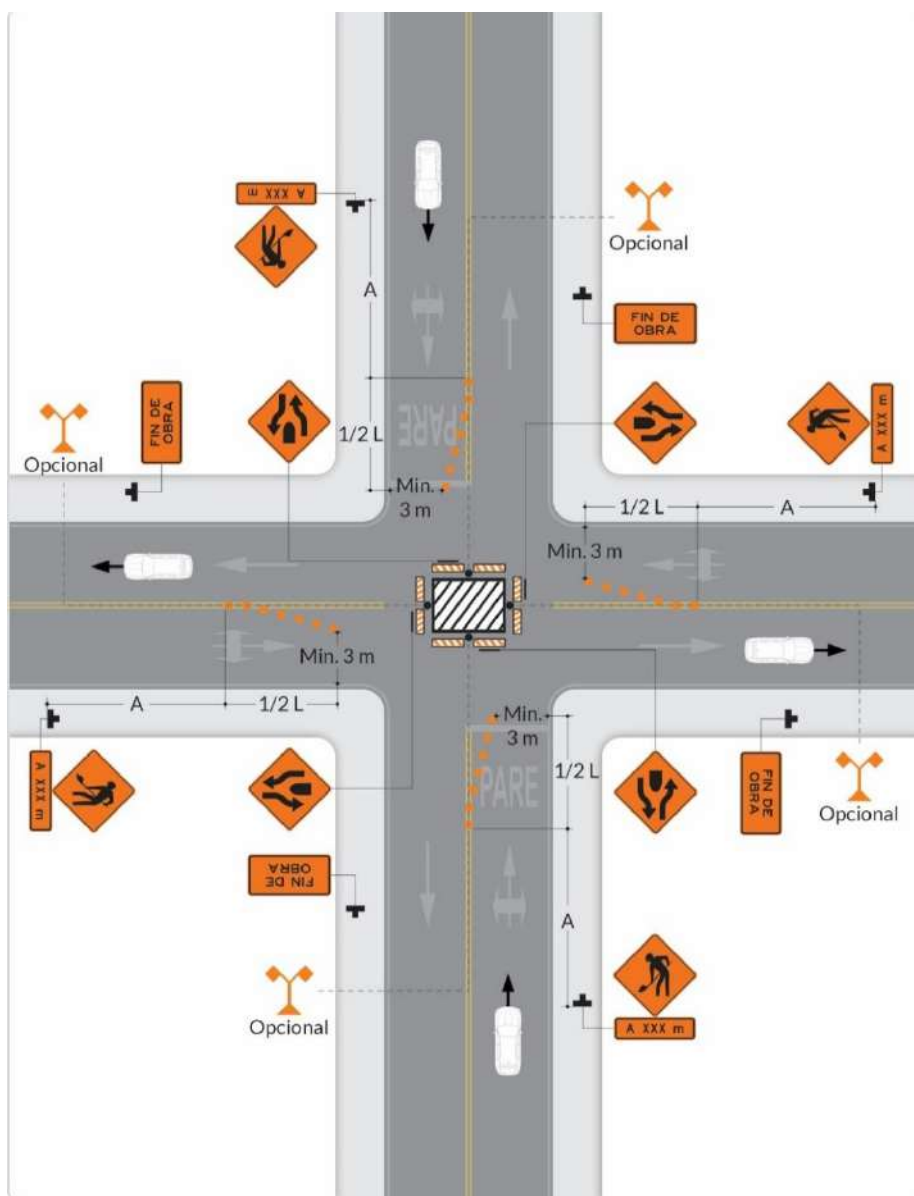
7.13.24. Cierres de múltiples carriles en el centro de una intersección (Esquema típico 24)

1. Todos los carriles deben tener un mínimo de tres (3 m) de ancho, medido, desde el borde cercano de los dispositivos canalizadores hasta el borde de la calzada
2. Para obras de corto plazo, en vías con bajo volumen y baja velocidad, con tráfico vehicular que no incluye vehículos comerciales, puede utilizarse un ancho mínimo de carril de 2,7 metros.
3. A menos que la zona de intersección de las vías lo permitan, especialmente para grandes vehículos, podrán prohibirse giros a la izquierda.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

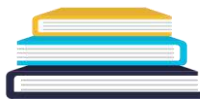
Figura 7-55. Cierre de múltiples carriles en el centro de una intersección (esquema típico 24)



Fuente: Elaboración propia

7.13.25. Cierre en el costado de una intersección (Esquema típico 25)

1. La situación descrita puede resolverse adecuadamente, mediante el cierre de una o varias de las llegadas a la intersección. Si esto no es posible, o, cuando la capacidad de la intersección no lo permita, el tráfico de paso afectado por el cierre, debe dirigirse a otras carreteras o calles aledañas.

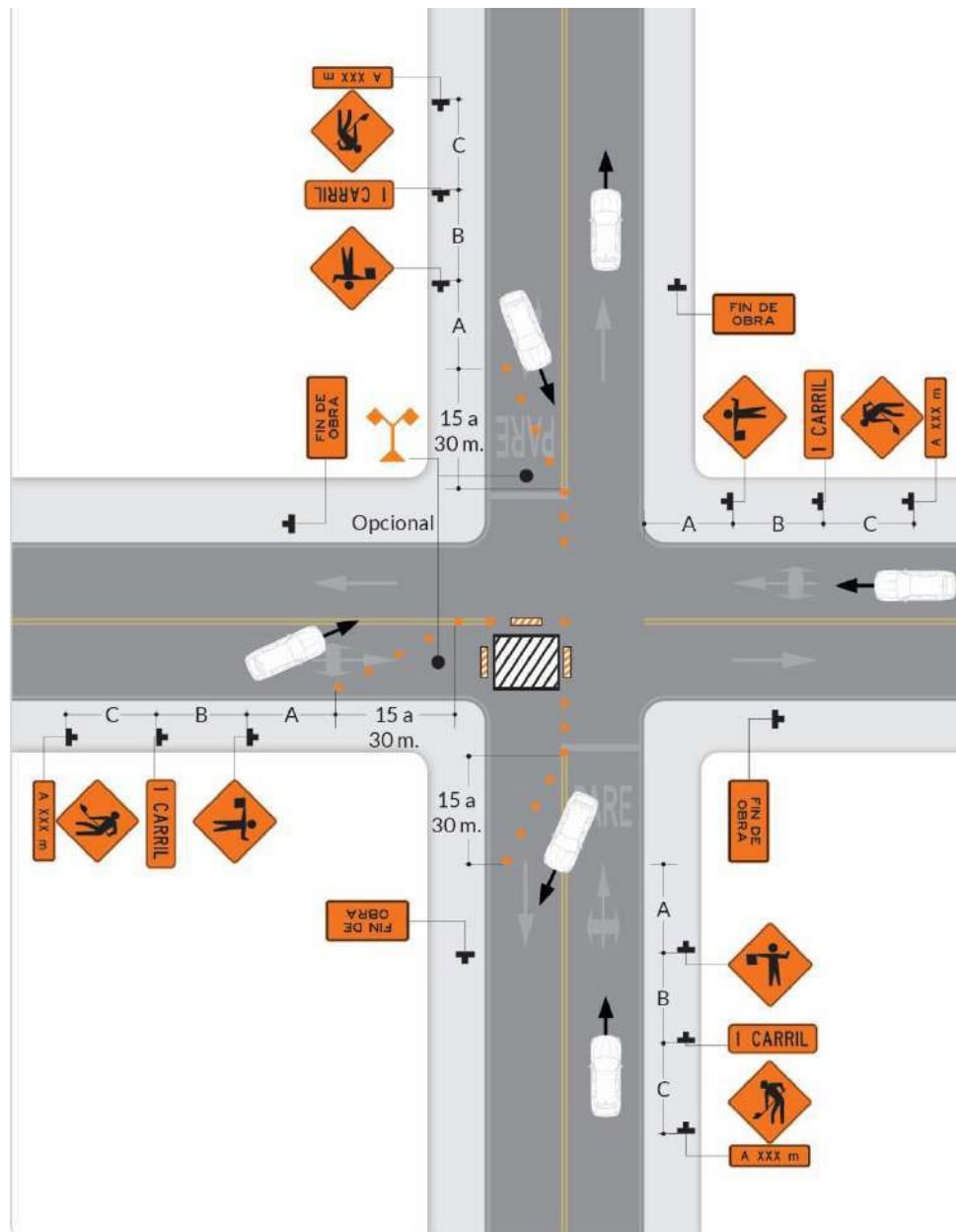


2. Dependiendo de las circunstancias, auxiliares de tránsito o agentes de tránsito uniformados, deben ser utilizados para dirigir a los usuarios a través de la intersección.
3. Por la noche, deberán ser iluminadas las estaciones del auxiliar de tránsito, excepto en situaciones de emergencia.
4. Pueden prohibirse giros según las condiciones de movilidad. A menos que las vías tengan una sección transversal suficiente, donde puede ser posible hacer ciertos giros, especialmente para vehículos tipo bus o camión.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-56. Cierre en el costado de una intersección (esquema típico 25)



Fuente: Elaboración propia

7.13.26. Desvío de andén (Esquema típico 26)

1. Donde se prevean altas velocidades, una barrera temporal de tráfico y, si es necesario, un amortiguador de impacto, debe utilizarse para separar las aceras temporales del tráfico vehicular.

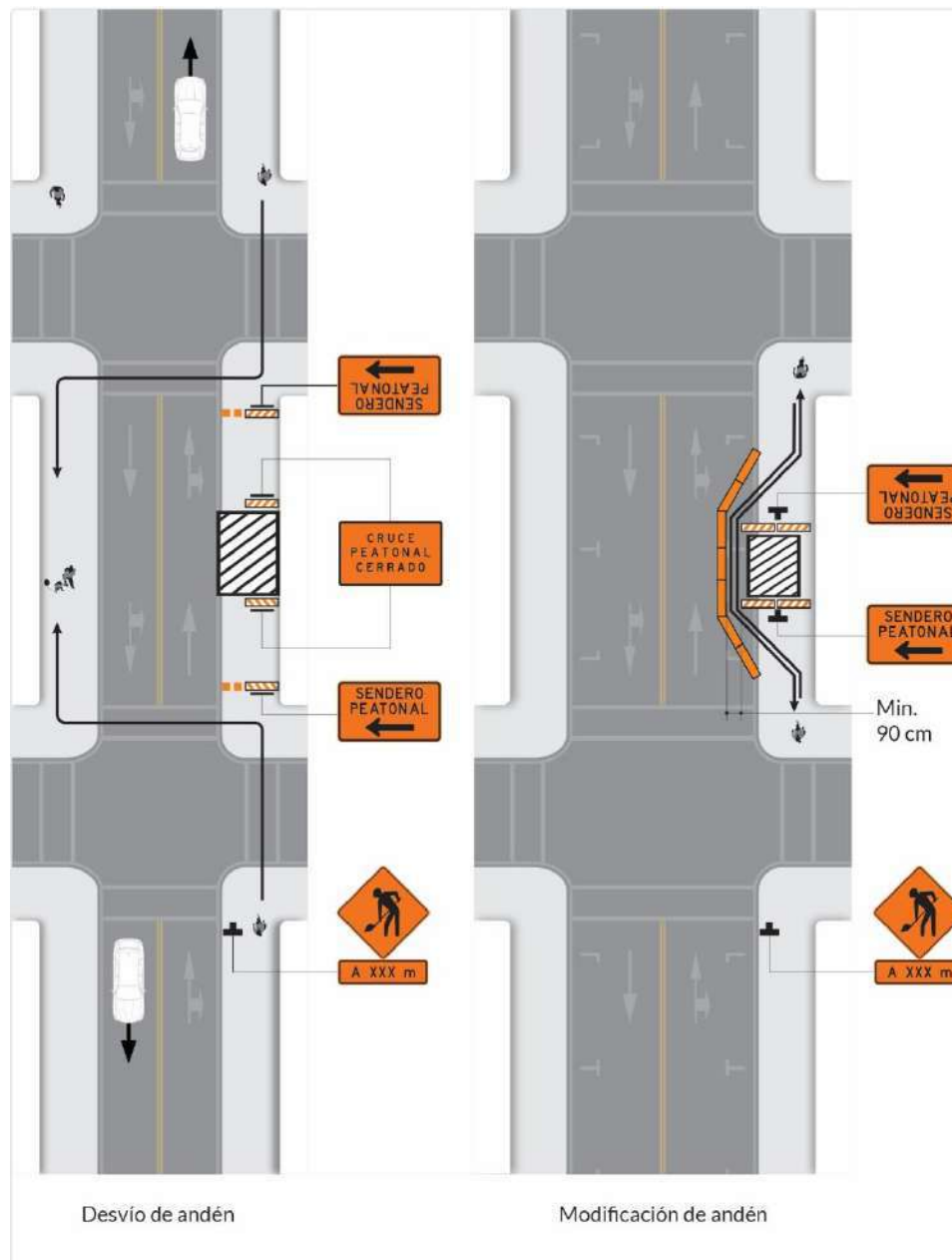


2. Se muestran solo los dispositivos relacionados con el flujo de los peatones. Otros dispositivos, como el cierre de carril o señales indicando restricción de calzada, deben utilizarse según la situación particular.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-57. Desvío de andén (esquema típico 26)



Fuente: Elaboración propia

7.13.27. Cierre de cruce peatonal y desvío de peatones (Esquema típico 27)

1. Indicaciones de semáforos para peatones en cruces cerrados, deben ser cubiertos o desactivados.



2. Se muestran solo los dispositivos relacionados con los peatones. Otros dispositivos, como el cierre de carril o señales indicando restricción de calzada, deben utilizarse según la situación particular.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

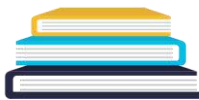
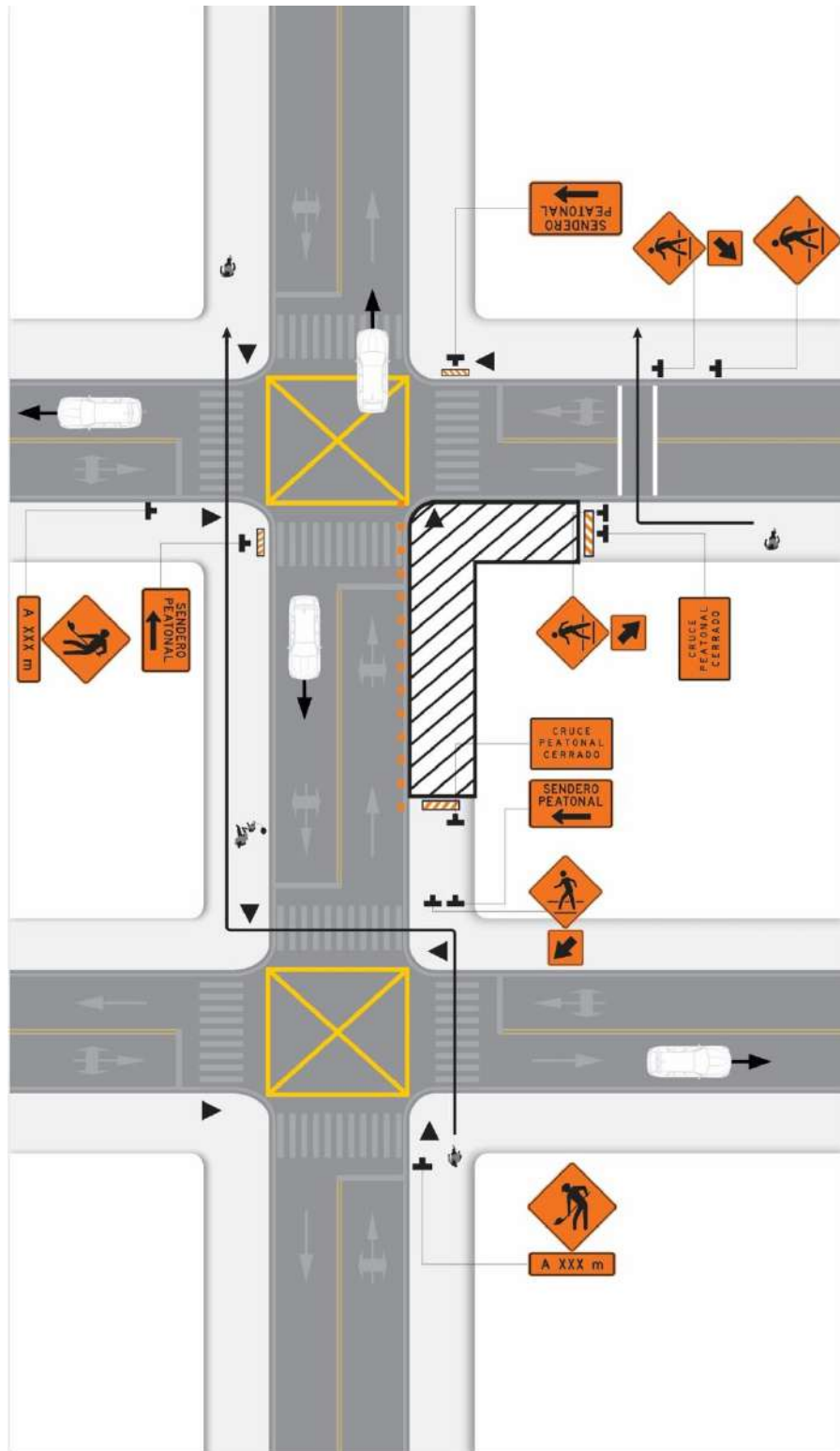


Figura 7-58. Cierre de cruce peatonal y desvío de peatones (esquema típico 27)



Fuente: Elaboración propia



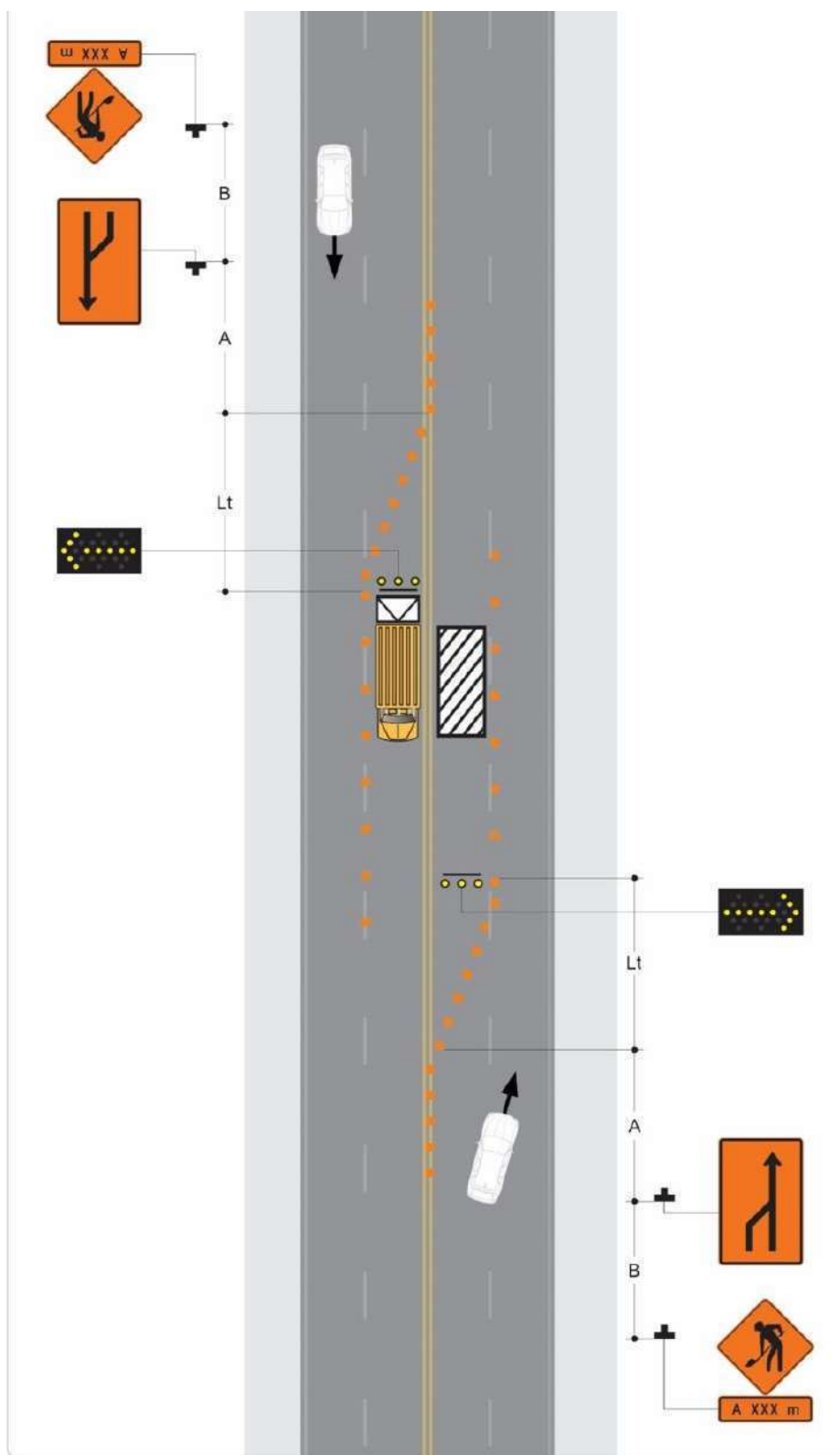
7.13.28. Cierre de carriles centrales en una vía bidireccional multicarril (Esquema típico 28)

Se pueden utilizar vehículos de sombra con un atenuador de impacto.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-59. Cierre de carriles centrales en una vía bidireccional multicarril (esquema típico 28)



Fuente: Elaboración propia



7.13.29. Cierre de carril en una vía bidireccional, con tránsito no equilibrado (Esquema típico 29)

1. Se debe aplicar este esquema cuando el volumen vehicular indica la necesidad de mantener, en la dirección bajo consideración, dos carriles de circulación.
2. El procedimiento puede utilizarse durante un período de máxima demanda de tráfico vehicular, y, luego se cambia con el fin de proporcionar dos carriles en la otra dirección pico.
3. Las demarcaciones que estén en conflicto con el esquema, deben eliminarse para proyectos a largo plazo. Para corto plazo y proyectos a medio plazo, cuando esto no es práctico, se deben aplicar dispositivos canalizadores en el área de conflicto.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

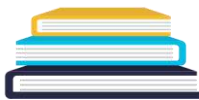
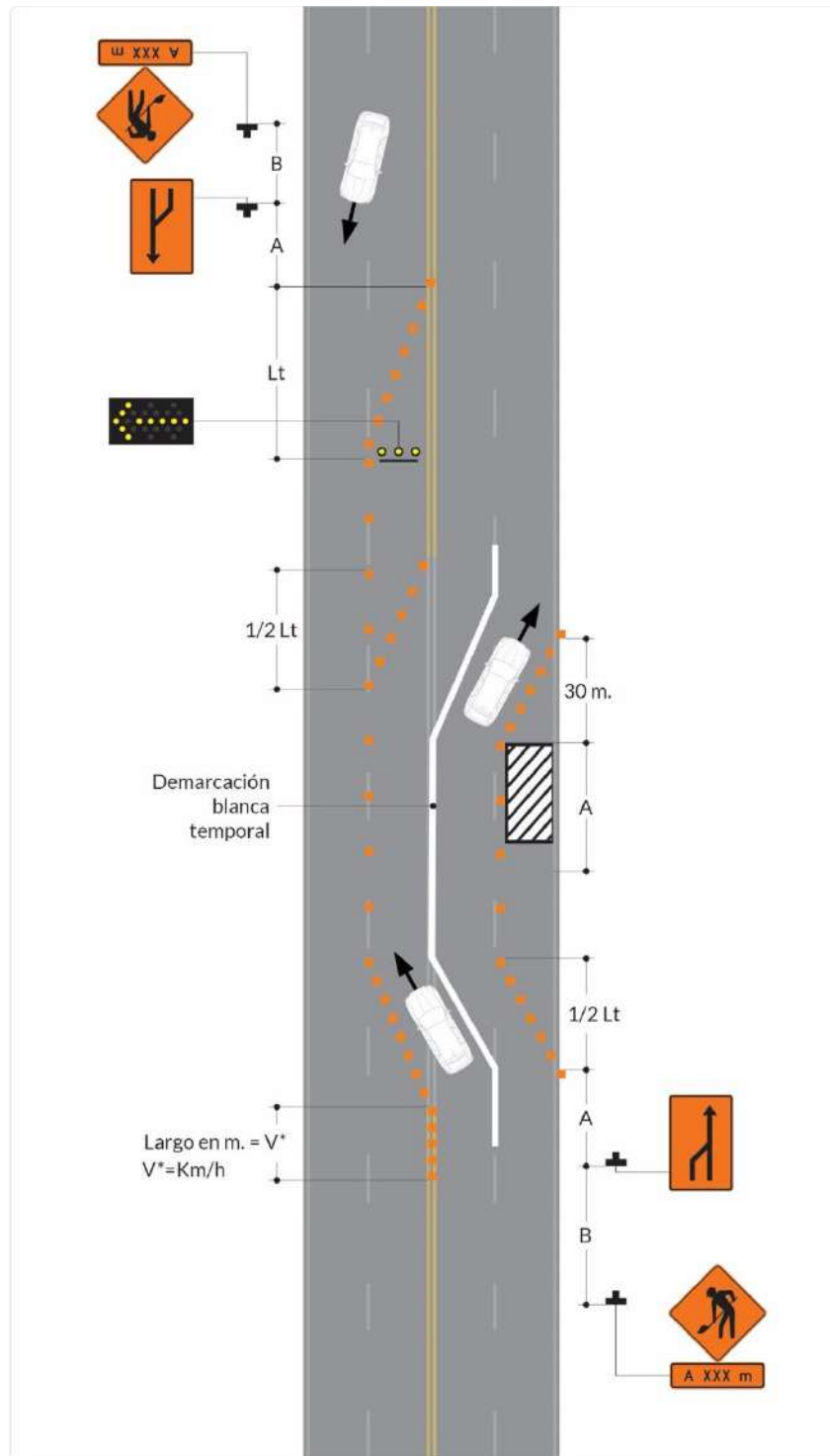
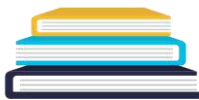


Figura 7-60. Cierre de carril en una vía bidireccional, con tránsito no equilibrado (esquema típico 29)



Fuente: Elaboración propia



7.13.30. Cierre de mitad de calzada, en una vía bidireccional multicarril, de alta velocidad

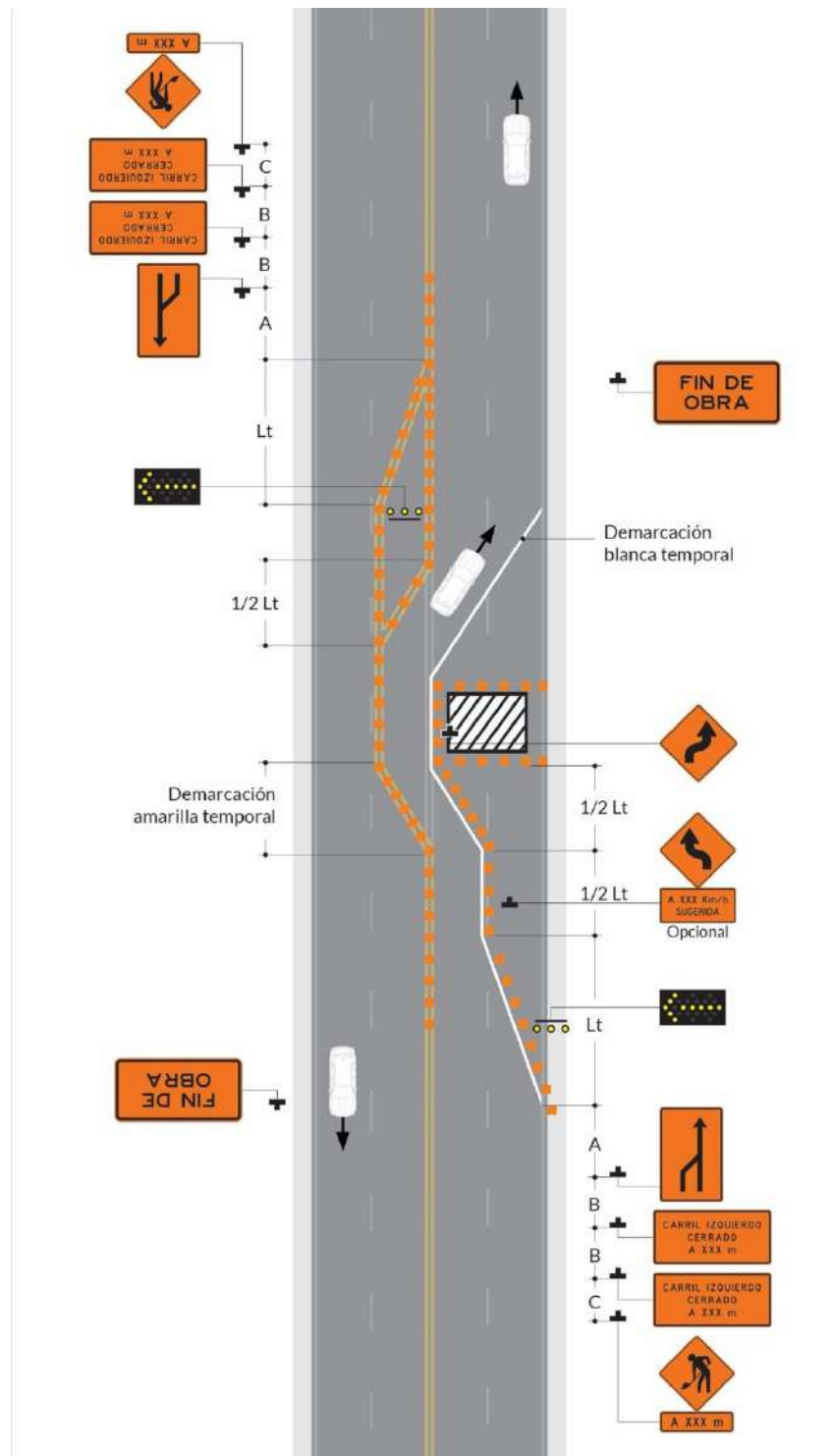
(Esquema típico 30)

1. Las demarcaciones que ya no sean aplicables serán eliminadas o borradas lo antes posible. Excepto en situaciones de corto y mediano plazo, demarcaciones temporales deben ser aplicadas para delinear claramente el flujo temporal. A corto y mediano plazo situaciones donde no es posible quitar y restaurar las demarcaciones existentes, la canalización se efectuará utilizando canalizadores con brechas cortas entre ellos.
2. Cuando se cierran bermas pavimentadas con un ancho de 2,5 m o mayor, deben utilizarse dispositivos canalizadores para cerrar el hombro antes de la transición de convergencia.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-61. Cierre de mitad de calzada, en una vía bidireccional multicarril, de alta velocidad (Esquema típico 30)



Fuente: Elaboración propia



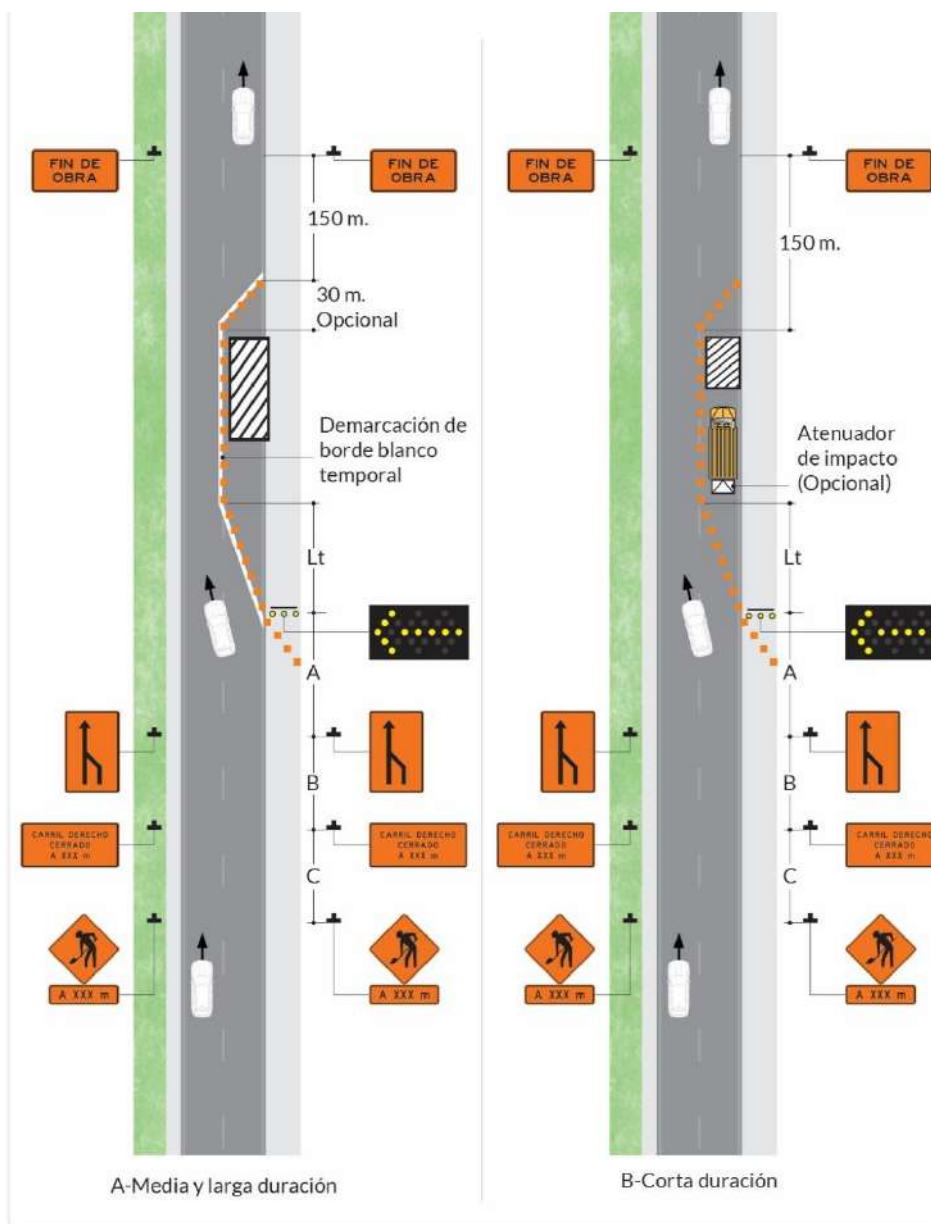
7.13.31. Cierre con trabajos estáticos en una vía de doble calzada (Esquema típico 31)

1. Este esquema también se debe utilizar cuando el trabajo se realice en la vía adyacente al separador de la doble calzada. En ese caso, se aplicarán señales *carril izquierdo cerrado* y las Señales de *reducción de ancho* correspondientes.
2. Cuando se cierran bermas pavimentadas con un ancho de 2,5 m o mayor, deben utilizarse dispositivos canalizadores para cerrar el hombro antes de la transición de convergencia.
3. Se debe utilizar una flecha luminosa cuando se cierra un carril de una vía doble calzada. Cuando se cierra más de un carril de la vía doble calzada, se debe utilizar una flecha luminosa para cada carril cerrado.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-62. Cierre con trabajos estáticos en una vía de doble calzada (Esquema típico 31)



Fuente: Elaboración propia

7.13.32. Cierre de un carril con una Barrera Temporal (Esquema típico 32)

1. Este esquema también se debe utilizar cuando el trabajo se realiza en la vía adyacente al separador de una vía doble calzada. En ese caso, se aplicarán señales Carril Izquierdo o Derecho Cerrado según el caso, y las señales de *reducción de ancho* correspondientes.

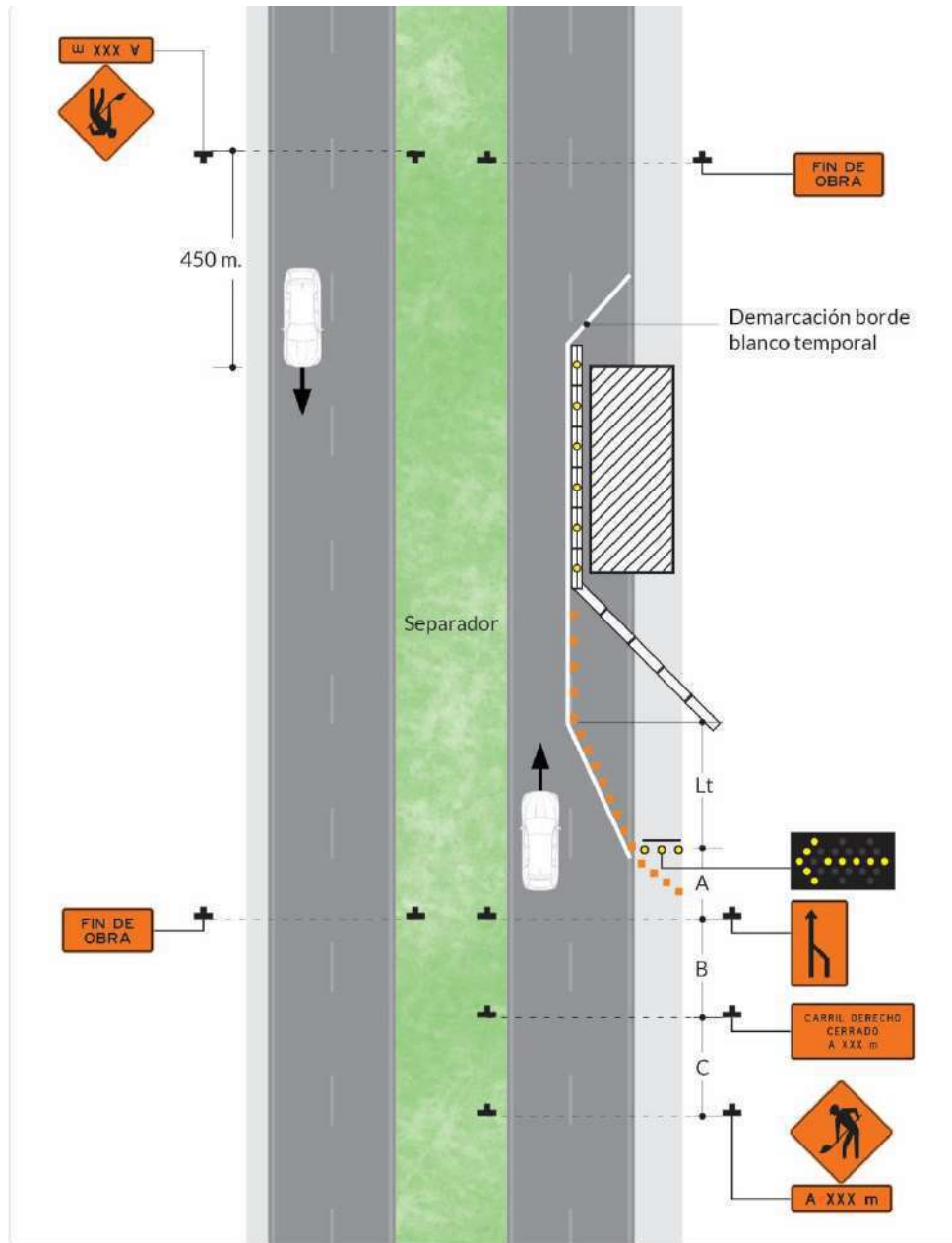


2. El uso de una barrera de contención temporal debe basarse en el criterio técnico y de seguridad vial, del ingeniero a cargo, y, de ser necesario, se debe considerar la instalación de un amortiguador de impacto.
3. De usarse, las barreras de contención deben ser certificadas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-63. Cierre de un carril con una barrera temporal (esquema típico 32)



Fuente: Elaboración propia

7.13.33. Operación móvil o de corta duración en una vía de doble calzada (Esquema típico 33)

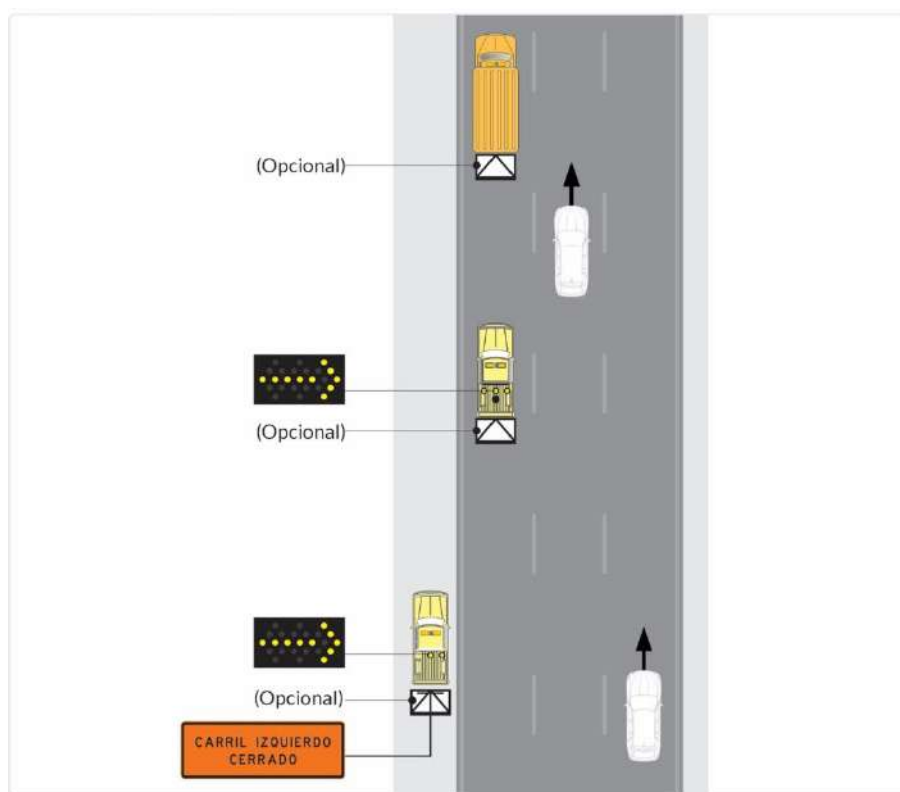
1. Las señales montadas en un vehículo, se instalarán de manera tal, que su visualización no sea bloqueada por equipos o suministros. Estas señales serán cubiertas o giradas fuera de vista cuando no se está trabajando.

2. Los vehículos de sombra y vehículos de trabajo, mostrarán luces rotativas, destellantes, oscilantes y/o estroboscópicas.
3. Se debe utilizar una flecha luminosa cuando se cierra un carril de una vía doble calzada. Cuando se cierra más de un carril de la vía doble calzada, se debe utilizar una flecha luminosa para cada carril cerrado.

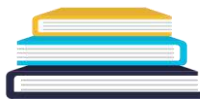
Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-64. Operación móvil o de corta duración en una vía de doble calzada (esquema típico 33)



Fuente: Elaboración propia



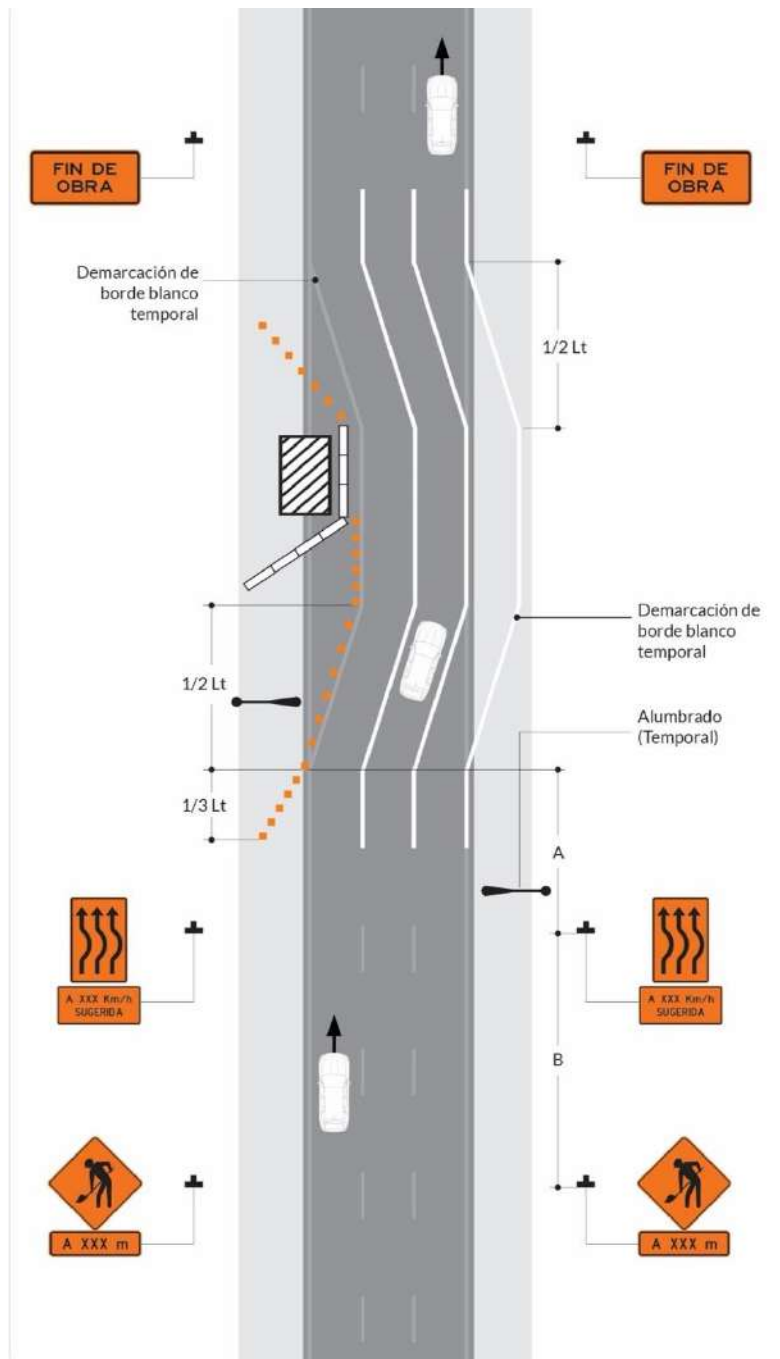
7.13.34. Desplazamiento de carriles en una calzada unidireccional (Esquema típico 34)

1. Este desplazamiento de carriles, se debe aplicar cuando las zonas de obra se extiendan en el carril izquierdo o derecho en una vía dividida, y, no es práctico, por razones de capacidad, reducir el número de carriles
2. De usarse, las barreras de contención deben ser certificadas y, de ser necesario, se puede considerar la instalación de un amortiguador de impacto.
3. El número de carriles ilustrado en las señales de curva y contra curva será igual al número de carriles disponibles.
4. El uso de una barrera de contención temporal debe basarse en el criterio técnico y de seguridad vial, del ingeniero a cargo.

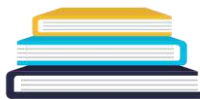
Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-65. Desplazamiento de carriles en una calzada unidireccional (esquema típico 34)



Fuente: Elaboración propia



7.13.35. Cierre de uno o más carriles en una calzada unidireccional (Esquema típico 35)

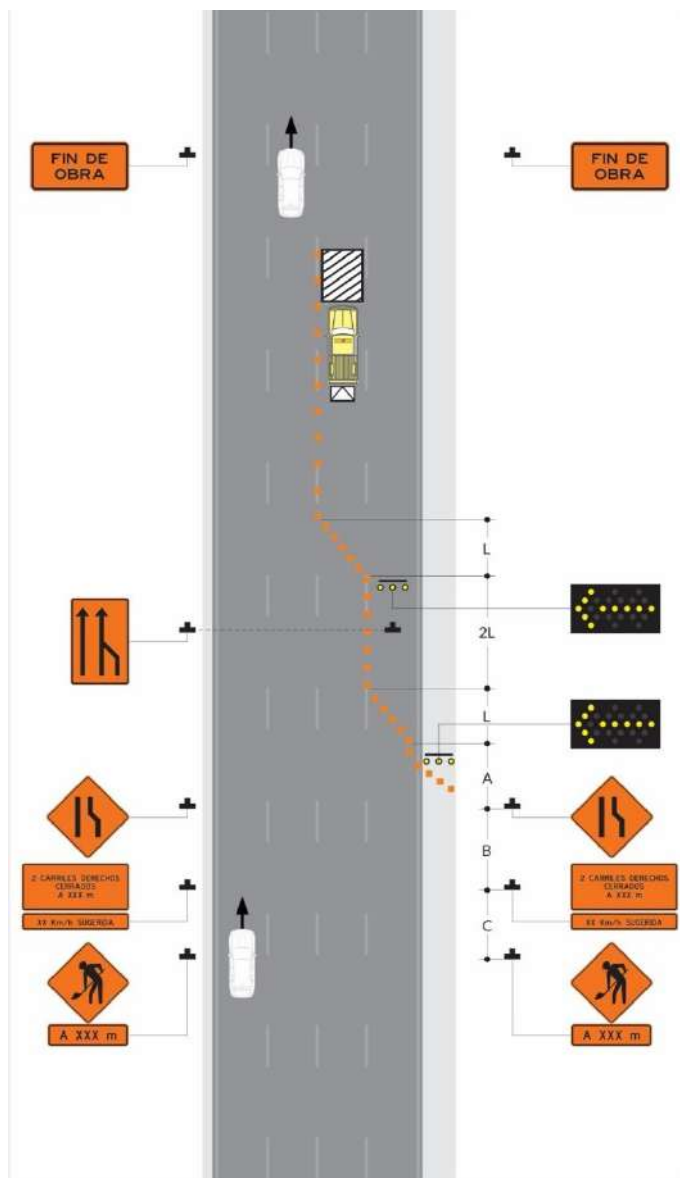
Se debe utilizar una flecha luminosa cuando se cierra un carril en una vía de doble calzada.

Cuando se cierra más de un carril de la vía de doble calzada, se debe utilizar una flecha luminosa para cada carril cerrado.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-66. Cierre de uno o más carriles en una calzada unidireccional (esquema típico 35)



Fuente: Elaboración propia

7.13.36. Cierre de carril interior en una calzada unidireccional (Esquema típico 36)

1. Se debe utilizar una flecha luminosa cuando se cierra un carril en una vía de doble calzada.
Cuando se cierra más de un carril de la vía de doble calzada, se debe utilizar una flecha luminosa para cada carril cerrado.
2. De usarse, las barreras de contención deben ser certificadas.

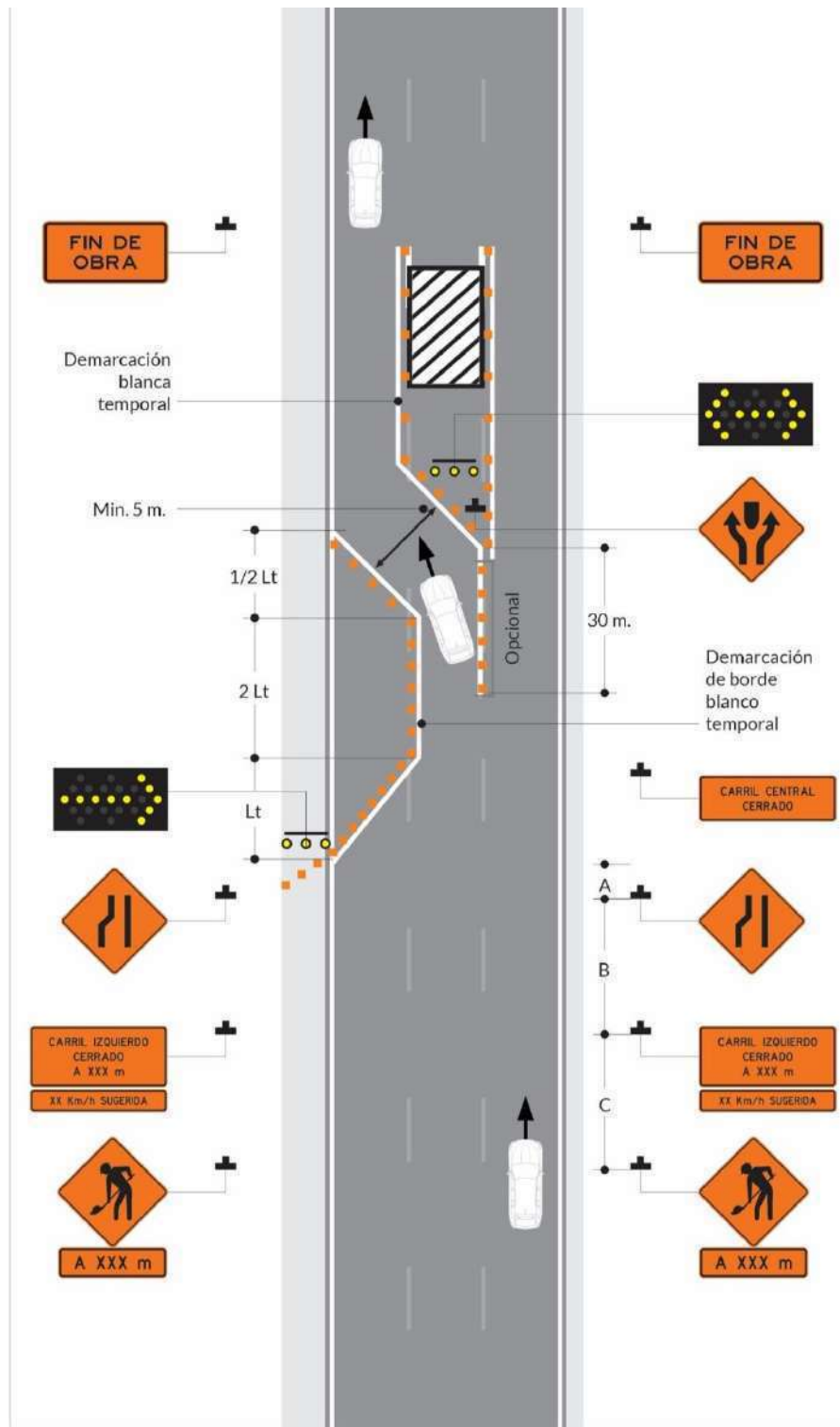


3. La primera flecha luminosa debe apuntar hacia la derecha y se debe ubicar en la berma izquierda al comienzo de la transición. La flecha luminosa mostrando una flecha doble debe estar centrada en el carril interior cerrado y colocada al final de la transición de desplazamiento.
4. La colocación de señales no debe obstaculizar ni ocultar las flechas luminosas.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-67. Cierre de carril interior en una calzada unidireccional (esquema típico 36)



Fuente: Elaboración propia



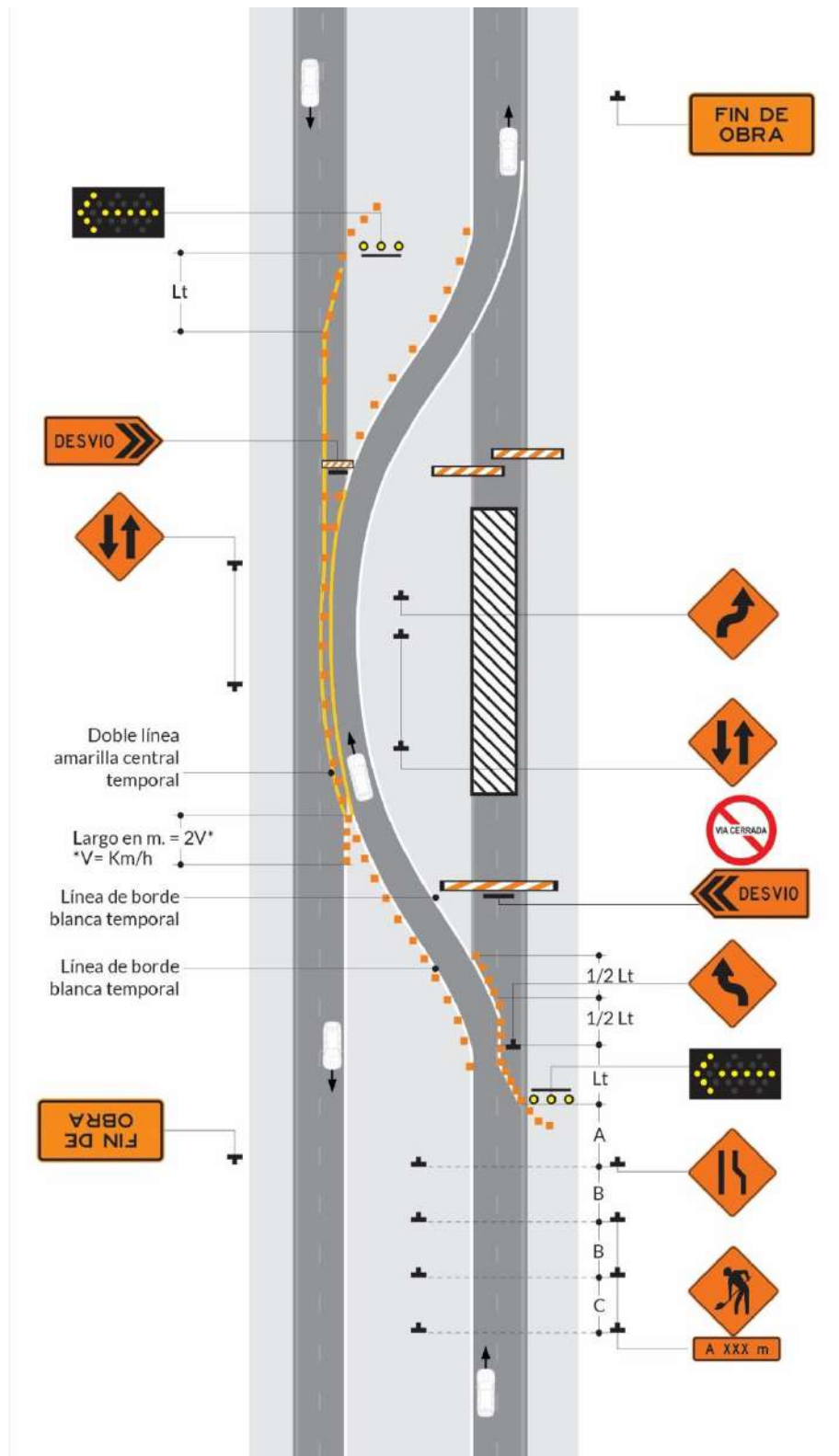
7.13.37. Cruce de separador central en vía de doble calzada (Esquema típico 37)

1. Dispositivos canalizadores o barreras de contención temporales, se utilizarán para separar los flujos en contra sentido.
2. Se debe utilizar una flecha luminosa cuando se cierra un carril en una vía de doble calzada. Cuando se cierra más de un carril de la vía de doble calzada, se debe utilizar una flecha luminosa para cada carril cerrado.
3. Las leyendas de los cuatro pares de señales, en la aproximación al cierre de carril para el sentido donde no hay cruce, no se muestran. Éstas son similares a la serie de la dirección de cruce, excepto que se cierra el carril izquierdo.

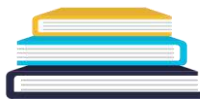
Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-68. Cruce de separador central en vía doble calzada (esquema típico 37)



Fuente: Elaboración propia



7.13.38. Cruce de separador para rampa de entrada (Esquema típico 38)

1. El esquema típico ilustrado debe utilizarse para llevar una rampa de entrada, a través de una vía cerrada en dirección a una vía bidireccional.
2. Un carril de aceleración temporal debe utilizarse para facilitar la convergencia.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

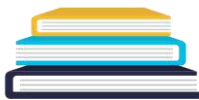
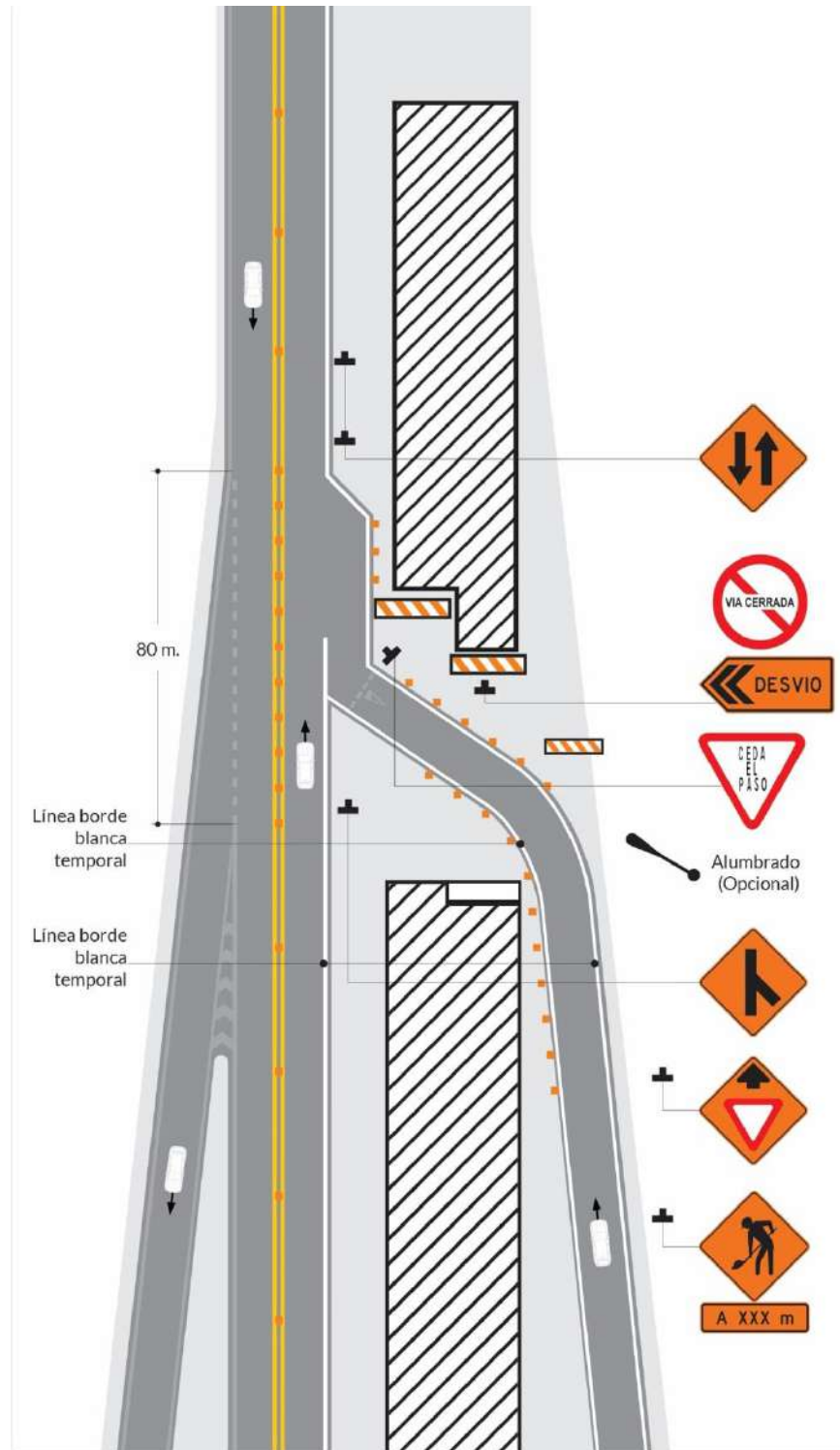


Figura 7-69. Cruce de separador para rampa de entrada (esquema típico 38)



Fuente: Elaboración propia



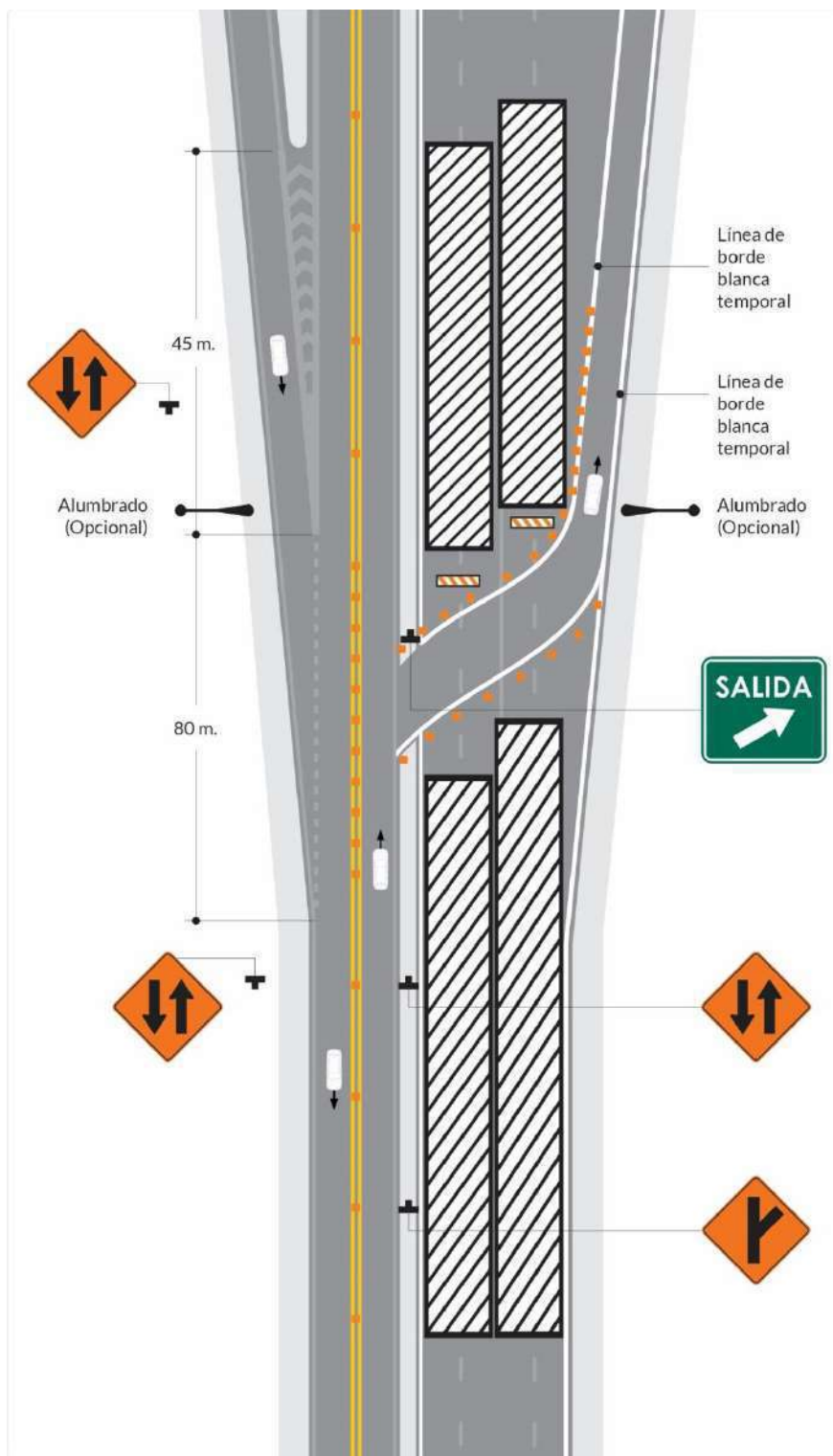
7.13.39. Cruce de separador para una rampa de salida (Esquema típico 39)

1. Esta aplicación típica, debe utilizarse para llevar una rampa de salida a través de una vía cerrada, direccionada desde una vía de doble calzada.
2. Las señales de preseñalización deben indicar que la rampa está abierta, y en donde se encuentra la rampa temporal. Por el contrario, si la rampa está cerrada, las señales de preseñalización deben indicar dicha restricción.
3. Una señal de salida temporal se situará en la bifurcación temporal para mejorar su visibilidad, debe ser instalada con una altura libre mínima de 2 m, medida desde la superficie del pavimento, a la parte inferior de la señal.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-70. Cruce de separador para una rampa de salida (esquema típico 39)



Fuente: Elaboración propia



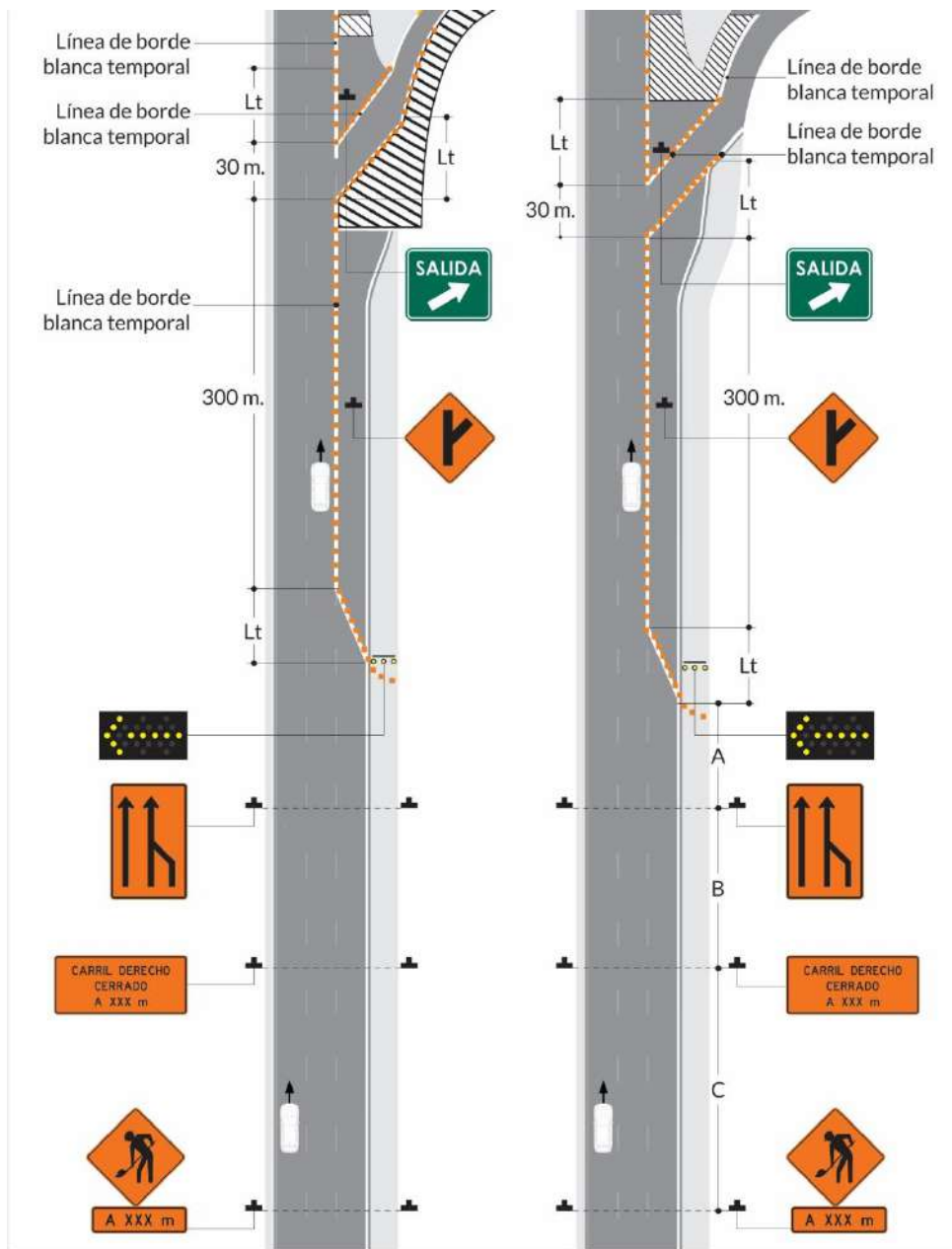
7.13.40. Trabajos en la cercanía de una rampa de salida (Esquema típico 40)

1. Las señales de preseñalización deben indicar que la rampa está abierta, y en donde se encuentra el acceso temporal. Por el contrario, si la rampa está cerrada, las señales de preseñalización deben indicar dicha restricción.
2. Una señal de salida temporal se situará en la bifurcación temporal; para mejorar su visibilidad, debe ser instalada con una altura libre mínima de dos (2 m) medida desde la superficie del pavimento, a la parte inferior de la señal.
3. Se debe utilizar una flecha luminosa cuando se cierra un carril de una vía de doble calzada. Cuando se cierra más de un carril de la vía de doble calzada, se debe utilizar una flecha luminosa para cada carril cerrado.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-71. Trabajos en la cercanía de una rampa de salida (esquema típico 40)



Fuente: Elaboración propia

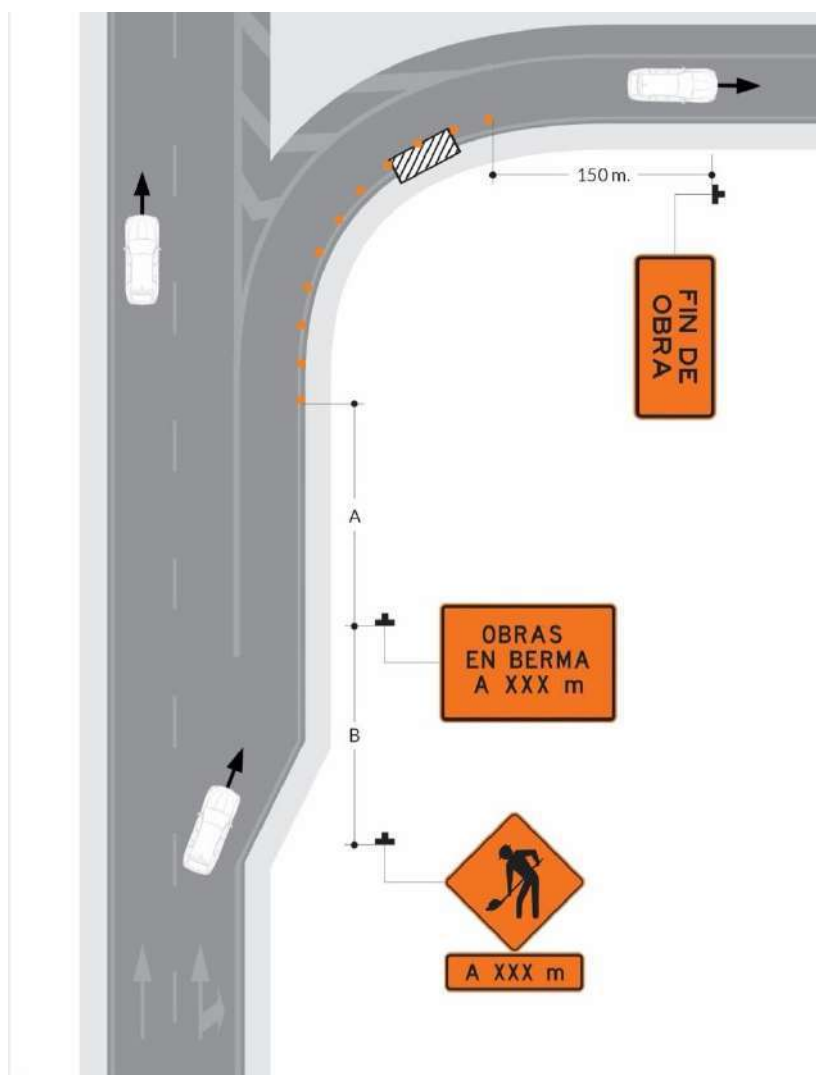
7.13.41. Cierre parcial de una rampa de salida (Esquema típico 41)

Notas

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.

2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-72. Cierre parcial de una rampa de salida (esquema típico 41)



Fuente: Elaboración propia



7.13.42. Trabajos en la cercanía de una rampa de entrada (Esquema típico 42)

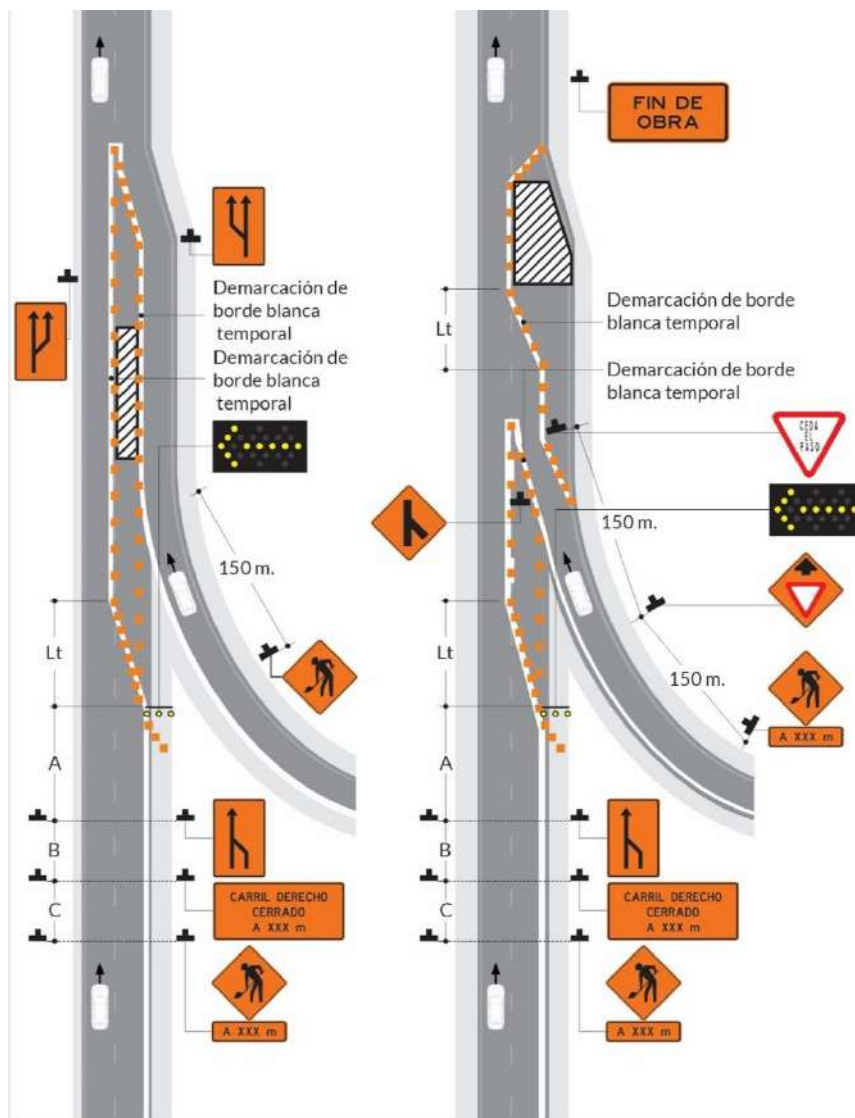
Se debe utilizar una flecha luminosa cuando se cierra un carril de una vía de doble calzada.

Cuando se cierra más de un carril de la vía de doble calzada, se debe utilizar una flecha luminosa para cada carril cerrado.

Notas.

1. Ver Tablas 7-15 y 7-16 para conocer simbología y significado de las letras.
2. Las demarcaciones se muestran para facilitar el entendimiento del esquema, por tanto, no hacen parte de la señalización de obra contenida en el caso presentado.
3. El PMT de cada obra, debe indicar la velocidad máxima permitida, por definir, y, cualquier otra señal requerida para el caso.

Figura 7-73. Trabajos en la cercanía de una rampa de entrada (esquema típico 42)



Fuente: Elaboración propia



8

**Señales y medidas
de seguridad para
vías afectadas por
eventos especiales**



Tabla de contenido

Capítulo 8.	Señales y medidas de seguridad para vías afectadas por eventos especiales	2
8.1	EVENTOS ESPECIALES NO PROGRAMABLES (EENP).....	4
8.2.	EVENTOS ESPECIALES PROGRAMABLES (EEP)	5
8.3.	CRITERIOS PARA LA SEÑALIZACIÓN DE EVENTOS ESPECIALES PROGRAMABLES - EEP Y NO PROGRAMABLES – EENP	7
8.4.	PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA LA SEÑALIZACIÓN DE EVENTOS ESPECIALES	9
8.5.	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA EVENTOS ESPECIALES	10
	8.5.1. <i>Señales reglamentarias</i>	10
	8.5.2. <i>Señales preventivas</i>	11
	8.5.3. <i>Señales informativas</i>	14
	8.5.4. <i>Canalización</i>	14
8.6.	SEÑALIZACIÓN POR TIPO DE EVENTO ESPECIAL	15
	8.6.1. <i>Siniestro Vial</i>	16
	8.6.2. <i>Incendio</i> 19	
	8.6.3. <i>Desastre natural</i>	20
	8.6.4. <i>Puestos de control</i>	21
	8.6.5. <i>Desplazar personas</i>	24
	8.6.6. <i>Marchas, paradas, caminatas, peregrinajes, cabalgatas y carreras</i>	25
	8.6.7. <i>Actividad especial por período limitado</i>	26
	8.6.8. <i>Manifestación estacionaria</i>	26
	8.6.9. <i>Manifestación móvil</i>	27

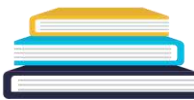


Listado de figuras

Figura 8-1. Señales preventivas	12
Figura 8-2. Dimensiones señales preventivas	13
Figura 8-3. Siniestro vial	17
Figura 8-4. Siniestro vial con canalización	18
Figura 8-5. Siniestro vial con cerramiento de carril	19
Figura 8-6. Cerramiento para incendio.....	20
Figura 8-7. Desastre natural	21
Figura 8-8. Puesto de control con zona lateral disponible	23
Figura 8-9. Puesto de control sin zona lateral disponible	24

Listado de Tablas

Tabla 8-1. Señalización por tipo de evento	15
--	----



Capítulo 8. Señales y medidas de seguridad para vías afectadas por eventos especiales

Un evento especial es cualquier situación previsible o no que, a excepción de las obras, afecta el normal uso y operación de una vía rural o urbana.

Dichos eventos pueden ser:

- Estáticos, si se realizan o se presentan en un lugar determinado (ej.: equipamientos deportivos, inundaciones, o deslizamientos).
- Móviles, si implican desplazamientos de personas y/o animales y/o vehículos en las vías rurales o urbanas (ej. desfiles, marchas, cruces o circulación de semovientes, etc.).

En general, los eventos especiales hacen referencia a aquellos que pueden modificar temporalmente la circulación y/o la seguridad vial, de los participantes y/o de los usuarios habituales y no habituales de las vías; en consecuencia, las redes viales deben ser señalizadas, en concordancia con la naturaleza, duración y condiciones propias del evento.

En lo posible, los eventos especiales previsible deben ser planificados con antelación y acordados con la autoridad de tránsito correspondiente. El personal responsable de la operación de las vías, antes, durante y después del evento, debe estar dotado de elementos de señalización, para minimizar los efectos y riesgos potenciales en términos de tránsito y seguridad vial.

Los eventos especiales pueden ser programables y no programables. Aunque el hecho de que algunos eventos no sean programables, como desastres naturales, manifestaciones espontáneas u otros eventos de este tipo, no libera a la entidad responsable de contar con la señalización, dispositivos, elementos y el personal para una planificación y preparación que permita reaccionar de forma oportuna y adecuada, para cada caso.

La diversidad de los eventos especiales implica que se puedan presentar casos en donde la responsabilidad integral, de dar respuesta mediante señalización, recaiga sobre más de una



entidad y en ocasiones la responsabilidad de la señalización puede trasladarse de una entidad a otra. Por ejemplo, en el caso de una inundación que socava una vía y se desliza encima de otra, la primera entidad podría ser la autoridad de tránsito y su responsabilidad sería la de asegurar que los vehículos no entren en la zona; luego pasaría a la entidad responsable de la administración de la vía que ejecutaría la señalización de mayor permanencia y durante los trabajos; por último, el contratista si lo hubiere, se ocuparía de señalar los desvíos necesarios.

Este capítulo presenta criterios y principios para atender los eventos especiales, seguido por los dispositivos que se pueden utilizar en estos casos y, por último, ofrece conceptos de señalización para algunos de los tipos de eventos especiales más comunes que se pueden presentar.

8.1 Eventos especiales no programables (EENP)

Estos eventos ocurren en lugares y con magnitudes variables e impredecibles, aun así, es responsabilidad de la entidad encargada de la operación de la vía, planificar acciones y medidas básicas, a implementar ante estos eventos; así como, disponer de la señalización, dispositivos y elementos necesarios para la implementación segura y oportuna de dichas medidas. Dentro de estos EENP, se encuentran, entre otros:

- Siniestros viales¹
- Incendios
- Desastres naturales

Los siniestros viales y/o incendios varían desde eventos menores con poca afectación de la circulación hasta eventos de gran magnitud, que involucran mercancías peligrosas, y que pueden

¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que éste refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



requerir el cierre de una vía por períodos prolongados, con tratamientos especiales para su manejo; en estos casos y a fin de mejorar la señalización temporal del evento, de ser posible, se recomienda instalar paneles de mensajería variable, con las indicaciones precisas para los usuarios.

Por otra parte, los desastres naturales pueden involucrar situaciones de inundación, erupciones volcánicas, sismos, o cualquier otro desastre derivado del cambio climático, que pueden generar colapso de estructuras viales e inhabilitación parcial o total de una o varias vías.

Los EENP deben atender algunas de las siguientes situaciones:

1. No se involucra directamente la calzada de circulación.
2. Cierre parcial de una vía.
3. Cierre total de una vía, o, calzada en vías de doble calzada, lo cual obliga a los usuarios de la vía a circular por la calzada adyacente o por desvíos a vías alternas.
4. Cierre total de una vía, lo cual obliga a los usuarios de la vía a circular por vías alternas.
5. Cierre total de una zona de vías rurales.

8.2. Eventos especiales programables (EEP)

Son eventos previsibles o periódicos, debidamente autorizados por la autoridad competente², el cual deben contar con medidas que disminuyan el impacto negativo en la circulación de los usuarios. Dichas medidas deben ser totalmente planificadas previamente, y definidas o concertadas, entre la autoridad competente y el responsable del evento; de tal forma que se disponga de la señalización, dispositivos y elementos necesarios para la canalización, o

² A través de la aprobación del documento de PMT, siempre y cuando sea lo dispuesto por la autoridad competente.



implementación segura de dichas medidas. Los eventos considerados como programables son, entre otros:

- Desplazamiento de personajes de la vida nacional (autoridades, dirigentes, etc.).
- Operativos de control de tránsito.
- Marchas, caminatas, cabalgatas.
- Eventos que ameritan medidas de seguridad especiales que requieren cierre de vías, como cumbres o convenciones.
- Paradas militares.
- Eventos deportivos.
- Ciclovías dominicales o nocturnas.
- Eventos religiosos, culturales o de expresión social.
- Retenes de la Policía Nacional o del Ejército Nacional.
- Aquellos diferentes a cierres asociados por obras.

Los EEP deben atender alguna/s de las siguientes situaciones:

1. El evento No involucra directamente la calzada de circulación.
2. Cierre parcial de una vía.
3. Cierre total de una vía o calzada, en vías de doble calzada, lo que obliga a los usuarios de la vía a circular por la calzada adyacente o por desvíos a vías alternas.
4. Cierre total de una vía, lo cual obliga a los usuarios de la vía a circular por vías alternas.
5. Cierre total de una zona de calles o vías.

En lo anterior se puede ver que los EENP y los EEP pueden resultar similares en muchas situaciones; sin embargo, en cada caso el tratamiento debe ser diferente y acorde con las



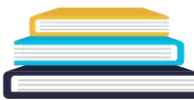
necesidades de seguridad vial de todos los usuarios que circulan por la zona y de seguridad personal, que el evento requiera.

8.3. Criterios para la señalización de eventos especiales programables - EEP y no programables – EENP

Debido a las características de los eventos especiales y a las múltiples condiciones que se pueden presentar, no es posible establecer una norma rígida y única en cuanto al uso de dispositivos, elementos y señales. No obstante, se deben considerar las recomendaciones de eventos, ya sean EEP o EENP, con el fin de facilitar las actividades propias de cada evento y permitir el adecuado desplazamiento de bienes y personas involucradas, y no involucradas, y que requieren usar las vías afectadas.

- En el caso de EEP, corresponde a la autoridad de tránsito competente establecer el procedimiento, protocolo, y otorgar el permiso, lo cual se puede dar a través de la aprobación del documento de el Plan de Manejo de Tránsito - PMT, siempre y cuando sea lo dispuesto y requerido por la autoridad competente. En consecuencia, debe considerar, entre otros:
 - ✓ La instalación de señalización provisional,
 - ✓ Dispositivos para la regulación del tránsito,
 - ✓ Indicación de rutas alternas,
 - ✓ Acompañamiento durante el desarrollo del EEP,
 - ✓ Retiro de todos los elementos provisionales al finalizar el EEP.

De igual manera, la autoridad competente debe prever requisitos para controlar, exigir el cumplimiento de ellos, y suspender el respectivo permiso, de presentarse algún problema atinente al promotor del evento. Así mismo, la instalación de la señalización, los dispositivos para la regulación del tránsito y, en algunos casos, los desvíos de tránsito, los cuales deben



ubicarse con anterioridad a la iniciación del EEP, deben permanecer durante su desarrollo y necesariamente deben ser retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación, reestableciendo las condiciones típicas de movilidad y de infraestructura de la vía.

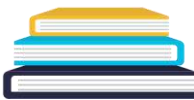
En caso de eventos móviles realizados por etapas, por trayectos o por anillos en concordancia con la capacidad estimada de vía y/o de zonas, se deben mantener las señales y dispositivos requeridos para el normal desarrollo del evento, y del PMT, en las siguientes etapas, e ir habilitando vías que se van liberando del evento, y/o deben ser removidos o cubiertos los que no sean requeridos.

- En caso de EENP, la entidad o entidades públicas en ámbito urbano o rural, o la autoridad de tránsito, y/o el administrador vial, les corresponderá atender dicho evento, acogiendo procedimientos y protocolos establecidos; los criterios y principios de señalización requeridos, deben ser indicados por el profesional idóneo, quien debe analizar la naturaleza del evento e, indicar la señalización provisional necesaria según corresponda.

Los dispositivos de los esquemas de señalización indicados en el numeral 8.6. *Señalización por Tipo de Evento*, contienen información que está dirigida a los usuarios habituales y/o, no habituales de la vía, así como a aquellos actores involucrados en la realización del evento especial. En general, deben armonizarse, siempre garantizando la seguridad vial, ante todo.

La señalización debe ser instalada considerando variables físicas y operativas del sector a señalizar, y en el caso de dispositivos dirigidos a los usuarios habituales, deben ubicarse de tal forma que tengan suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo.

Cuando sea necesario, en las zonas del evento ya sean EEP o EENP, se podrán instalar señales en la calzada sobre soportes portátiles; también es permitido, instalarlas sobre una barricada. Por regla general, deberán instalarse al lado derecho de la vía; en vías de dos o más



carriles de circulación se instalarán a los dos costados, si las condiciones de espacio lo permiten. El soporte debe garantizar una altura mínima de la señal de 0,50 m en zonas rurales y, de 1,25 m en zonas urbanas, medidos desde la superficie de la vía hasta el borde inferior de la señal y, deberá tener una estructura que garantice su estabilidad ante el paso de los vehículos.

8.4. Principios fundamentales para la señalización de eventos especiales

Las estrategias para el manejo temporal del tránsito, durante eventos especiales, deben apoyarse en los siguientes principios fundamentales:

- La seguridad vial de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito debe ser el principal criterio en el manejo integral de todo el evento, ya sea EEP o EENP.
- La circulación debe ser restringida u obstruida, de tal manera que ocasione mínimas incomodidades y menores riesgos a todos los usuarios.
- La señalización pertinente que indica al usuario la presencia del evento, debe ser instalada previa al inicio del mismo, como mínimo a:
 - ✓ 100 m en vías con velocidades máximas permitidas menores o iguales a 60 km/h.
 - ✓ 300 m en vías con velocidades máximas permitidas mayores a 60 km/h.
 - ✓ Dicha señalización no deberá ser instalada posterior o en el desarrollo de curvas verticales u horizontales.
- Los conductores de vehículos, biciusuarios y los peatones deben ser guiados de manera precisa, contundente, mediante dispositivos y elementos transitorios, desde cuando se aproximan, cuando atraviesan la zona del evento, y cuando la abandonan.
- Todas las personas involucradas en el manejo del EEP y EENP deben recibir una capacitación sobre contenidos claves de un plan de manejo de tránsito, desde el



nivel superior del personal administrativo hasta el personal de campo, incluyendo los auxiliares de tránsito.

- Es importante considerar la difusión previa para EEP por medios masivos formales escritos o hablados, y demás medios permitidos por la autoridad competente, con el propósito de que se tenga un conocimiento previo por parte de los usuarios de las vías y de los habitantes de la zona.
- En caso de EENP, se debe difundir con celeridad las restricciones que presenta la vía.
- Para la señalización de los eventos especiales, se deben utilizar los mismos principios y características de materiales retrorreflectivos, tableros y soportes descritos en el Capítulo 7 Señales y medidas de seguridad para obras en la vía, especialmente en la sección de planes de manejo de tránsito (PMT).

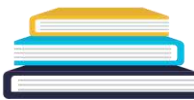
8.5. Elementos de señalización para eventos especiales

Para los eventos especiales, se deben utilizar las señales, semáforos temporales y otros dispositivos o elementos, tales como reductores de velocidad, señales de *PARE* portátiles, delineadores tubulares, conos, canecas plásticas, barreras plásticas (maletines), cintas plásticas, linternas, dispositivos luminosos, paletas, etc., siempre que se dé aplicación a las características de color, forma, leyenda, simbología y tamaño, establecidos previamente en el presente manual. También se recomienda el uso de las balizas y luces destellantes de los vehículos oficiales.

8.5.1. Señales reglamentarias

Se deben utilizar señales reglamentarias en el desarrollo de operativos o eventos especiales para indicar las restricciones físicas y operativas con las que cuenta el tramo de la vía afectada por el evento especial; y corresponderán a las que se describen en el numeral 2.2.

Señales Reglamentarias, del presente manual.



8.5.2. Señales preventivas

Las señales preventivas³, usadas por autoridades de tránsito, por administradores viales y/o entidades públicas y privadas encargadas de la vía afectada, para atender situaciones de siniestros⁴, incendios o similares, deben ser de color “rosa fluorescente” para el fondo y, color negro para símbolos, textos, flechas y orla. Estas señales y dada su temporalidad, es recomendable instalarlas en soportes móviles y en lugares visibles para todos los usuarios, bajo criterio técnico y con enfoque de seguridad vial, del ingeniero encargado de la señalización; la instalación de estas señales se debe dar con base en lo dispuesto en el numeral 8.4. *Principios fundamentales para la señalización de eventos especiales.*

Con este tipo de señales se debe informar a los conductores y usuarios de los diferentes modos y medios de transporte, y en particular a los peatones, la aproximación a un tramo de vía afectado por un operativo o evento especial. La señal debe llevar la leyenda “RETÉN”, o el nombre de tipo de evento que se realiza, por ejemplo “MARCHA”, “CONCIERTO”, “CAMINATA”, “CICLISMO” o similar, seguido de la distancia a la cual se encuentra el mismo. Se puede usar conjuntamente con otras señales o, repetirla variando la distancia.

En algunos casos será conveniente informar con el mensaje *INICIO* seguido del nombre del evento, por ejemplo “INICIO DE CAMINATA”. Igualmente, se podrá informar el sitio de finalización del evento, con la leyenda *FIN* seguido del nombre del evento, por ejemplo “FIN DE CAMINATA”.

No se deben mostrar más de dos líneas de texto por señal.

³ Se podrán emplear para este tipo de señales de eventos especiales, sistemas de adhesivos magnéticas o imantados al tablero, siempre y cuando, su fijación sea permanente y cuente con las propiedades de retrorreflectividad establecidas en el capítulo 2. Señales verticales.

⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

Se podrán utilizar, para las variaciones de distancia al evento, o para la indicación de “INICIO” o “FIN”, placas adosadas a la parte inferior de la señal reglamentaria como se especifica en el numeral 2.3 *Señales Preventivas*.

A continuación, se presentan y describen las señales típicas empleadas en eventos especiales. Los detalles pueden ser consultados en el banco de señales.

- Siniestro vial⁵ PEE-01
- Bomberos PEE-02
- Desastre natural PEE-03
- Operativo de control PEE-04

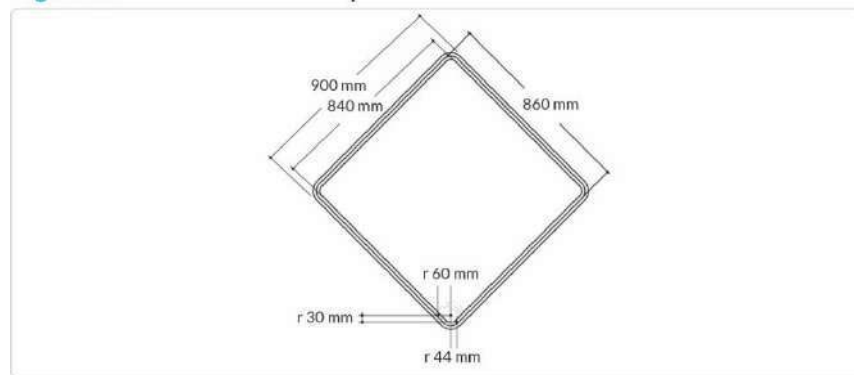
Figura 8-1. Señales preventivas



Fuente: Elaboración propia

⁵ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles

Figura 8-2. Dimensiones señales preventivas



Fuente: Elaboración propia



SINIESTRO VIAL PEE-01

Se deben instalar cuando se presente un siniestro en la vía, que afecte la libre circulación por un tiempo mayor a una hora.



BOMBEROS PEE-02

Se deben instalar cuando se presente un evento no programable, que requiera la asistencia de vehículos de emergencia, equipos y personal de bomberos, por un período de tiempo indeterminado.



DESASTRE NATURAL PEE-03

Se deben instalar cuando se presente un evento no programable, asociado a deslizamientos, inundaciones, u otros eventos naturales que afecte la libre circulación por un tiempo indeterminado, que requiera la asistencia de vehículos, equipos y personal de emergencia, por un período de tiempo indeterminado.



CONTROL PEE-04

Se deben instalar las señales cuando por razones de seguridad ciudadana (policía o ejército), aduana, migración y/o control de tránsito, se instalen puntos de control, en lugares diversos de la red vial rural o urbana.



8.5.3. Señales informativas

Se deben utilizar señales informativas cuando se realicen eventos especiales, para informar a los diferentes usuarios el evento que se realiza, la distancia al lugar del mismo, la ubicación exacta (derecha o izquierda) y las alternativas para llegar a su lugar de destino, en condiciones de seguridad vial.

8.5.4. Canalización

Para guiar a diferentes usuarios, se podrán usar los diferentes dispositivos y elementos de canalización descritos en este manual (ver Capítulo 5. *Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito.*)

En algunos casos, puede ser conveniente usar vallas especiales para comunicar a los usuarios de las vías, información específica del evento, e indicaciones para segregarlo. Para mejorar la funcionalidad de las canalizaciones, éstas deben tener una altura entre 1,00 m y 1,45 m y un ancho entre 1,00 m y 1,20 m; deben estar construidas en materiales plásticos, metálicos o sintéticos y, formadas por un soporte con un mínimo de dos bandas o listones horizontales con un ancho mínimo de 0,35 metros, separadas por espacios mínimo de 0,10 metros o con un listón o tablero con máximo, cuatro líneas de texto y de una altura mínima de 0,775 m. La altura medida, desde la parte inferior del listón o tablero inferior hasta el nivel superior de la capa de rodadura o superficie de la berma debe ser mínimo 0,40 metros.

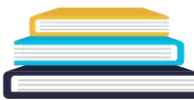
8.6. Señalización por tipo de evento especial

Tabla 8-1. Señalización por tipo de evento

		Tipo de evento									
		Eventos especiales no programables			Eventos especiales programables						
Evento	Medida básica de control	Accidente	Incendio	Desastre Natural	Puesto de control	Desplazar personas	Marcha, parada, caminata, peregrinaje, cabalgata y carrera.	Funeral	Actividad especial por periodo limitado	Manifestación estacionaria	Manifestación móvil
	Sin involucrar la calzada	X	X	X	X					X	X
	Cierre parcial de la calzada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cierre total con desvío	X	X	X					X	X	X
	Cierre total sin desvío	X	X	X							X
	Cierre total de una zona	X	X	X					X	X	X

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se mencionan los tipos de eventos más comunes y las medidas básicas y canalizaciones, que se pueden implementar para minimizar las afectaciones a los diferentes usuarios, de manera adecuada, de tal forma que cumpla con los principios fundamentales indicados en la sección 8.4 *Principios fundamentales para la señalización de eventos especiales*; en particular el primero, el cual indica que “la seguridad vial de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito, debe ser el principal criterio, en el manejo integral de todo el evento, ya sea EEP o EENP”; y el segundo, que se debe cumplir, referido a “la circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible”. Por esto, se debe siempre aplicar la respuesta básica que menos restrinja u obstruya la circulación vial; e intentar atender cada evento, aplicando la medida básica sugerida en la tabla, iniciando por la ubicada en la parte superior de la tabla y descendiendo, según sea la implicación del evento.



En consecuencia, con la variabilidad, severidad, naturaleza, complejidad y afectación de los eventos especiales, a continuación, se esquematizan los lineamientos básicos, para casos típicos, sin ser esto una restricción para adelantar otras medidas de gestión particulares o la inclusión de otras señales reglamentarias, preventivas o informativas; definidas y autorizadas por la autoridad competente, acorde con lo establecido en este capítulo.

Como mecanismo de soporte empleado para este tipo de señalización deberán ser considerados los mismos para la señalización de obra.

8.6.1. Siniestro Vial⁶

Ante este tipo de eventos, toda autoridad de tránsito debe usar una prenda de color fluorescente retrorreflectiva, tipo chaleco o chaqueta. En la mayoría de los siniestros⁷ viales, la señalización se puede realizar con la baliza azul del vehículo(s) oficial(es) presente en el evento, si no se lleva otro dispositivo idóneo. Se deben estacionar estos vehículos, en un lugar visible desde cualquier vía de llegada al evento.

Considerar el contenido de la *figura 8-3 Siniestro⁸ Vial*, como referencia para la señalización de un evento fuera de la de la franja de la vía.

En el caso de suceder este evento en entorno urbano, es prioritario proteger a los usuarios involucrados, los usuarios vulnerables y a las autoridades que atienden el siniestro⁹, a fin de evitar nuevos incidentes derivados de presencia de sustancias peligrosas, químicos o sustancias contaminantes, derrame de combustible, entre otros.

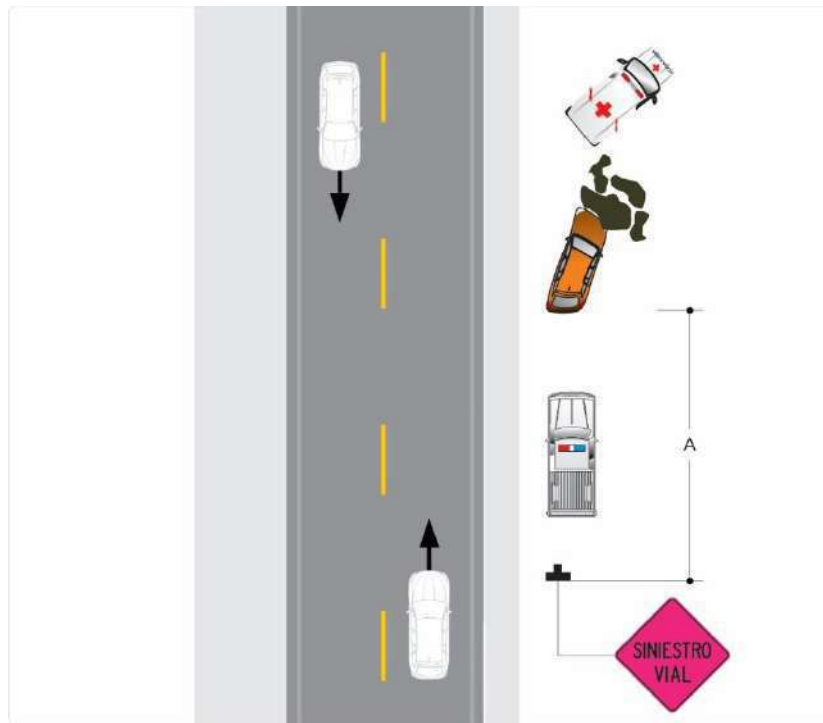
⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

⁷ *Ibídem.*

⁸ *Ibídem.*

⁹ *Ibídem.*

Figura 8-3. Siniestro vial



Nota:

* A: Distancia mínima de ubicación de señal de EEP o EENP

** A= 100 m (Vel. Máxima permitida ≤ 60 km/h)

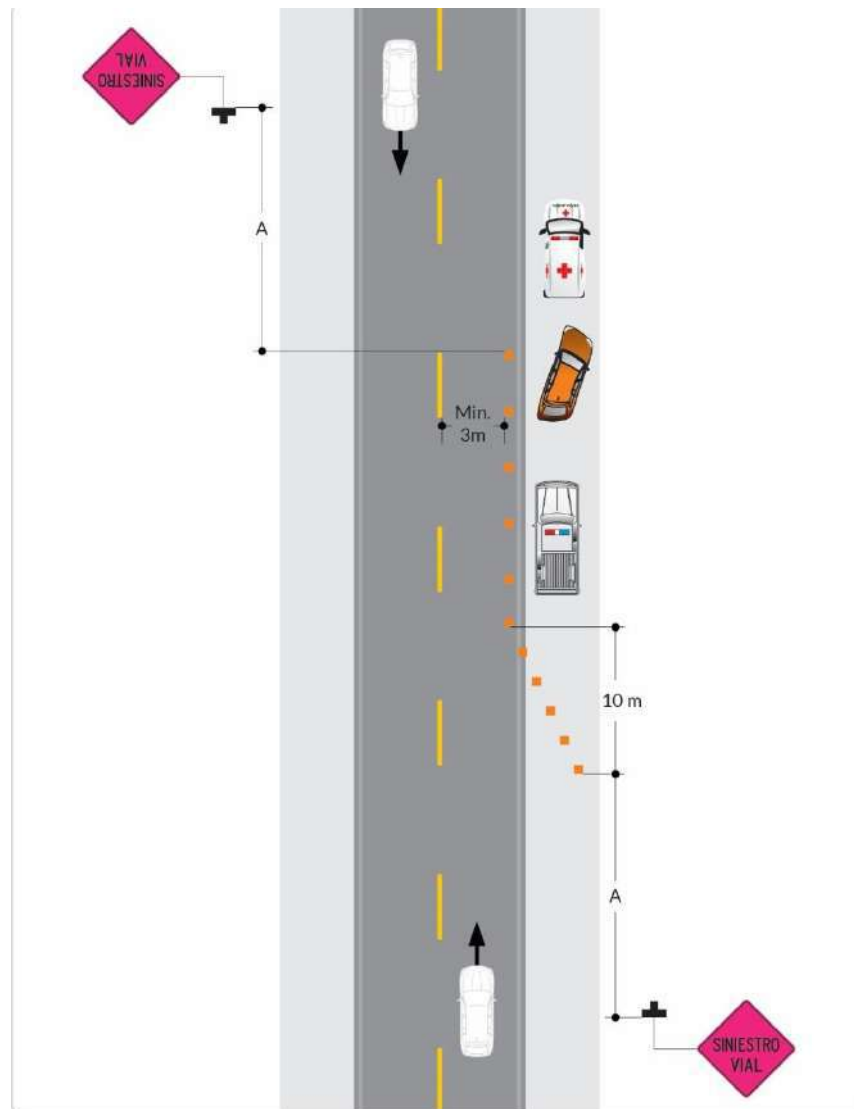
***A= 300 m (Vel. Máxima permitida > 60 km/h)

Fuente: Elaboración propia

En el caso de tener que bloquear parte de la calzada y/o de la berma, se deben emplear conos para canalizar el tránsito, linternas y/o señal *PARE/SIGA*, para alternar el tránsito; la señalización PEE-01 SINIESTRO¹⁰ VIAL debe instalarse en ambos costados de la calzada de circulación.

¹⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

Figura 8-4. Siniestro vial con canalización



Nota:

* A: Distancia mínima de ubicación de señal de EEP o EENP

** A= 100 m (Vel. Máxima permitida ≤ 60 km/h)

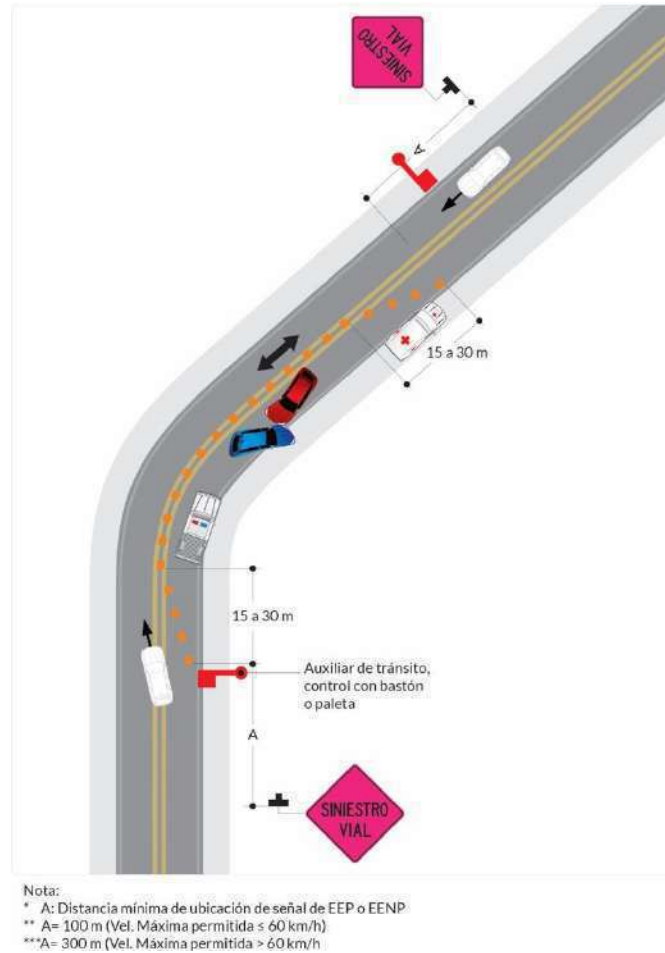
***A= 300 m (Vel. Máxima permitida > 60 km/h)

Fuente: Elaboración propia

En el caso que se deba cerrar un carril en una vía bidireccional, considerar el esquema mostrado en la Figura 8-5 Siniestro vial con cerramiento de carril Si el cierre se da en una vía unidireccional, se deberán tener en cuenta las mismas consideraciones de la figura ya mencionada, con la salvedad que no se requiere la regulación por el auxiliar de tránsito.

Ante este tipo de eventos, es fundamental aplicar los principios básicos establecidos en este capítulo, de manera rigurosa, previendo, ante todo, ocasionar nuevos incidentes.

Figura 8-5. Siniestro vial con cerramiento de carril



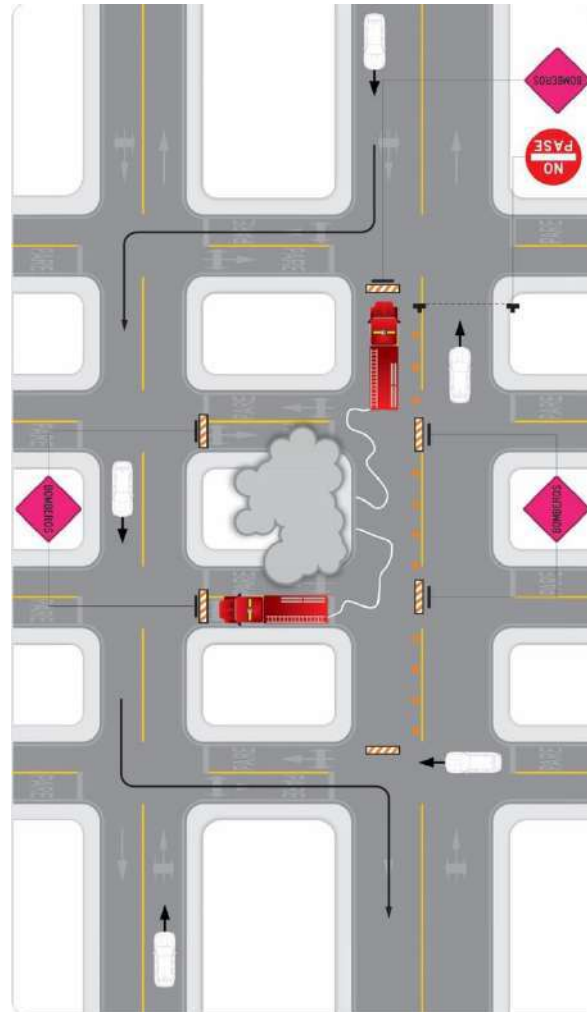
Fuente: Elaboración propia

8.6.2. Incendio

Por lo general, las restricciones del uso de vías por incendios son evidentes. No obstante, se deben cerrar las vías que se requieran, ante todo, para permitir la llegada y salida de vehículos de emergencia; para tal fin, es necesario aplicar los contenidos del capítulo 7. *Señales y medidas de seguridad para obras en la vía*. Para infraestructuras especiales como túneles, puentes, viaductos, entre otros, se deberá realizar el cierre preventivo de la vía e instalar la señalización

según la distancia mínima sugerida en el numeral 8.4 *Principios fundamentales para la señalización de eventos especiales*. Principios fundamentales para la señalización de eventos especiales.

Figura 8-6. Cerramiento para incendio



Fuente: Elaboración propia

8.6.3. Desastre natural

En el caso de desastres naturales como inestabilidad de taludes, inundaciones, socavación de infraestructuras o similares, se debe cerrar cualquier infraestructura vial de manera anticipada, si se cuenta con información técnica que evidencie riesgo en la seguridad, al usar dicha infraestructura. Por lo general, estas acciones serán asumidas por las entidades competentes, policía, cuerpo de bomberos u otros organismos de emergencia, utilizando los vehículos oficiales y

las balizas de estas entidades. Una vez que se instale el puesto de mando unificado y hagan presencia en el lugar del desastre, las autoridades públicas y administradores viales responsables de la vía, éstas deben implementar una señalización de emergencia, utilizando uno de los esquemas típicos presentes en capítulo 7. *Señales y medidas de seguridad para obras en la vía*, con las adaptaciones al caso.

Figura 8-7. Desastre natural



Nota:
* A: Distancia mínima de ubicación de señal de EEP o EENP
** A= 100m (Vel. Máxima permitida ≤ 60 km/h)
***A= 300m (Vel. Máxima permitida > 60 km/h)

Fuente: Elaboración propia

8.6.4. Puestos de control

Para realizar operativos de control en vías rurales, ya sean de control de tránsito (policía de tránsito o agentes de tránsito) o de seguridad ciudadana (policía o ejército), no podrán utilizarse los carriles de la vía para detener los vehículos; deberá hacerse sobre la berma o disponerse de sitios aledaños a las vías, en los cuales se estacionarán transitoriamente los vehículos que se ordene detener. En vías urbanas, si no se cuenta con bermas, bahías o un espacio



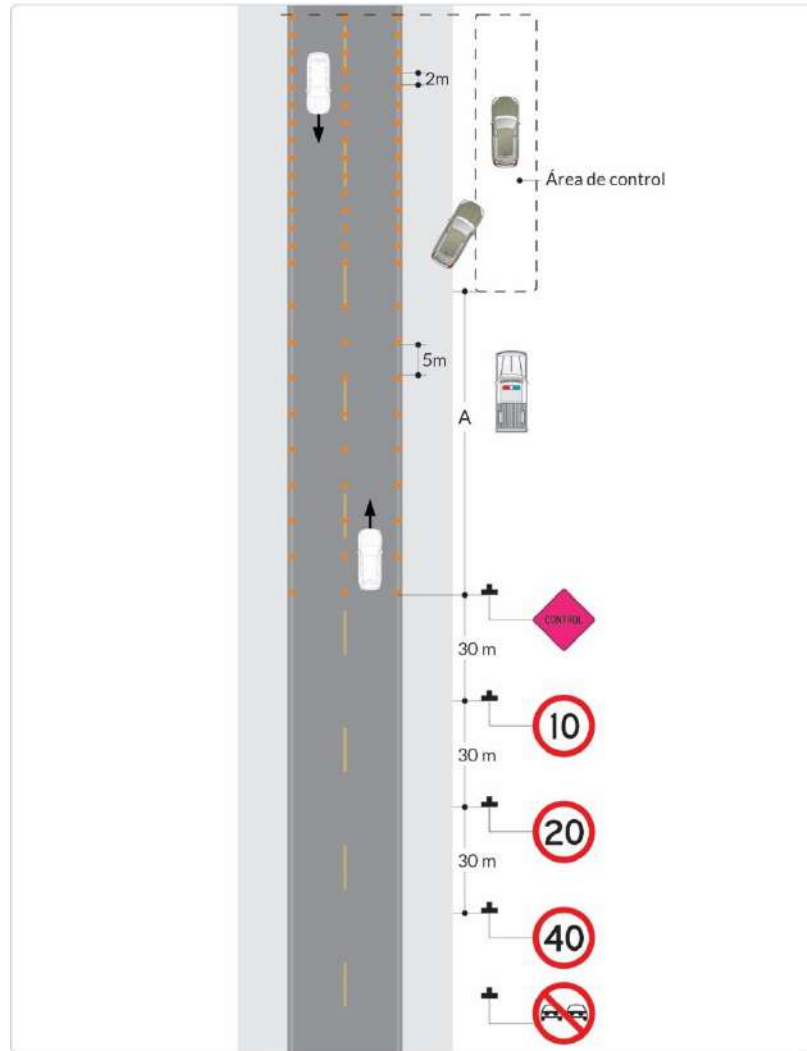
lateral seguro en donde se estacionen los vehículos, dichos controles se deben realizar en vías multicarril, a fin de no generar afectaciones negativas a la normal circulación de los usuarios; en caso de requerirse de una franja menor del carril exterior para el estacionamiento seguro de los vehículos que se ordenen detener.

Para dar información sobre el sitio de realización de los operativos en vías rurales o urbanas, se debe colocar por lo menos dos señales portátiles, como complemento a las luces de balizas de los vehículos oficiales. Las señales deben estar ubicadas sobre la berma derecha o alledaña al carril derecho, cuando no exista berma; en ningún caso, se deben ubicar sobre los carriles de circulación, con excepción de las vías urbanas en las cuales se podrán ubicar sobre el carril derecho de la calzada. La primera señal de información, debe indicar la existencia del operativo; la segunda señal, debe prevenir sobre la situación presentada; y, la tercera, debe indicar la acción inmediata a tomar: todas las señales, deben estar localizadas a una distancia del operativo, según lo establecido en la Tabla 2.4.1 *Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas* de este Manual, en concordancia con la velocidad máxima permitida de operación de la vía.

Además de la señalización indicada, se debe complementar con señales *NO ADELANTAR SR-26* y *VEL MAX SR-30*, para la disminución de la velocidad de los vehículos en forma progresiva, con intervalos de transición de velocidad cada 30 m; se deben instalar señales SR-30, como mínimo 100 m antes, indicando la reducción en 40 km/h, luego a 20 km/h y finalmente a 10 km/h. Para reforzar la señalización en el tramo anterior y en el sitio del operativo, debe colocarse sobre la línea de separación del carril externo derecho de la vía y en las líneas centrales que separan flujos, una serie de conos los cuales deben estar distribuidos, cada 5 m en la zona comprendida entre la ubicación de la señal PEE-04 Control y el inicio del operativo, y cada 2 m en la zona de

desarrollo del operativo. Para la canalización del tránsito al sitio de detención de los vehículos también se deben colocar conos.

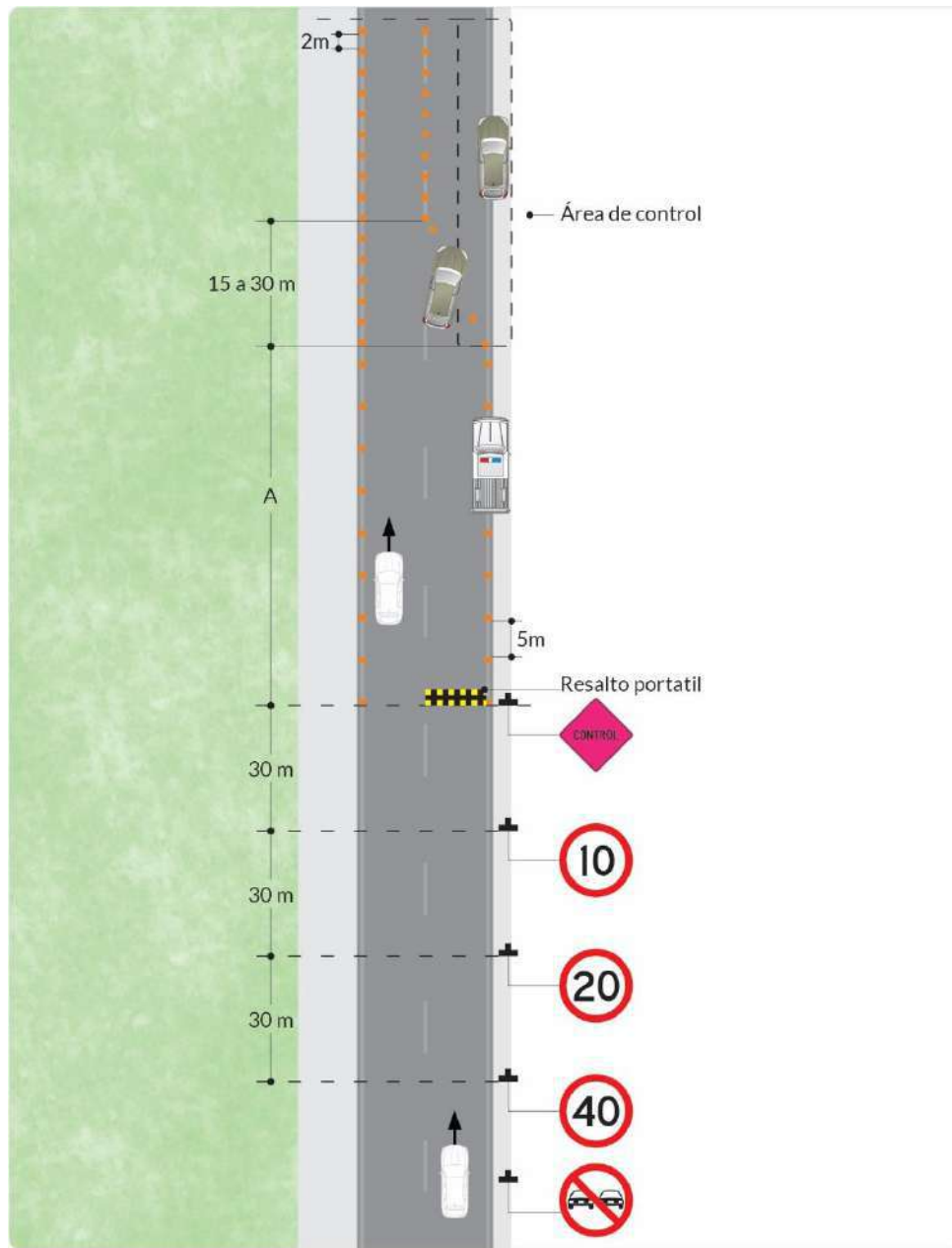
Figura 8-8. Puesto de control con zona lateral disponible



Nota:
* A: Distancia mínima de ubicación de señal de EEP o EENP
** A= 100 m (Vel. Máxima permitida ≤ 60 km/h)
***A= 300 m (Vel. Máxima permitida > 60 km/h)

Fuente: Elaboración propia

Figura 8-9. Puesto de control sin zona lateral disponible



Nota:
* A: Distancia mínima de ubicación de señal de EEP o EENP
** A= 100 m (Vel. Máxima permitida ≤ 60 km/h)
***A= 300 m (Vel. Máxima permitida > 60 km/h)
Fuente: Elaboración propia

8.6.5. Desplazar personas

Se hace necesario contar con una metodología para el desplazamiento seguro de personas y/o visitantes oficiales de otros países, oficiales nacionales o similares. Cuando se toma la decisión



de proveer una escolta de policía, se debe considerar el uso de las luces de balizas de estos vehículos para avisar la necesidad de permitir el paso del grupo de vehículos.

En casos excepcionales se podrán usar vehículos oficiales, debidamente identificados y marcados, para detener el tránsito en intersecciones, durante el paso de estos vehículos.

Dado que las velocidades máximas fijadas en una vía se establecen por condición de seguridad, los vehículos que transportan y escoltan personas, nunca deberán superar la velocidad máxima señalizada, en más de 20 km/h.

8.6.6. Marchas, paradas, caminatas, peregrinajes, cabalgatas y carreras

Estos eventos, que se desarrollan sobre los andenes, bermas o carriles de circulación vehicular, son de duración relativamente corta y de avance progresivo. En el caso de limitar estos eventos a los andenes o bermas, podrá ser necesario controlar el acceso lateral a la vía.

En el caso de permitir para el evento, el uso de un carril de una calzada multicarril, se debe dejar claro a los participantes que no podrán entrar en otro carril y conviene colocar conos u otros elementos canalizadores para segregar los distintos flujos. Estos se deben colocar mínimo cada 5 m; además, se requieren dos vehículos de control, uno al frente del evento y otro en el final de la caravana. Éstos contarán con balizas amarillas, y, una señal indicando la naturaleza del evento, con dimensiones acorde a la velocidad máxima permitida en el tramo de la vía. Estos vehículos variarán su velocidad según la geometría de la vía para asegurar una visibilidad suficiente del vehículo y de la señal que portan, teniendo especial cuidado de operar en forma segura.

En el caso de permitir para estos eventos especiales el uso de una calzada de una vía de dos calzadas, es necesario señalizar según el Esquema Típico 37. *Cruce de Separador central en vía de doble calzada*, contenido en el capítulo 7. *Señales y medidas de seguridad para obras en la vía.*

Para eventos de largo recorrido que impliquen el cierre total de la calzada, éste se debe programar en forma progresiva, por tramos viales a medida que avanza, y, la apertura por tramos



una vez haya cesado el uso de la vía. Así se garantiza que la vía esté abierta al tránsito en los tramos que no estén siendo usados por el evento, en un determinado tiempo, en el área de influencia prevista para el mismo, (p.e. el caso de los eventos deportivos de ciclismo).

Cuando se habiliten vías alternas, dispuestas debidamente para facilitar el desvío de los vehículos desde el sitio de los eventos especiales, se debe señalizar antes de los accesos a éstas, indicando los desvíos. Ver esquemas típicos del capítulo 7. *Señales y medidas de seguridad para obras en la vía.*

8.6.7. Actividad especial por período limitado

En muchos casos las vías urbanas o rurales se pueden dedicar a otros fines por un período limitado de tiempo, como es el caso de ferias locales, ciclovías dominicales o similar. En los casos en que se involucren vías arteriales de mayor jerarquía, y mayor capacidad, se deben indicar los desvíos temporales. Los cierres de las vías locales se pueden realizar con conos, vehículos oficiales o con señalización indicada en este capítulo. Por lo general, los eventos que se repiten con mayor frecuencia requieren de menor señalización, dado que los usuarios habituales reconocen dicha condición.

8.6.8. Manifestación estacionaria

En el caso de una manifestación estacionaria, es necesario que las autoridades de tránsito indiquen con anterioridad a los organizadores los espacios asignados y los tiempos acordados, en los que se podrá realizar la manifestación. Se debe aplicar el (los) esquema(s) típico(s) correspondiente(s), contenidos en este capítulo o en el capítulo 7. *Señales y medidas de seguridad para obras en la vía.*



8.6.9. Manifestación móvil

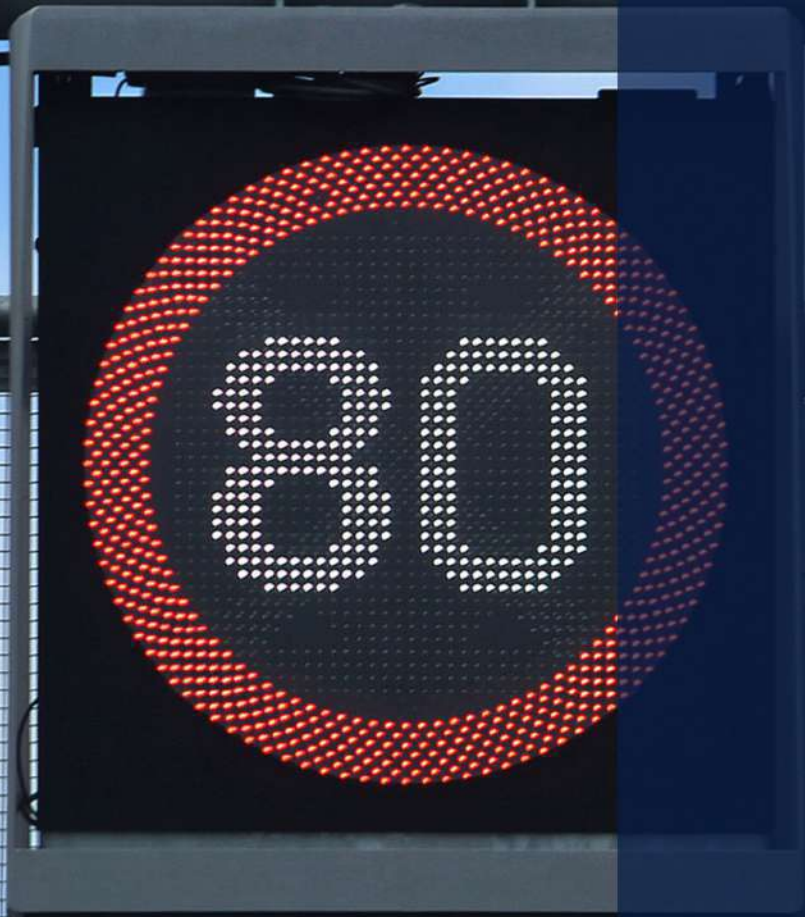
En el caso de una manifestación móvil, conviene que las autoridades de tránsito indiquen con anterioridad a los participantes, el carril o los carriles por donde los manifestantes podrán desplazarse.

An aerial photograph of a city street intersection, showing various road markings, pedestrian crossings, and vehicles. The right half of the image is overlaid with a semi-transparent blue filter. The text 'Volumen 2' is prominently displayed in white on the blue background.

Volumen 2

**Aplicaciones Especiales
para la Seguridad Vial y
la Gestión del Tránsito
y Buenas Prácticas**

9



Aplicaciones especiales de señalización



Tabla de contenido

VOLUMEN II. BUENAS PRÁCTICAS Y APLICACIONES ESPECIALES DESDE EL ÁMBITO DE LA SEGURIDAD VIAL Y LA GESTIÓN DEL TRÁNSITO	5
CAPÍTULO 9. APLICACIONES ESPECIALES DE SEÑALIZACIÓN	7
9.1. GLORIETAS	7
9.1.1. <i>Glorieta convencional</i>	13
9.1.2. <i>Miniglorieta</i>	19
9.1.3. <i>Turboglorieta</i>	21
9.1.4. <i>Glorieta doble con tramo de unión</i>	23
9.1.5. <i>Consideraciones adicionales</i>	25
9.2. SEÑALIZACIÓN EN PUENTES.....	26
9.2.1. <i>Puentes Vehiculares</i>	26
9.2.2. <i>Puentes peatonales</i>	28
9.3. SEÑALIZACIÓN VIAL DE INTERACCIÓN CON OTROS MODOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE	31
9.3.1. <i>Señalización para sistemas de transporte por cable</i>	31
9.3.2. <i>Señalización de interacción con sistemas de transporte fluvial o marítimo</i>	32
9.3.3. <i>Señalización de interacción con sistemas ferroviarios</i>	35
9.4. CRUCES A NIVEL.....	38
9.5. PASOS Y ACCESOS A ENTORNOS URBANOS.....	44
9.6. TRAMOS O PUNTOS CRÍTICOS DE SINIESTRALIDAD VIAL.....	51
9.6.1. <i>Identificación de Tramos / Puntos Críticos</i>	53
9.6.2. <i>Señalización de tramos o puntos críticos de siniestralidad vial</i>	55
9.6.2.1. <i>Punto/tramo crítico de siniestralidad por exceso de velocidad</i>	57
9.6.2.2. <i>Punto/tramo crítico de siniestralidad por configuración geométrica</i>	60
9.6.2.3. <i>Punto/tramo crítico de siniestralidad por condiciones de infraestructura</i>	62
9.6.2.4. <i>Punto/tramo crítico de siniestralidad en zonas con presencia de usuarios vulnerables</i>	64
9.7. SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD.....	68
9.7.1. <i>Zonas 30</i>	68
9.7.2. <i>Confirmación de señalización de velocidad máxima permitida</i>	71
9.7.3. <i>Otras consideraciones de señalización de velocidad</i>	73
9.7.4. <i>Señalización ante sistemas de foto detección</i>	75
9.8. SEÑALIZACIÓN EN ZONAS CON PLANES ESPECIALES DE MANEJO Y PROTECCIÓN - PEMP.....	78
9.8.1. <i>Señal tipo TÓTEM</i>	82
9.8.2. <i>Señal tipo MONOLITO DE PIE</i>	83
9.8.3. <i>Señal tipo MONOLITO COLOMBINA</i>	85
9.8.4. <i>Señal tipo DIRECCIONAL</i>	86
9.8.5. <i>Señal tipo DIRECCIONAL DE ESQUINA</i>	87
9.8.6. <i>Señal tipo BANDERA PEATONAL</i>	88
9.8.7. <i>Señal tipo IDENTIFICATIVA DE PIE</i>	89
9.9. SEÑALIZACIÓN DE PASOS DE FAUNA	90
9.9.1. <i>Señalización vial en tramos de concentración de atropellos de fauna silvestre o de ganado</i>	92
9.9.2. <i>Señalización vial en cruces de fauna</i>	93
9.9.3. <i>Señalización vial de paso canadiense</i>	96
9.9.4. <i>Consideraciones adicionales</i>	98
9.10. SEÑALIZACIÓN EN CONTEXTOS ADVERSOS	99



9.10.1.	Señalización de paso por afluentes	100
9.10.2.	Paso por zonas con hielo, neblina o niebla	101
9.10.3.	Paso por zonas con derrumbes o inestabilidad geológica	104
9.10.4.	Paso por zonas con fuertes ráfagas de viento	106
9.11.	SEÑALIZACIÓN PARA RAMPAS O LECHOS DE FRENADO	107
9.11.1.	Pre-señalización	108
9.11.2.	Señal informativa de dirección	108
9.11.3.	Señal de Salida Inmediata	108
9.11.4.	Señales de prevención	108
9.11.5.	Demarcación especial	109
9.11.6.	Delineación dentro de la rampa	109
9.11.7.	Lugar de inspección de frenos	110
9.12.	TRANSPORTE PÚBLICO: SEÑALIZACIÓN PARA CARRILES PREFERENCIALES Y EXCLUSIVOS DE BUS	111
9.12.1.	Señalización de carriles preferenciales	112
9.12.2.	Señalización de carriles exclusivos	114
9.13.	SEÑALIZACIÓN PARA CARRILES O ZONAS PREFERENCIALES DE OPERACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA	117
9.14.	SEÑALIZACIÓN DE SISTEMAS ITS	118
9.14.1.	Objetivos de los ITS	119
9.14.2.	Servicios de los ITS	120
9.14.3.	Normalización / Reglamentación	122
9.14.4.	Elementos específicos empleados en ITS	130
9.14.4.1.	Paneles de mensajería variable	131
9.14.4.2.	Señalización de estaciones de peaje	131
9.14.4.3.	Estaciones de pesaje	137
9.14.4.4.	Limitador de gálibo dinámico	139
9.14.4.5.	Radars de velocidad – pedagógicos	141
9.14.4.6.	Postes s.o.s.	144
9.14.4.7.	Detección vehicular / cctv	146



Listado de Figuras

Figura 9-1. Elementos geométricos que conforman una glorieta	8
Figura 9-2. Glorieta con un carril de circulación en los ramales y en la calzada.....	16
Figura 9-3. Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de uno y dos carriles.....	17
Figura 9-4. Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de salida de un carril.....	18
Figura 9-5. Glorieta con dos carriles de circulación en los ramales y en la calzada anular	19
Figura 9-6. Señalización vial de una miniglorieta	21
Figura 9-7. Turboglorieta	23
Figura 9-8. Glorieta doble con tramo de unificación	24
Figura 9-9. Flecha de orientación con semicírculos.....	25
Figura 9-10. Demarcación de glorietas con flechas de orientación con semicírculos	25
Figura 9-11. Señalización sugerida para paso por puente vehicular	28
Figura 9-12. Señalización en puente peatonal.....	30
Figura 9-13. Señalización inferior de seguridad para pasos a desnivel	31
Figura 9-14. Señalización para sistemas de transporte por cable	32
Figura 9-15. Señalización en interacciones con transporte fluvial o marítimo.....	34
Figura 9-16. Marcador de proximidad a estaciones	35
Figura 9-17. Señalización en cruces a nivel con sistemas ferroviarios	36
Figura 9-18. Señalización cruces a nivel con sistemas tranvía.....	38
Figura 9-19. Esquema de aplicación de cruces a nivel.....	43
Figura 9-20. Intersección en T a nivel con carril de giro izquierdo	47
Figura 9-21. Intersección en cruz a nivel con carril de giro derecha	48
Figura 9-22. Giro izquierdo en intersección en T a nivel	49
Figura 9-23. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad por exceso de velocidad	59
Figura 9-24. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad por configuración geométrica	62
Figura 9-25. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad por condiciones de infraestructura	64
Figura 9-26. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad en zonas con presencia de usuarios vulnerables....	67
Figura 9-27. Señalización vertical para accesos y salidas de una Zona 30.....	69
Figura 9-28. acceso a Zona 30.....	70
Figura 9-29. Señalización de velocidad máxima permitida	72
Figura 9-30. Confirmación de velocidad en salidas e incorporación	73
Figura 9-31. Velocidad mínima permitida en infraestructuras especiales	74
Figura 9-32. Señales para inicio y fin de restricción	75
Figura 9-33. Señalización antes sistemas de foto detección en vías primarias	76
Figura 9-34. Señalización ante sistemas de foto detección en vías secundarias.....	77
Figura 9-35. Señalización ante sistemas de foto detección en vías terciarias.....	77
Figura 9-36. Ejemplo de señales informativas de aproximación e inicio a zonas PEMP.....	79
Figura 9-37. Ubicación y tamaño de señales verticales en zonas PEMP.	80
Figura 9-38. Ejemplo de instalación de señales con referencia sección transversal de la vía	80
Figura 9-39. Esquema señal tipo Tótem	83
Figura 9-40. Esquema señal tipo Monolito de pie	84
Figura 9-41. Esquema señal tipo Monolito colombiana	86
Figura 9-42. Esquema señal tipo Direccional.....	87
Figura 9-43. Esquema señal tipo Direccional de esquina	88
Figura 9-44. Esquema señal tipo Bandera peatonal	89
Figura 9-45. Esquema señal tipo identificativa de pie	90
Figura 9-46. Señal vertical SP-49 ANIMALES EN LA VIA con placa inferior de distancia.....	93



Figura 9-47. Señalización vertical de cruces de fauna SP-49ª CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA con luces destellantes	95
Figura 9-48. Señalización vial en paso canadiense	97
Figura 9-49. Señalización en zonas de paso por afluentes	101
Figura 9-50. Delineador de corona con iluminación	103
Figura 9-51. Señalización en zonas con hielo, neblina o niebla	103
Figura 9-52. Señalización en zonas con derrumbes o inestabilidad geológica	105
Figura 9-53. Señalización en zonas con fuertes ráfagas de viento	107
Figura 9-54. Señalización para rampas o lechos o frenado	110
Figura 9-55. Señalización de carriles preferenciales	114
Figura 9-56. Señalización de carriles exclusivos de buses	116
Figura 9-57. Señalización de carriles exclusivos de buses en cercanías a estaciones	117
Figura 9-58. Señalización para carriles o zonas preferenciales de operación de vehículos de carga	118
Figura 9-59. esquema general de los elementos de un ITS	120
Figura 9-60. Logo representativo para el cobro electrónico en estaciones de peaje	135
Figura 9-61. Amortiguadores de impacto	136
Figura 9-62. Ejemplo de señalización en estación de peaje	137
Figura 9-63. Configuración típica en sistemas de pesaje	139
Figura 9-64. Configuración típica en limitador de galibo	141
Figura 9-65. Ejemplo de localización y características externas de Radares pedagógicos para detección de velocidad	143
Figura 9-66. Ejemplo de localización y características externas de postes SOS	145
Figura 9-67. Elementos de detección típicos en sistemas ITS	146

Listado de Tablas

Tabla 9-1. Características generales de las tipologías de glorietas	10
Tabla 9-2. Velocidad mínima en función de velocidad máxima permitida	74



VOLUMEN II. BUENAS PRÁCTICAS Y APLICACIONES ESPECIALES DESDE EL ÁMBITO DE LA SEGURIDAD VIAL Y LA GESTIÓN DEL TRÁNSITO

Con fundamento en los principios generales consignados en el Artículo 2 de la Ley 2251 de 2022¹, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, y en el Plan Nacional de Seguridad Vial, vigente, en particular, en las áreas de acción que involucren la infraestructura vial, señalización vial, y regulación y cumplimiento de éstas, en el marco del objetivo principal del enfoque del Sistema Seguro; los contenidos de este volumen proponen formas de abordar ámbitos de aplicación e infraestructuras viales y de transporte, buenas prácticas, y otras aplicaciones que desde el ámbito de la regulación del tránsito, la señalización y la seguridad vial, deben integrar aspectos relacionados con los usos de suelo con enfoque territorial, el comportamiento ciudadano, o por tipos de usuarios, siempre primando el criterio de la seguridad vial.

Su principal objetivo es promover la toma de decisiones desde lo local, conjuntamente, con la participación de actores privados y colectivos ciudadanos, alrededor de múltiples opciones viables, con el fin de reducir la siniestralidad, mejorar el medio ambiente, y proteger la integridad de todos los actores viales.

Los problemas, soluciones y estrategias, desde estos ámbitos, deben promover iniciativas de naturaleza diversa, pero habrá que comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos fijados, fundamentalmente de sostenibilidad, relacionados con la seguridad vial (siniestralidad), la contaminación, el desequilibrio entre medios y modos. Por lo tanto, hay que entender su implementación como un proceso dinámico en el tiempo, que debe demostrar su efectividad mediante indicadores de resultados, referidos a siniestralidad por ejemplo; indicadores tipo *input*, que miden las actuaciones sobre la infraestructura y la regulación del tránsito; de proceso, que evalúan cómo está

¹ Ley 1251 de 2022: "Por la cual se dictan normas para el diseño e implementación de la política de seguridad vial con enfoque de sistema seguro y se dictan otras disposiciones - Ley Julián Esteban".



respondiendo el sistema vial y / o los usuarios, en periodos cortos de tiempo; considerado como un proceso, su implementación debe permitir a la autoridad de tránsito competente, mostrar resultados periódicamente, y por actores, con el fin de motivar su positiva evolución, eficacia de manera continua y dinámica hacia una visión CERO.



Capítulo 9. Aplicaciones especiales de señalización

En todo diseño vial y de forma particular, en lo que compete a la señalización vial; como premisa fundamental, es determinante acoger para la obtención de una infraestructura vial segura, lo dispuesto en los artículos 4° y 5° de la ley 2251 de 2022²; así como las estrategias para conseguir infraestructuras seguras basados primordialmente en la aplicación efectiva de la señalización vial y la regulación de velocidades seguras. Con este fundamento, el presente capítulo busca entregar conceptos y lineamientos básicos que funjan como guía para la aplicación efectiva de la señalización vial descrita en el Volumen I del presente Manual, así como de dispositivos físicos y tecnológicos de regulación, en escenarios diversos y específicos.

9.1. Glorietas

Las glorietas corresponden a un tipo de intersección en donde los movimientos se realizan alrededor de un isleta o plazoleta central, en sentido contrario a las manecillas del reloj, generándose entrecruzamientos en la incorporación, desarrollo y salida de la misma, evitando así los cruces directos de los vehículos motorizados.

Los elementos geométricos básicos que componen una glorieta son: (ver Figura 9-1. *Elementos geométricos que conforman una glorieta*).

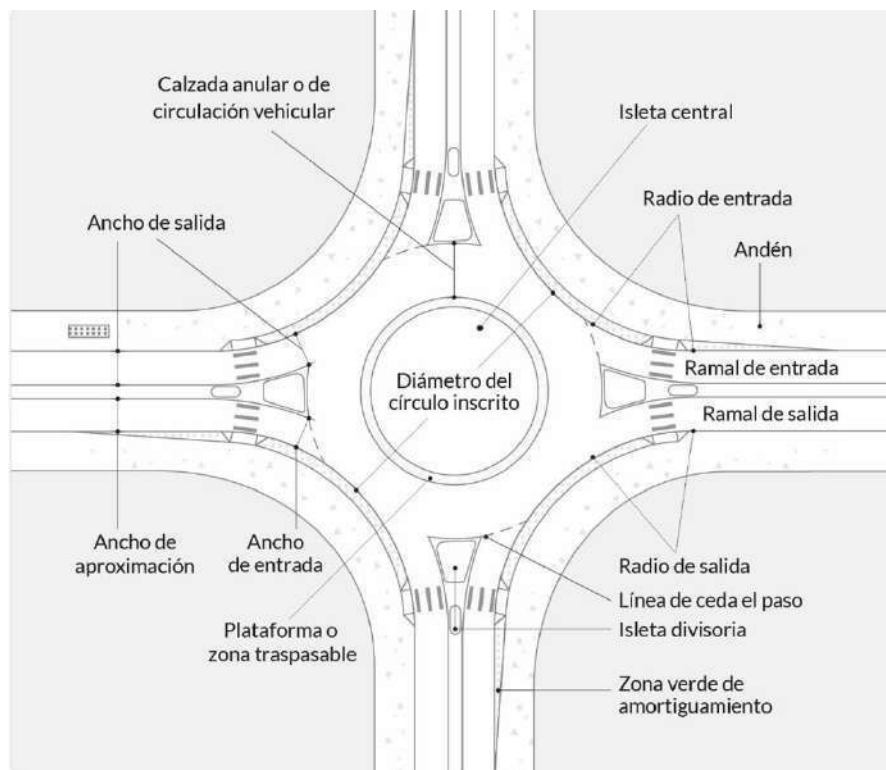
- Isleta o plazoleta central: corresponde al área elevada o demarcada en el centro de la glorieta alrededor de la cual circula el flujo vehicular para distribuirse hacia salidas debidamente planificadas.
- Isleta divisoria o separadora de sentidos: es el área elevada o demarcada en cada ramal, que permite separar los sentidos viales, desviar el tráfico existente y reducir su velocidad en

² Ibídem.

la entrada, permitiendo, además, que los peatones crucen la calzada vehicular en dos etapas.

- Calzada de circulación o calzada anular: es la calzada vehicular alrededor de la isleta central, por la cual transitan los vehículos en sentido contrario a las manecillas del reloj.
- Plataforma: es la zona traspasable o “montable” de la isleta central adyacente a la calzada anular, que permite acomodar la trayectoria de las ruedas de vehículos grandes, especialmente, en glorietas de diámetro pequeño.
- Ramal de entrada o calzada de entrada a la glorieta.
- Ramal de salida o calzada de salida a la glorieta.

Figura 9-1. Elementos geométricos que conforman una glorieta



Fuente: AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). 2018. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. 2018. 7th Edition

La principal premisa de operación de una glorieta, se basa en que la prioridad de paso la tienen los vehículos que giran dentro de la glorieta (calzada anular), frente a los ramales de entrada, en donde



los vehículos que desean ingresar a la intersección deben ceder el paso e incorporarse al presentarse una brecha.

La geometría de una glorieta, sin importar su tipología, es uno de los principales aspectos que influyen en la seguridad vial, incidiendo directamente en la velocidad vehicular. Una velocidad excesiva en el ramal de entrada y en la calzada anular puede deberse, a³:

- Ángulo de entrada pequeño que incita a incorporarse rápidamente a la calzada anular.
- Inflexión inadecuada a la entrada.
- Baja visibilidad lateral.
- Calzada anular muy ancha.
- Glorieta demasiado grande.
- Mala percepción de la presencia de la glorieta, especialmente en la noche.
- Inadecuada demarcación y señalización vial.
- No se presentan dispositivos de reducción de velocidad o se encuentran mal ubicados.

Se diferencian los siguientes tipos de glorieta:

- a) Glorieta normal o convencional de un solo carril o multicarril.
- b) Miniglorieta
- c) Turboglorieta
- d) Glorieta doble con tramo de unión

La Tabla 9-1 *Características generales de las tipologías de glorietas*, contienen las características generales que definen cada una de estas tipologías:

³ MOPU. “Recomendaciones sobre glorietas”. Textos de la Dirección General de Carreteras. Madrid, mayo de 1989.



Tabla 9-1. Características generales de las tipologías de glorietas

Características	Tipo de glorieta				
	Miniglorieta	Glorieta convencional de un solo carril	Glorieta convencional multicarril	Turboglorieta	Glorieta doble
Aplicación	Zonas urbanas con alta presencia de peatones y baja participación modal de vehículos pesados	Zonas urbanas o rurales con presencia de vehículos pesados	Zonas rurales o de uso de suelo suburbano con alto volumen de vehículos pesados	Zonas urbanas y rurales	Zonas rurales con baja presencia de peatones y ciclistas
Velocidad de diseño	25 - 30 km/h	30 - 40 km/h	40 - 50 km/h	30 - 40 km/h	40 - 50 km/h
Diámetro del círculo inscrito	13 a 27 m	27 a 55 m	46 a 91 m	13 a 90 m*	27 a 90 m*

* Según el número de carriles que componen la calzada anular.

Fuente: AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). 2018. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. 2018. 7th Edition

La glorieta convencional es un elemento de la infraestructura vial motorizada, que busca resolver flujos y trayectorias vehiculares, y presenta grandes riesgos para la interacción de los usuarios vulnerables de la movilidad activa. En consecuencia, su entorno se limita a vías interurbanas o en el entorno urbano, a vías de conexión de largo alcance.

Al tratarse de vías urbanas de conectividad de menor jerarquía (secundarias, colectoras o locales), se recomienda la implementación de miniglorietas o turboglorietas, en donde la isleta central no ofrece al usuario más de dos carriles de circulación, y se facilita la integración del peatón y el ciclista, y en donde las velocidades de circulación no superan los 40 km/h, en función de las condiciones particulares de usos de suelo, el entorno y la disponibilidad geométrica de la intersección.



Las glorietas dobles y a distinto nivel, aplican para vías en zonas rurales y autopistas con altos flujos vehiculares en los que la presencia de peatones y ciclistas es baja.

Los principales criterios de señalización vial aplicables a cualquier tipología de glorieta son:

- La demarcación vial y la señalización vertical deben estar presentes desde la concepción del trazado; en consecuencia, el principio de su funcionamiento es el punto de partida para realizar el proyecto de señalización vial.
- La demarcación y señalización vertical deben ser compatibles y complementarias entre sí, con el fin de proporcionar un mensaje coherente y claro para los usuarios viales, así como facilitar el movimiento vehicular en la calzada anular y en los ramales de entrada y salida.

A continuación, se presentan los principales lineamientos para el desarrollo de la señalización vial, a partir de los elementos que conforman una glorieta y que se muestran en la Figura 9-1. *Elementos geométricos que conforman una glorieta:*

a) Señalización previa

La señalización previa a la glorieta permite advertir al vehículo sobre la presencia de la intersección y tomar la decisión de bajar la velocidad antes de llegar a la glorieta.

- Inicia con la señal preventiva SP-20 GLORIETA, cuya distancia de instalación respecto a la demarcación del Ceda El Paso dependerá de la velocidad a la cual opera el vehículo y la necesidad de reducirla al menos a 40 km/h antes de llegar a la calzada anular. Siguiendo los lineamientos consignados en el presente manual, se debe complementar con una placa que indique la distancia aproximada a la intersección.
- En seguida, es necesario dar indicaciones de dirección por medio de la señal informativa que guía al usuario a su destino SI-05B DESTINOS EN GLORIETA, según el numeral 2.4.4. *Señales de dirección.*



- Cuando la velocidad de operación es mayor a 30 km/h, es necesario realizar una reducción de la velocidad de manera gradual, anticipándose a la presencia de la intersección, ya sea por medio de dispositivos con reductores visuales o físicos, así como medidas regulatorias y reglamentarias que lo obliguen, las cuales se consignan en numeral 5.5. Reductores de velocidad.
- El conjunto de elementos que conforman la señalización previa debe realizarse a todos los tramos viales que van a acceder a la glorieta.

b) Señalización en el ramal de entrada

- En cada ramal de entrada debe demarcarse el pictograma Ceda el Paso, seguido por la línea blanca segmentada que lo acompaña, reforzando con la señal vertical reglamentaria SR-02 CEDA EL PASO a cada lado de la calzada.
- Es necesario complementar con demarcación de flechas que indican los sentidos viales, de acuerdo con el tipo de glorieta.
- 30 m antes del Ceda El Paso, debe instalarse la SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA con la velocidad máxima permitida de 30 Km/h.
- No se debe instalar señalización informativa de dirección (SI-05B DESTINOS EN GLORIETA) en la entrada de la glorieta.

c) Señalización en la calzada anular

- Frente a cada entrada de la calzada anular, debe demarcarse la flecha del sentido vial acompañada de un Delineador de curva horizontal doble indicando la dirección de circulación, ubicado en la isla central de la glorieta, siguiendo los lineamientos consignados en el numeral 5.3.5.2. Delineador de curva horizontal del presente manual.



- El bordillo que conforma la isleta central deberá demarcarse de color amarillo para mejorar su visibilidad.

Capítulo 1 No se debe instalar señalización de velocidad límite en la calzada anular.

d) Señalización en el ramal de salida

- Junto con las flechas del sentido vial, debe instalarse la señal vertical informativa de confirmación de destino SI-06 SEÑALES DE CONFIRMACIÓN, tal como se consigna en el numeral 2.4.4.3 Señales de Confirmación.

e) Señalización de las isletas

- Todas las puntas de las isletas deben señalizarse con Marcadores de obstáculo, así como realizar la respectiva demarcación de divergencia y convergencia de acuerdo con las disposiciones dadas en el presente manual. Es adecuado demarcar el bordillo de color amarillo para mejorar su visibilidad.

A continuación, se presentan los criterios específicos para la señalización vial de cada tipología de glorieta mencionada.

9.1.1. Glorieta convencional

La demarcación de una glorieta convencional de un carril o multicarril, depende de su diseño geométrico y el manejo que se le pretende dar al tránsito vehicular, tanto en el interior de la glorieta como en sus ramales. Es el estudio de tránsito que, en conjunto con el diseño geométrico, darán las disposiciones relacionadas con el funcionamiento y operación de la glorieta, condiciones fundamentales para el diseño de señalización de la misma.

Para una glorieta convencional, es posible que se presenten las siguientes disposiciones:

- Glorieta con un carril de circulación en los ramales y en la calzada anular. (ver Figura 9-2 *Glorieta con un carril de circulación en los ramales y en la calzada anular*).



- Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de uno y dos carriles. (ver Figura 9-3 Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de uno y dos carriles).
- Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de salida de un carril. (ver Figura 9-4 Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de salida de un carril).
- Glorieta con dos carriles de circulación en los ramales y en la calzada anular. (ver Figura 9-5 Glorieta con dos carriles de circulación en los ramales y en la calzada anular).

Si en una glorieta de un carril de circulación se cuenta con la presencia de usuarios de movilidad activa, es necesario disponer de pasos a nivel, los cuales no necesariamente deben estar regulados por semáforos, ubicados a una distancia mayor a 20 m de la línea blanca segmentada de CEDA EL PASO. Lo anterior, siempre y cuando las condiciones de seguridad lo permitan. Este paso deberá demarcarse con cruce peatonal tipo “Cebra” de al menos 3.0 m de ancho y señalizarse con la señal preventiva SP-46B UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL, si corresponde a un paso peatonal, o con la senda de ciclistas junto con la señal preventiva SP-59B UBICACIÓN DE CRUCE DE CICLISTAS, siguiendo los lineamientos consignados en el numeral 6.1. *Señales y dispositivos para peatones* Y 6.2. *Señales y dispositivos para ciclistas*. Es necesario incluir la demarcación del pictograma de Cruce de Peatones del numeral 3.16.5.6. *Zona de Peatones y cruce peatonal*.

En caso de requerir un cruce peatonal o ciclista antes de la intersección, bajo el sustento técnico correspondiente, se podrá implementar un paso tipo pompeyano para brindar mayor seguridad y prevalencia a estos usuarios vulnerables, a una distancia mayor 20 m del Ceda el Paso, cumpliendo con las disposiciones consignadas en el numeral 5.5.1.1. *Resalto Trapezoidal o Pompeyano* del presente manual.



En complemento, se debe disponer de elementos de reducción de velocidad que garanticen una velocidad menor o igual a 30 km/h, así como la implementación de la señal reglamentaria SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, en los ramales de acceso y salida de la glorieta.

Una glorieta de varios carriles, que cuenta con más de un carril de circulación en la calzada anular y entradas o salidas de varios carriles en al menos un ramal de aproximación, presenta riesgos importantes para los peatones y ciclistas, debido a:

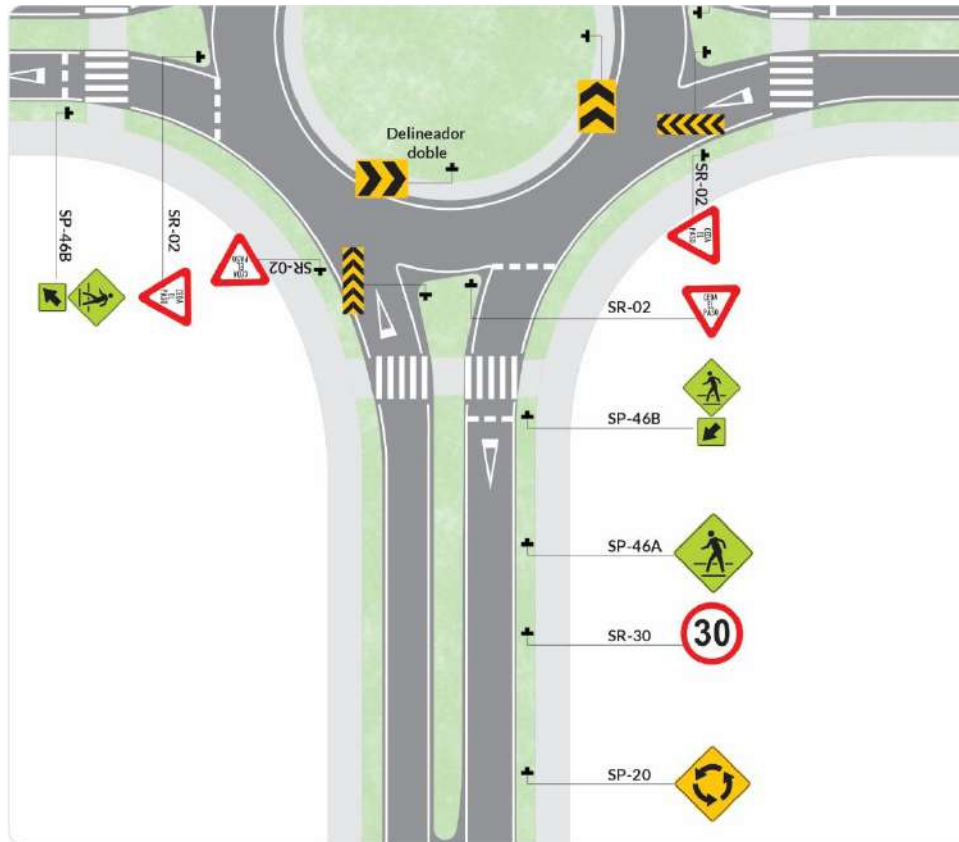
- Presenta un mayor volumen vehicular.
- Suelen desarrollarse mayores velocidades dentro de la glorieta y especialmente a la salida de la misma, de tal manera que su comportamiento es poco predecible.
- Las distancias de cruce de peatones en la glorieta son más largas, aumentando la exposición a conflictos.
- El tráfico de varios carriles presenta múltiples riesgos debido a los conflictos entre vehículos motorizados al ingreso de la glorieta, por el “efecto cortina”, con el vehículo que gira en el carril central de circulación. Este riesgo se evidencia de igual forma en la salida de la intersección.

En este sentido, las glorietas multicarril tienen altos índices de siniestralidad entre vehículos y usuarios vulnerables; por lo tanto, no se recomienda que se implementen en contextos urbanos. En áreas localizadas en suelo suburbano con altos flujos peatonales y ciclistas, es necesario realizar una evaluación detallada de la alternativa más adecuada para tratar los cruces viales de estos usuarios, siendo necesario estudiar la viabilidad de realizar cruces vehiculares a desnivel (puentes o túneles) o realizar el cruce mucho antes de la intersección con la adecuada demarcación y señalización vial.

En glorietas multicarril se debe contar con la demarcación longitudinal blanca que canalice la circulación de los vehículos desde su acceso a su salida correspondiente.

Se debe realizar la demarcación y señalización vertical de los pasos peatonales y de ciclistas considerando las recomendaciones consignadas en el numeral 10.2.2.2 *Glorietas con ciclorruta y presencia de peatones.*

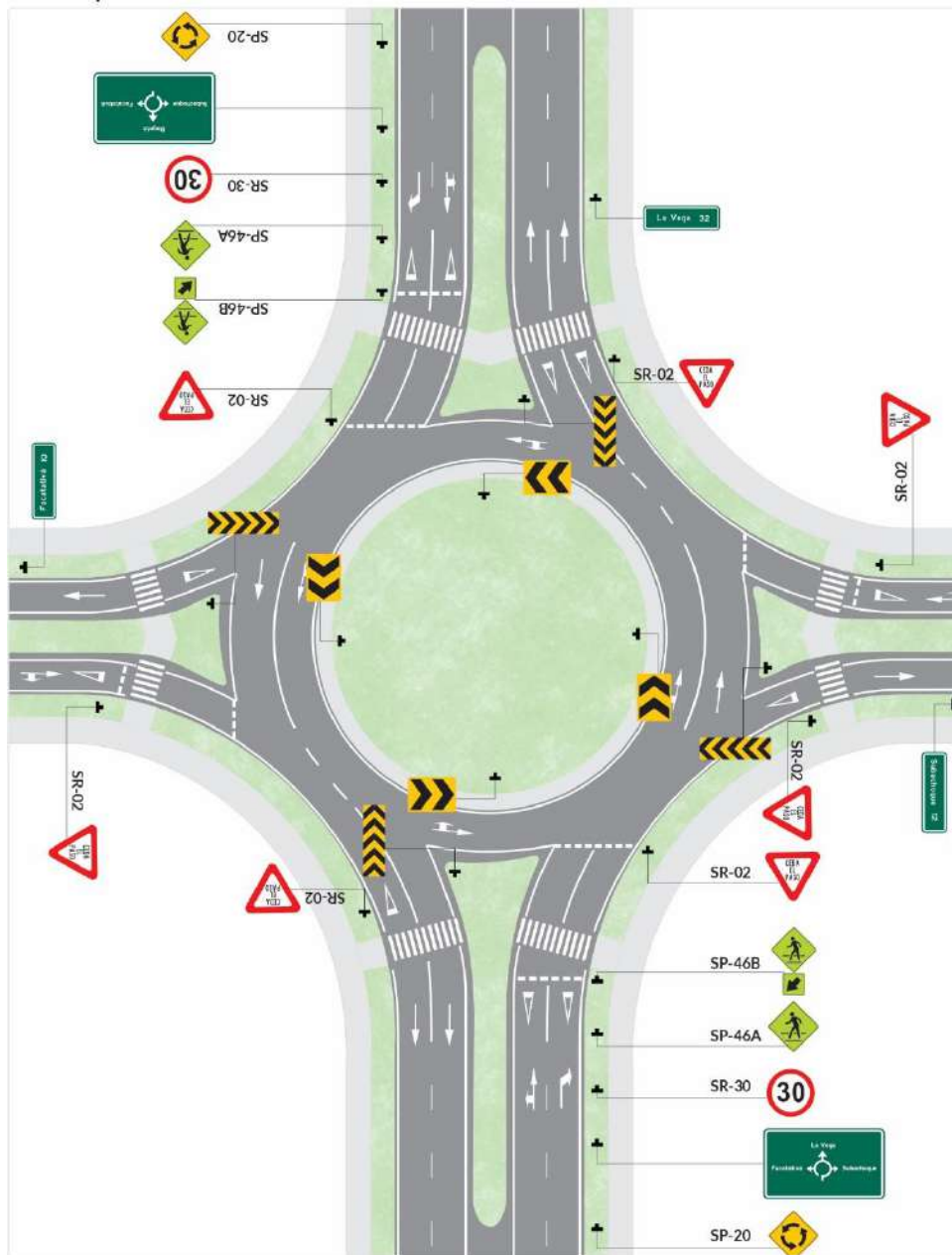
Figura 9-2. Glorieta con un carril de circulación en los ramales y en la calzada



Fuente: Elaboración propia



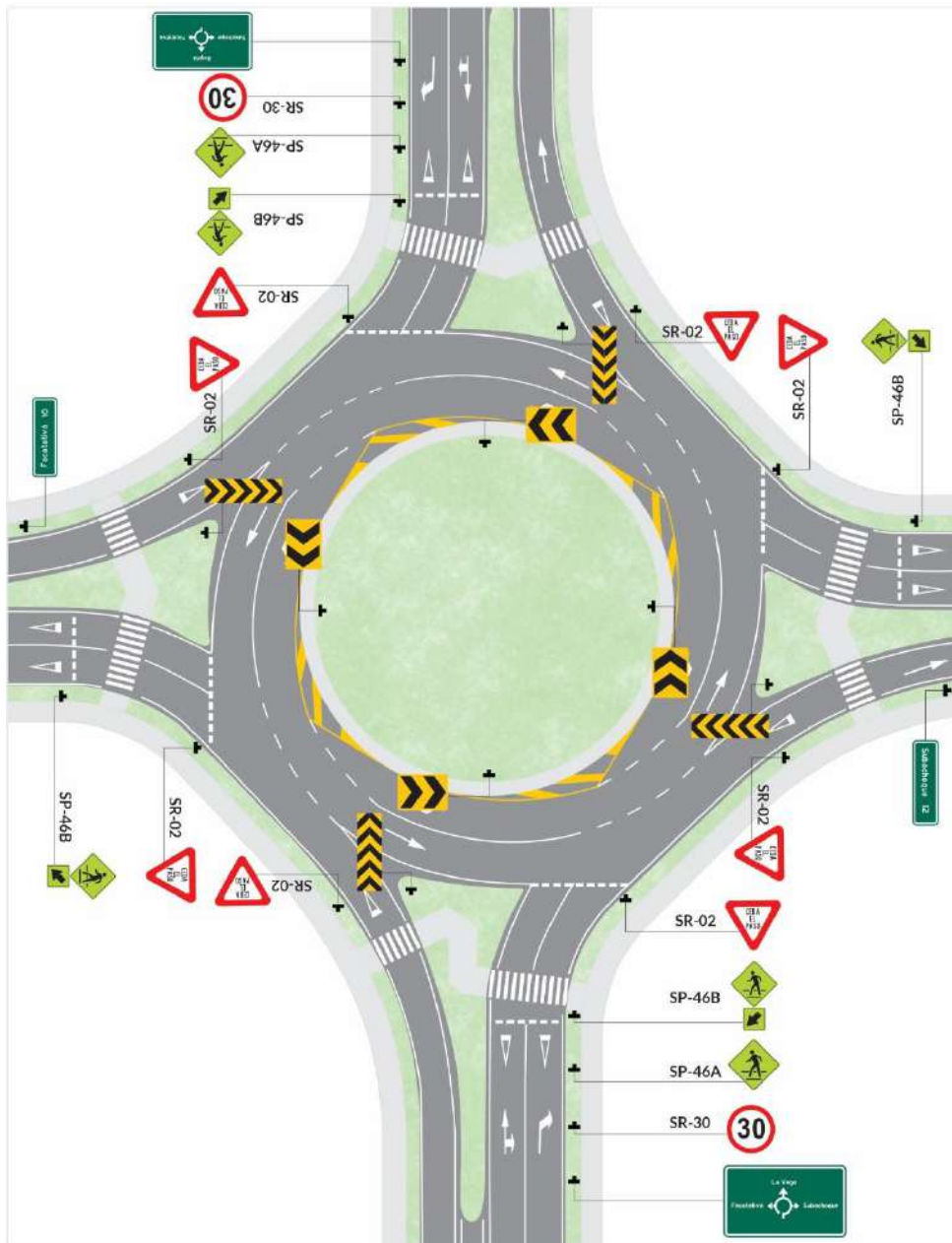
Figura 9-3. Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de uno y dos carriles



Fuente: Elaboración propia

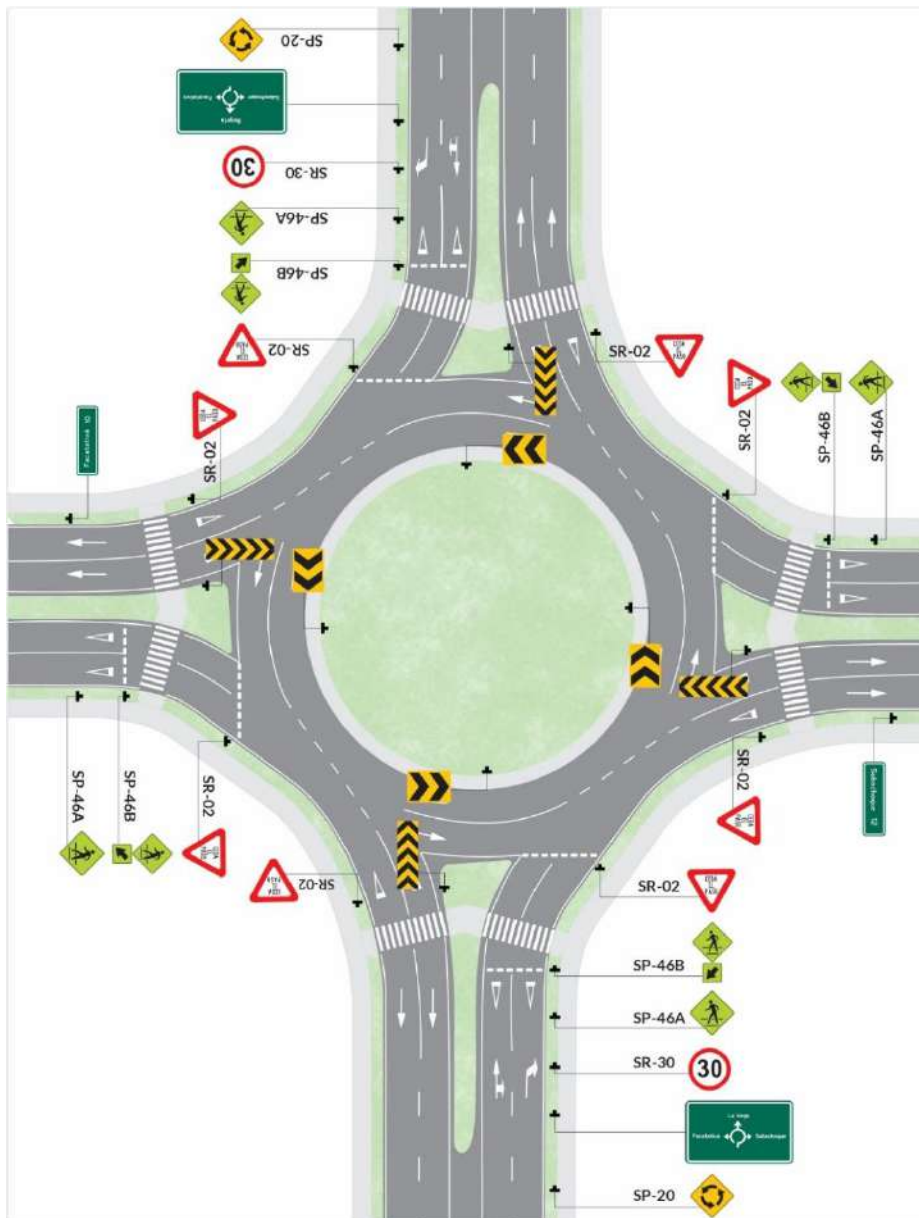


Figura 9-4. Glorieta con dos carriles de circulación en la calzada anular y ramales de salida de un carril



Fuente: Elaboración propia

Figura 9-5. Glorieta con dos carriles de circulación en los ramales y en la calzada anular



Fuente: Elaboración propia

9.1.2. Miniglorieta

La miniglorieta resulta funcional en contextos urbanos con bajo volumen vehicular, sin circulación de vehículos pesados. Se recomienda que las entradas a la intersección sean abocinadas para direccionar adecuadamente el tráfico vehicular y reducir la velocidad de ingreso y salida de la misma.



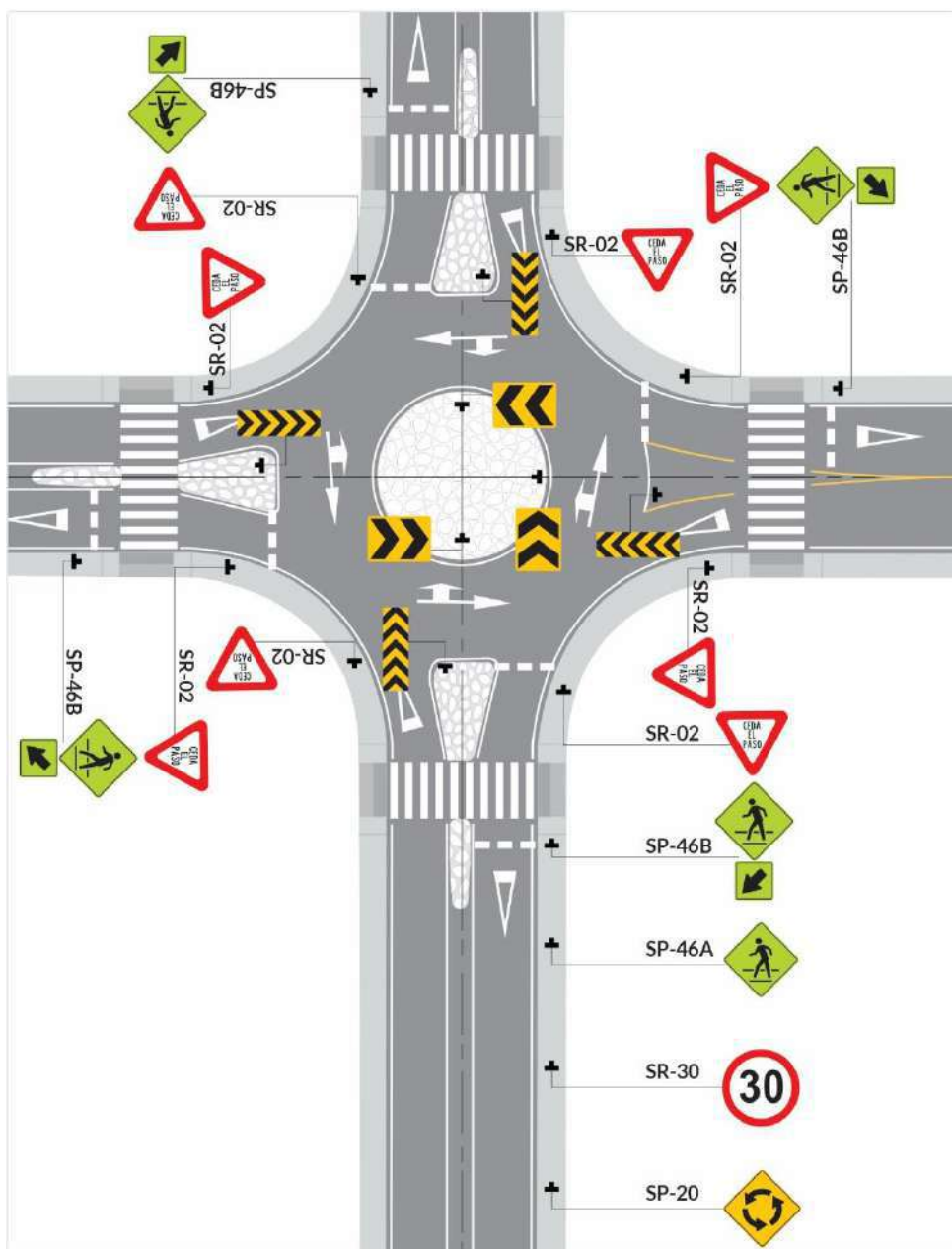
Esta intersección es más amigable con los usuarios de la movilidad activa, por lo tanto, se puede disponer de cruces peatonales a no menos de 5.0 m de la línea segmentada de CEDA EL PASO. En el numeral 10.2.2.2 *Glorietas con ciclorruta y presencia de peatones*, se consignan las consideraciones relacionadas con los pasos peatonales. Con respecto a la circulación de los ciclistas, es posible que este usuario se incorpore directamente a la calzada del vehículo motorizado, debido a la configuración de la intersección, para lo cual se recomienda realizar la señalización previa SRC-08 CARRIL CICLOPREFERENTE en el ramal de entrada de la intersección.

Se compone de un solo carril de circulación dentro de la calzada anular y su isleta central puede ser demarcada o en zona dura traspasable (ver Figura 9-6. *Señalización vial de una miniglorieta*) cuyos materiales y color sean diferentes a la superficie de rodadura de la calzada anular (adoquín o concreto estampado con relieve cóncavo en su superficie). En esta intersección no aplica la instalación del marcador de obstáculo doble, horizontal, en la isleta central.

Es fundamental la implementación de señalización vertical reglamentaria SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA de máximo 30 km/h en la aproximación al ramal de entrada.

A continuación, se presenta un ejemplo de aplicación de señalización vial en una miniglorieta.

Figura 9-6. Señalización vial de una miniglorieta



Fuente: Elaboración propia

9.1.3. Turboglorieta

Al igual que con las miniglorietas, se recomienda la implementación de turboglorietas, en donde la isleta central no ofrece al usuario más de dos carriles y se facilita la integración del peatón y el ciclista,



y en donde las velocidades máximas permitidas de circulación no superan los 40 km/h, en función de las condiciones particulares de usos de suelo, el entorno y la disponibilidad geométrica de la intersección.

La turboglorieta tiene un funcionamiento diferente al interior de la calzada anular, que obliga al vehículo a seleccionar un carril determinado en la entrada para poder tomar la salida requerida. Se denomina como conducción “guiada” desde la entrada hasta la salida de la intersección, reduciendo los entrecruzamientos y así, los posibles siniestros⁴ viales. A su vez, esta condición le permite desarrollar velocidades vehiculares bajas dentro de la intersección.

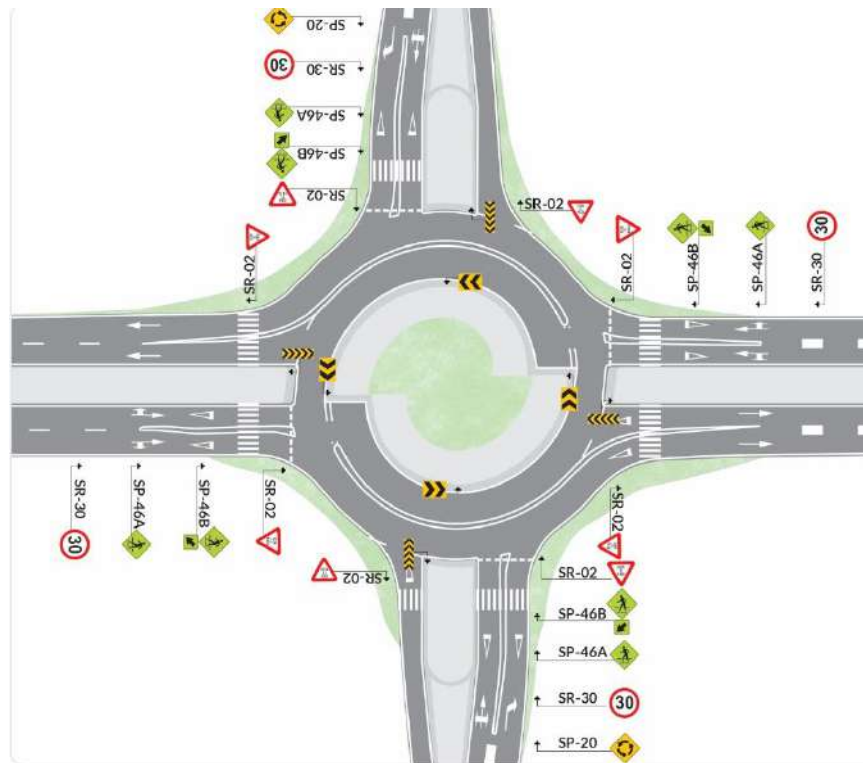
En consecuencia, la señalización vial es parte integral de su diseño y operación, tanto en el ramal de entrada como en la calzada anular.

Se debe instalar la señal vertical informativa de direccionamiento SI-05B DESTINOS EN GLORIETA en la aproximación del ramal de entrada entre 200 y 500 m de la Turboglorieta, según la velocidad señalizada, así como la señal informativa de confirmación SI-06 SEÑALES DE CONFIRMACIÓN en cada ramal de salida.

Se deben demarcar las flechas de los sentidos viales, dado que el carril del costado derecho del ramal de entrada solo permite el giro derecho, por lo tanto, deberá incluirse la leyenda “SOLO”.

Se delimitan los carriles de circulación dentro de la turboglorieta con línea blanca continua, exceptuando los lugares en los que se tiene acceso a la intersección, demarcándola con línea segmentada (ver Figura 9-7 *Turboglorieta*).

⁴ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

Figura 9-7. Turboglorieta

Fuente: Elaboración propia

9.1.4. Glorieta doble con tramo de unión

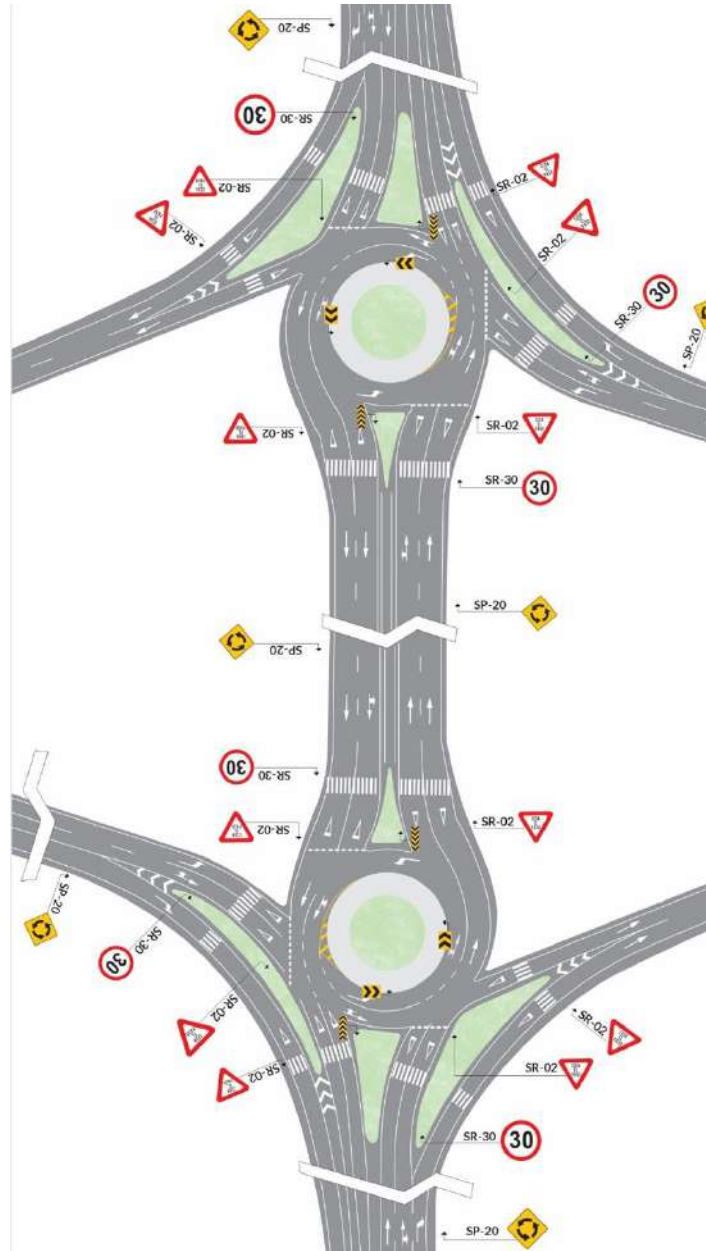
Este tipo de intersecciones son aplicables a entornos rurales y en suelo suburbano sin presencia de peatones o ciclistas; permite desarrollar maniobras vehiculares las cuales deben ser demarcadas y señalizadas de acuerdo con la disposición dada por el diseñador geométrico y el especialista en tránsito (ver Figura 9-8 *Glorieta doble con tramo de unión*).

En este tipo de intersección, la señalización informativa es fundamental para realizar el direccionamiento adecuado y anticipado de los vehículos, evitando así, maniobras inesperadas por los conductores que puedan generar siniestros⁵ viales.

⁵ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

Cada ramal de entrada debe contar con la señal informativa de dirección SI-05B DESTINOS EN GLORIETA, con dos preavisos, uno a 500 m y otro a 100 m, así como la señal informativa de confirmación en cada ramal de salida. El esquema a continuación, presenta un ejemplo de aplicación de señalización vial de una glorieta doble con tramo de unión.

Figura 9-8. Glorieta doble con tramo de unión

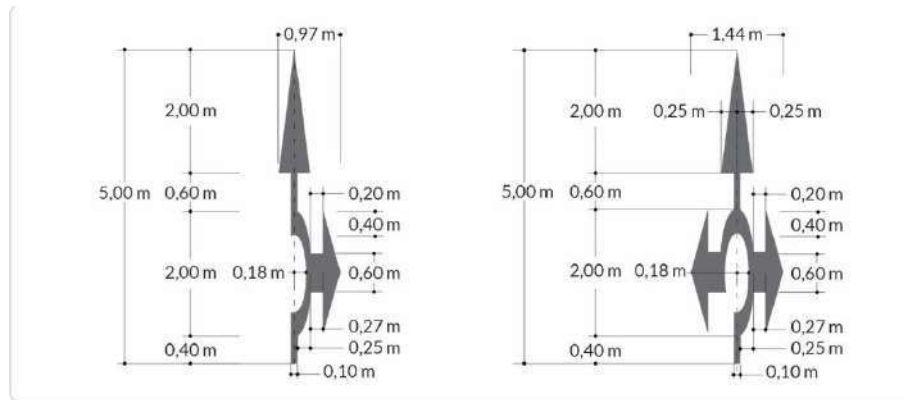


Fuente: Elaboración propia

9.1.5. Consideraciones adicionales

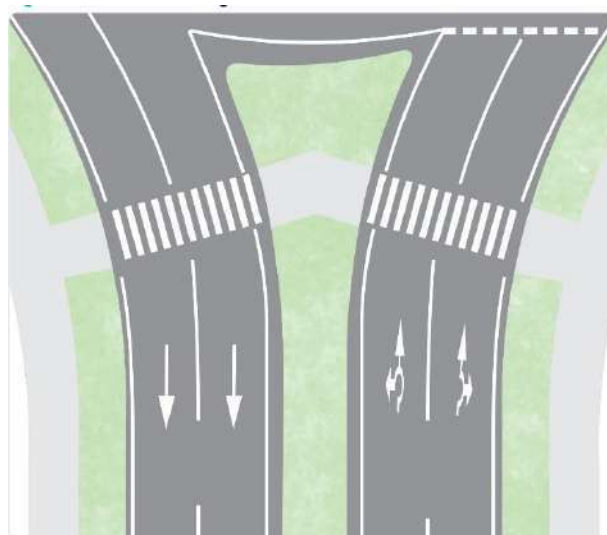
En glorietas donde se cuenta con más de dos ramales de ingreso, así como con más de dos carriles en la calzada anular, y se considere necesario segregar el flujo vehicular por carriles, antes de ingresar a la glorieta se recomienda la implementación de demarcación de flechas de orientación combinadas con un semicírculo (ver Figura 9-9 Flecha de orientación con semicírculos), indicando los movimientos permitidos desde el carril donde se encuentran. El uso de estas flechas, ayuda a disminuir los puntos de conflicto por entrecruzamientos al transitar por estas glorietas.

Figura 9-9. Flecha de orientación con semicírculos



Fuente: Elaboración propia

Figura 9-10. Demarcación de glorietas con flechas de orientación con semicírculos



Fuente: Elaboración propia



9.2. Señalización en puentes

9.2.1. Puentes Vehiculares

Cuando haya presencia de puentes vehiculares, previo a éste, se debe instalar la señal preventiva SP-38 PESO MÁXIMO BRUTO VEHICULAR PERMITIDO, a una distancia según lo descrito en el Capítulo 2 Señales Verticales. Esta señal, de ser necesario, podrá estar acompañada en un soporte dúplex, por la señal SP-36 PUENTE ANGOSTO, en caso de presentarse una reducción de la sección transversal en el acceso o la plataforma del puente. Estas señales siempre deben estar instaladas, previo a una bifurcación o intersección que permita realizar la maniobra evasiva de circulación por el puente que tiene la restricción, dicha maniobra debe ser guiada por la señalización informativa pertinente.

Se recomienda, siempre que no se cuente con la protección adecuada con un sistema de contención vehicular, instalar marcadores de obstáculo vertical (ver numeral 5.4.1. Marcador de obstáculo vertical), en los accesos a los puentes, al inicio de las barandas, barreras, pasamanos o estribos del mismo; previo a estos dispositivos, se recomienda instalar como mínimo en una longitud de 20 m delineadores de corona. Siempre que se determine por el profesional idóneo que las condiciones de circulación y seguridad vial en el puente lo requieren, se instalará como máximo 20 m antes del acceso al puente la señal SR-30 A VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA, con una placa adosada que contenga la leyenda “EN PUENTE”; de lo contrario se recomienda instalar demarcación de Máxima Velocidad (ver numeral 3.22.1. Velocidad Máxima) en cada uno de los carriles de acceso al puente a fin de regular la velocidad máxima permitida, y no saturar de elementos contundentes las zonas laterales previas al puente.

En puentes angostos, adicionalmente a lo descrito, siempre y cuando no se tenga esta restricción previamente, se debe instalar la señal SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR, en los accesos al mismo (y de ser considerado por el profesional idóneo, al final del puente o de la restricción, la señal



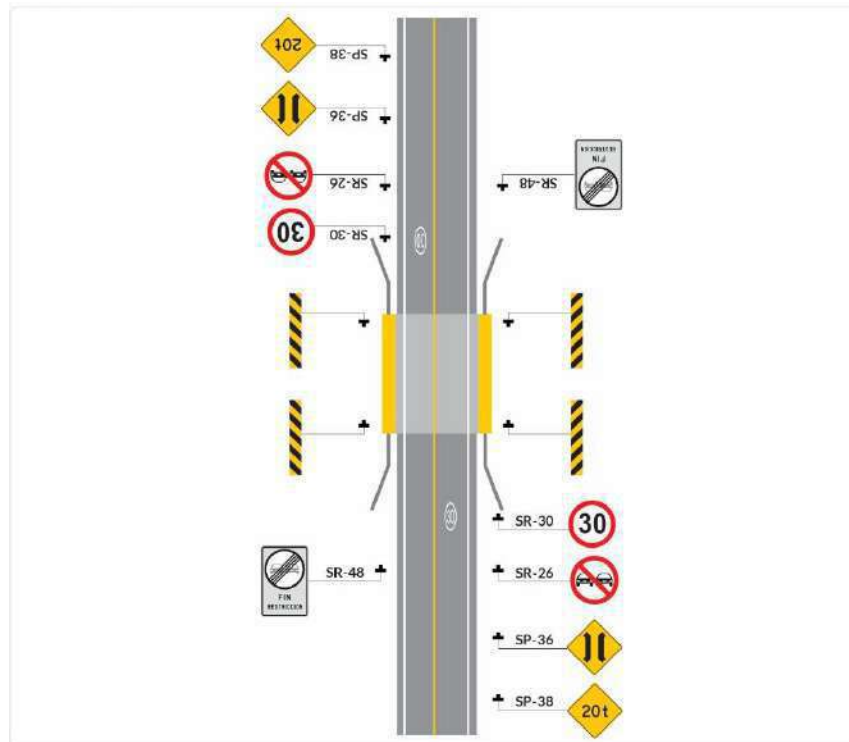
que SR-48 FIN PROHIBICIÓN), acompañada de la demarcación correspondiente. En este tipo de puentes angostos con circulación bidireccional, se recomienda la instalación de la señal SR-49 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO, en el acceso que lo disponga el administrador vial o la autoridad de tránsito competente.

A lo largo del puente, se recomienda proveer de elementos retrorreflectivos tipo captafaros, o sistemas de delineación continua; como medida complementaria se pueden pintar las barreras laterales de color amarillo.

En todos los casos, es recomendable contar con pasarelas seguras y segregadas para la circulación segura de peatones y ciclistas. En estos casos, los segregadores deben ser de color amarillos, si la segregación se da con bordillos o sardineles, éstos y los pasamanos, se recomienda ser pintados de color amarillo.

Se recomienda demarcar las líneas longitudinales en la proximidad, accesos y toda la longitud del puente con líneas en agregado o alertadoras.

Figura 9-11. Señalización sugerida para paso por puente vehicular



Fuente: Elaboración propia

9.2.2. Puentes peatonales

Siempre que se construyan puentes peatonales, con la anuencia del administrador vial y/o de la autoridad de tránsito competente, previo a un estudio que respalde su necesidad y que evidencie su articulación con el componente social; se debe tener en cuenta lo especificado en el Capítulo 6 Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: Peatones, Ciclistas y Motociclistas, e instalar una señal informativa para peatones SIP-01 PASO PEATONAL, con una placa adosada indicando la distancia a la cual se encuentra el puente peatonal ("PUENTE A XXX m). Se recomienda instalar como mínimo una señal de éstas a cada costado los accesos al puente, es decir ubicando una antes y otra posterior al paso del puente, en el sentido del flujo vehicular, para dar indicación a los peatones en los dos sentidos de circulación de éstos. La señalización mencionada debe ser reforzada por la reglamentación de la señal SR-20 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE PEATONES, con las mismas consideraciones de cantidad y ubicación

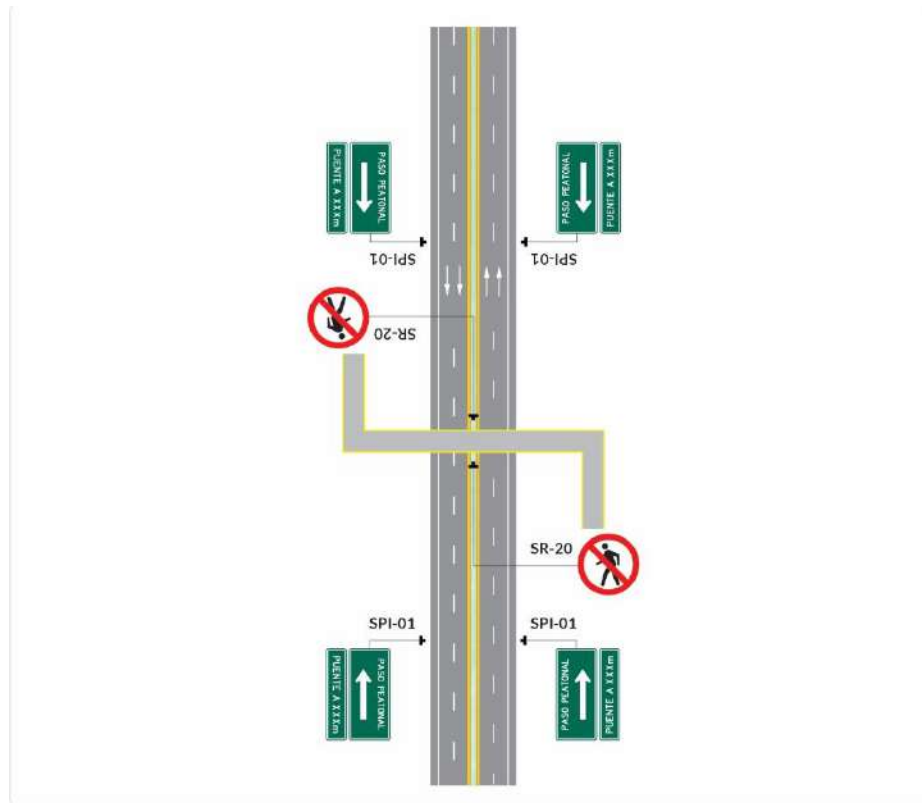


mencionadas anteriormente, sobre el separador, de existir. Se recomienda reforzar esta señalización con la instalación de vallas o barreras de segregación en el separador central, cuando exista, como mínimo 100 m, antes y después, de los accesos del paso a desnivel.

Es recomendable instalar bahías vehiculares próximas a los accesos del puente peatonal, brindando un área para el ascenso y descenso seguro de pasajeros, generando así la interconexión con el paso a desnivel. En los accesos al puente se debe instalar la señal SRC-03 CIRCULACIÓN NO COMPARTIDA, cuando existan corredores exclusivos para peatones y ciclistas a lo largo del puente; de lo contrario se debe instalar la señal SRC-02 OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA.

Cuando se cuente con corredores exclusivos para cada tipo de usuario (Peatón y ciclista), se debe demarcar las franjas exclusivas para cada uno. En todos los casos, se recomienda pintar las barreras laterales, pasamanos o barandas de color amarillo; y de ser posible se recomienda la instalación de superficie podotáctil.

Figura 9-12. Señalización en puente peatonal

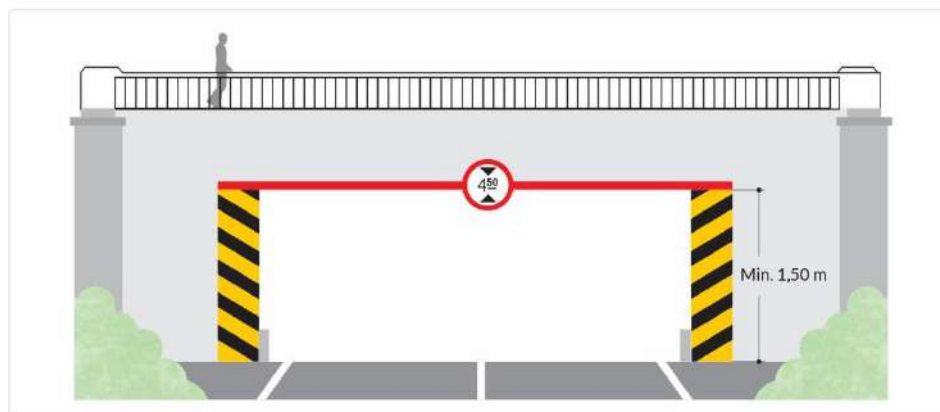


Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en todos los casos donde se presente la circulación vehicular bajo pasos a desnivel, se debe garantizar su visualización instalando franjas de material retrorreflectivo Tipo IV o de características superiores de retrorreflexión, en color blanco o rojo, a lo largo de la parte inferior de las vigas o losas del puente, expuestas a la circulación de los flujos vehiculares. Esto debe ser reforzado como mínimo con la instalación de la señal SR-32 ALTURA MÁXIMA PERMITIDA en el puente, la cual debe ser verificada posteriormente a cada intervención que se realice a la estructura de pavimento; y de la señal SP-50 ALTURA LIBRE, según lo descrito en el Capítulo 2 Señales Verticales, previo a la última salida o bifurcación, a fin de garantizar el desvío de los vehículos que por dicha restricción así lo requieran. Adicionalmente, cuando la altura libre sea menor a 5.50 m se recomienda la instalación de limitadores de gálibo (Ver numeral 5.7.8. Limitador de Gálibo). Como complemento, se recomienda que

los elementos del puente (Columnas, estribos, etc.) que se encuentren en la franja de seguridad de la vía, sean cubiertos por pintura o laminas flexibles retrorreflectivas, de color amarillo y negro, dispuestas en franjas tipo marcador de obstáculo, a fin de ser visibles a todos los usuarios, como se muestra en la Figura 9-13 Señalización inferior de seguridad para pasos a desnivel.

Figura 9-13. Señalización inferior de seguridad para pasos a desnivel



Fuente: Elaboración propia

9.3. Señalización vial de interacción con otros modos y medios de transporte

Teniendo en cuenta la existencia de diferentes alternativas para movilizarse, a través de distintos modos de transporte que tienen características específicas en términos de sus condiciones operativas, así como las condiciones de intermodalidad que facilitan la interacción y transferencia entre un modo de transporte a otro, se requiere, desde el modo terrestre automotor, prever la implementación de señalización vial que pueda regular esta interacción de forma segura.

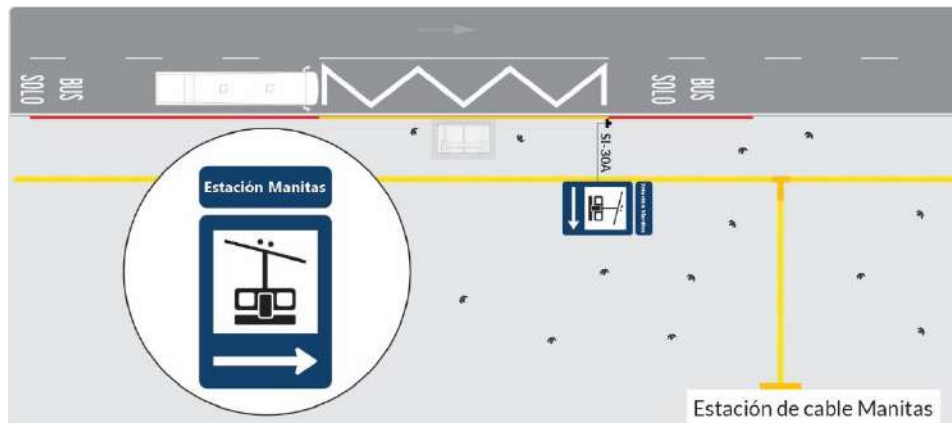
Para estos casos, se recomienda la inclusión de mecanismos de información y señalización visual, sonora y/o táctil, que garanticen el acceso a dicha información a las personas con discapacidad auditiva y/o visual.

9.3.1. Señalización para sistemas de transporte por cable

Teniendo en cuenta que en Colombia se ha incrementado la movilización de personas a través de sistemas de transporte por cable en ámbito urbano principalmente, dicho sistema, se implementa de

forma independiente, sin interacción directa con otros modos o medios de transporte. Por tanto, se recomienda disponer la señal SI-30A TRANSPORTE POR CABLE, la cual se debe implementar en cercanías a las estaciones de transporte por cable, especialmente en puntos de integración modal o paraderos de transporte público; se podrá incluir información sobre el nombre de la estación, dirección o distancia a la que se encuentra, en la parte inferior de la señal informativa o eventualmente con una placa adosada en la parte inferior de la misma. (Ver numeral 2.5. *Señales informativas de servicios generales y especiales*). Como complemento para los peatones se recomienda disponer una placa en el poste de la señal informativa, con la descripción de la misma en lenguaje braille e instalar superficies podotáctiles desde dicha señal, hasta el acceso a la estación de cable, como señalización indispensable para las personas en condición de discapacidad visual.

Figura 9-14. Señalización para sistemas de transporte por cable



Fuente: Elaboración propia

9.3.2. Señalización de interacción con sistemas de transporte fluvial o marítimo

La señalización que se desarrollará en este numeral corresponde a la utilizada en los puertos, terminales, muelles, embarcaderos, o similares, donde se preste el servicio de transporte público o privado; por tanto, se dispondrá de la siguiente señalización:

- Para puntos de abordaje de pasajero, se debe implementar la señal SI-10 SERVICIO DE TRANSBORDADOR, con una anticipación de 1 km y ser repetida 500 y 100 metros antes del



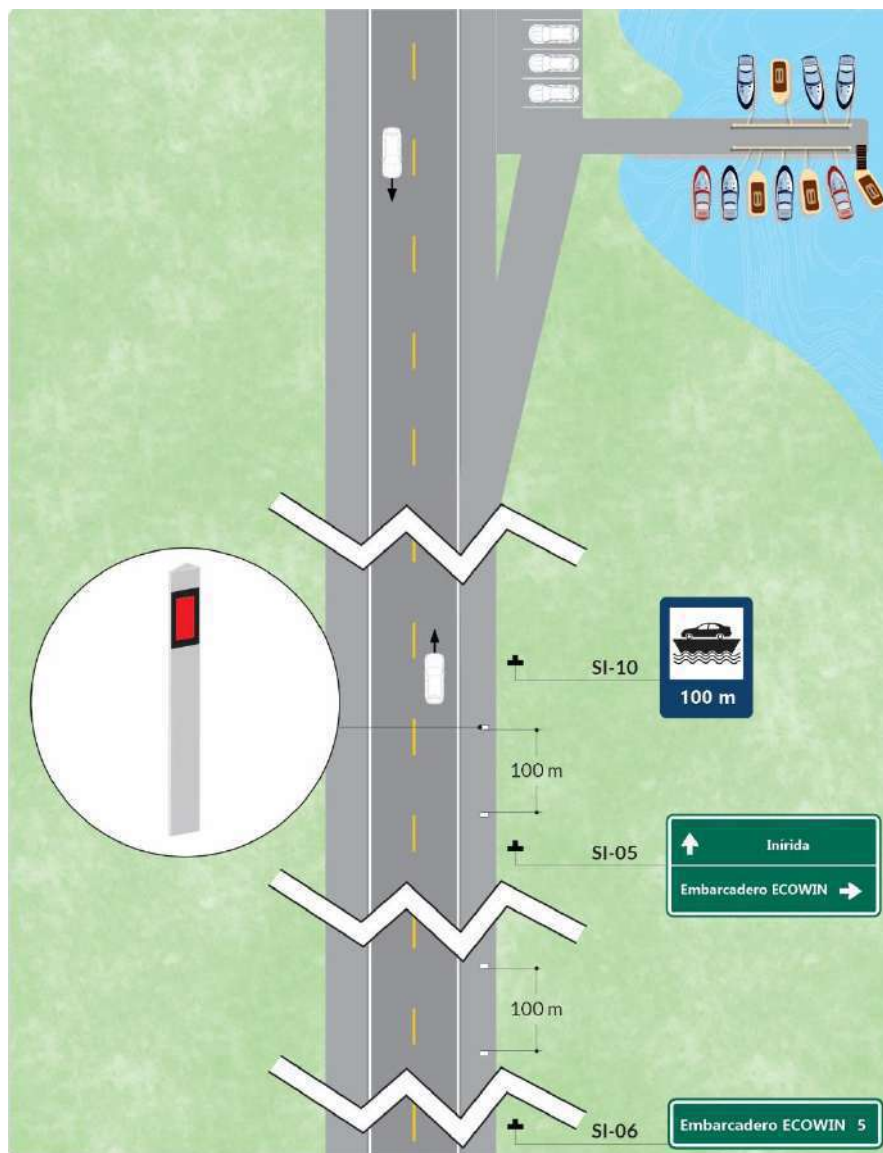
punto en el cual se encuentra un servicio de transbordador. En la parte inferior de la señal, se podrá indicar la dirección o la distancia a la cual se encuentra un servicio de transbordador. Dicha señal debe estar precedida 5 km antes de la infraestructura de abordaje fluvial, por una señal de confirmación SI-06, con el nombre del puerto y la distancia a la cual se encuentra el mismo. Se recomienda que 100 m antes del acceso vial a los puntos de abordaje, se instale una franja de estoperoles reductores según lo dispuesto en el numeral 5.5.2.3. Franja de estoperoles.

- Para puntos fluviales de cargue y descargue de mercancías, se debe implementar la señal SR-42 ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE, en una señal rectangular con el nombre del mismo en una leyenda “*PUERTO XXX*”, con una anticipación de 1 km, 500 m y 100 m del punto en el cual se encuentra el servicio de intercambio modal. La distancia a la cual se encuentra el punto se indicará con una placa inferior con la leyenda “*A XXX m*” y complementada con una placa adosada en la parte superior con la leyenda “*PUERTO FLUVIAL*” o “*PUERTO MARITIMO*”, según corresponda. Dicha señal debe estar precedida 5 km antes de la infraestructura de cargue y descargue fluvial, por una señal de confirmación SI-06, con el nombre del puerto y la distancia a la cual se encuentra el mismo.
Se recomienda que 100 m antes del acceso vial al puntos de cargue y descargue, se instale una franja de estoperoles reductores según lo dispuesto en el numeral 5.5.2.3. Franja de estoperoles.
- En puntos con interacción con infraestructura marítima o fluvial en donde la interacción se da por la interrupción del flujo vehicular por la presencia de puentes móviles, del tipo levadizo, se debe instalar la señal SP-78 PUENTE LEVADIZO 100 m antes del puente. Adicionalmente, se deben instalar tres grupos de bandas alertadoras transversales, teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 5.5.2. Bandas alertadoras trasversales.

- En todos los casos la señalización mencionada se debe complementar con la instalación de delineadores de corona (hitos de arista) con los elementos retrorreflectivos en color rojo; estos deben instalarse 1 km antes de la interacción vial con la marítima o fluvial, con una separación de 100 m.

En los casos que sea necesario, se implementará la señal SR-31 PESO MÁXIMO BRUTO PERMITIDO, SP-36 PUENTE ANGOSTO, y/o SP-50 ALTURA LIBRE, según corresponda.

Figura 9-15. Señalización en interacciones con transporte fluvial o marítimo



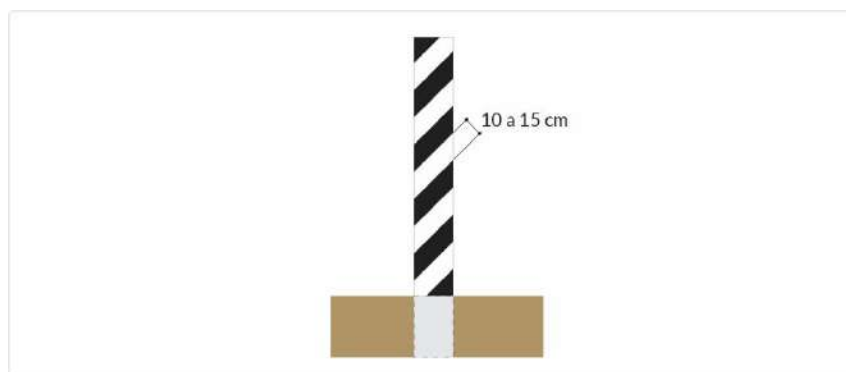
Fuente: Elaboración propia

9.3.3. Señalización de interacción con sistemas ferroviarios

En proximidad a estaciones, se debe implementar la señal SI-29 TRANSPORTE FERROVIARIO, 100 m antes del punto en el cual se encuentra una estación de metro, tren o tranvía; también se podrá emplear en puntos de integración modal o paraderos de transporte público, con la información sobre el nombre de la estación, dirección o distancia a la que se encuentra, en la parte inferior de la señal. (Ver Capítulo 2 sección 2.5. *Señales informativas de servicios generales y especiales*)

También se podrán implementar marcadores de puntos de parada, los cuales corresponden a elementos tipo delineador de corona, con líneas inclinadas de color negro y blanco; éstos deben ubicarse 200 m y 100 m antes de las estaciones o puntos de parada, para indicar la proximidad a las mismas.

Figura 9-16. Marcador de proximidad a estaciones



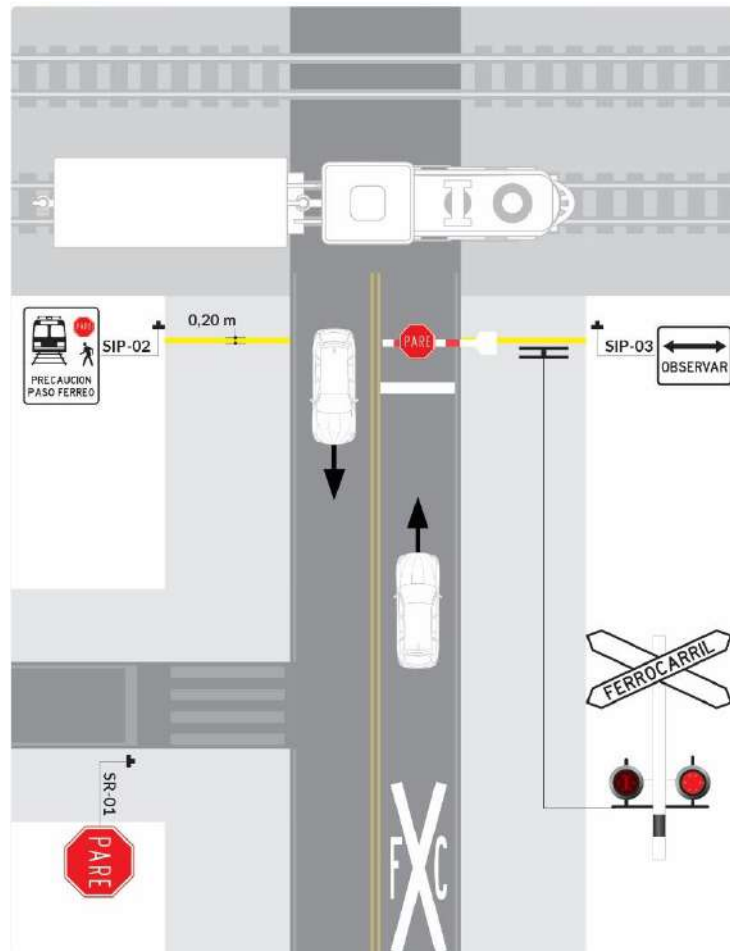
Fuente: Elaboración propia

Para cruces a nivel con sistemas férreos tipo tren, se debe implementar la señal SP-52 CRUCE FERROVIARIO A NIVEL SIN BARRERA o SP-52A CRUCE FERROVIARIO A NIVEL CON BARRERA según sea el caso, 150 metros antes de la intersección. También se debe contar con la señal SP-54 CRUZ DE SAN ANDRÉS lo más cerca posible a la intersección con la vía férrea, por lo que se recomienda sea a una distancia mínima de 3 m; como complemento se debe tener en cuenta lo establecido en los numerales 4.11.3 Semáforos y barreras para indicar la aproximación de trenes.

La demarcación en la proximidad al cruce, corresponde a la descrita en el numeral 3.18.6. *Cruce a nivel de Ferrocarril* del Capítulo 3 *Demarcaciones*.

En las intersecciones con paso de peatones, se debe implementar la señal SIP-02 PASO DE VÍA FÉRREA y/o la señal SIP-03 OBSERVAR – RIESGO EN CRUCE, sobre andenes o zonas de pasos peatonales, en el punto más cercano a la franja de seguridad de la intersección con la vía férrea. Para los casos en los que se cuente con zona de refugio a los costados de la vía férrea, se debe implementar una línea continua, paralela al eje de la vía férrea, con 20 cm de ancho, en color amarillo, indicando el límite seguro de la zona de espera de los peatones. En los casos que se considere necesario se podrán implementar semáforos de piso para peatones para regular esta interacción.

Figura 9-17. Señalización en cruces a nivel con sistemas ferroviarios



Fuente: Elaboración propia



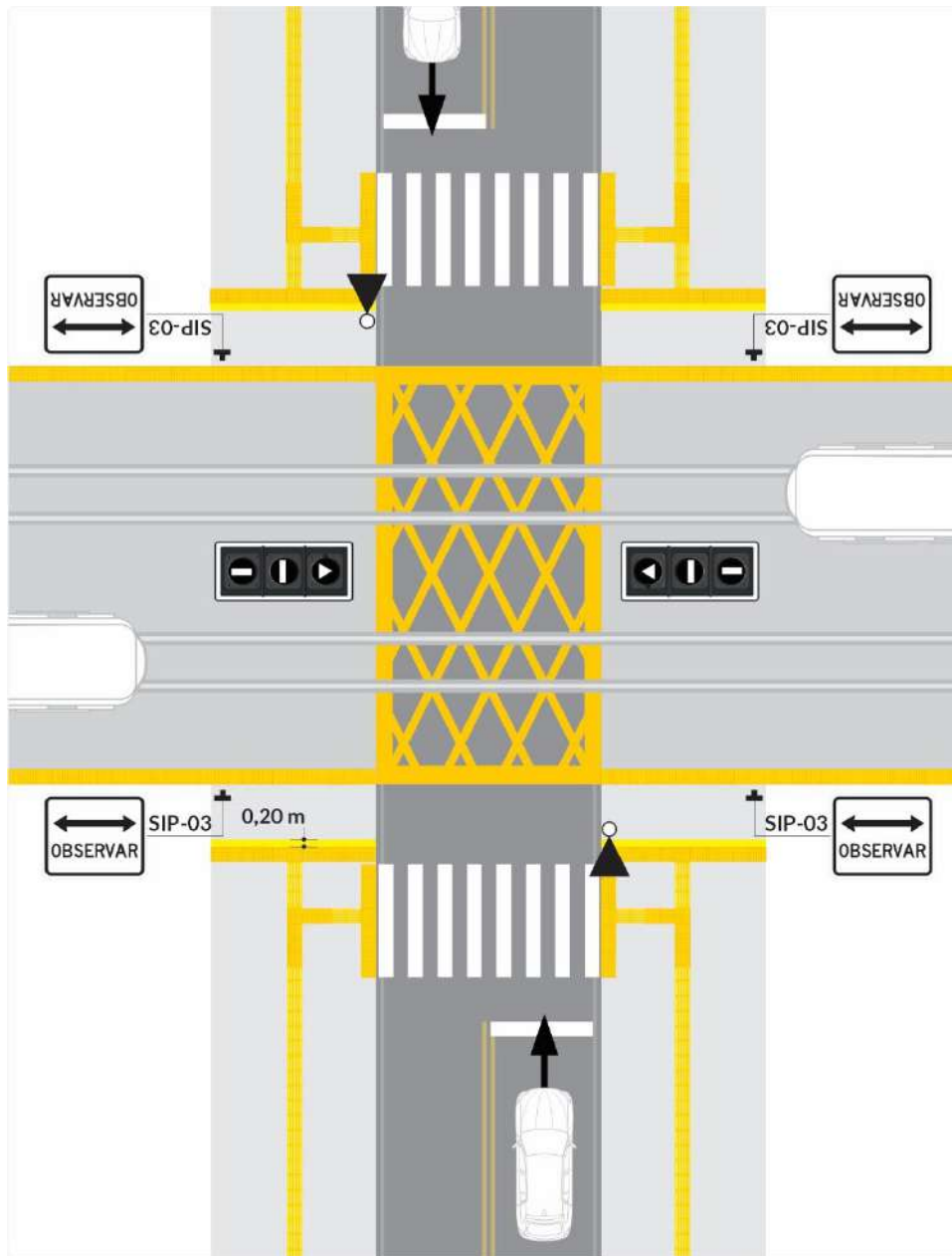
Para los casos específicos de vías para circulación de tranvías, que se caracterizan por tener componentes de inserción urbana que promueven la convivencia del ciudadano con los medios de transporte, se debe implementar la señal SR-58 CARRIL EXCLUSIVO (TRANVÍA) lo más cerca posible a los carriles de circulación exclusivos. También se debe implementar la señal SIP-03 OBSERVAR – RIESGO EN CRUCE., sobre andenes o zonas de pasos peatonales, en el punto más cercano a la intersección con la vía férrea.

En cuanto a las demarcaciones, se debe implementar una línea longitudinal paralela al eje de la vía férrea (la distancia a la que se ubicará depende de las características propias de los vehículos que garanticen un espacio seguro para los demás actores viales) de 20 cm de ancho y color amarillo, que permita identificar el área de circulación del vehículo tranvía o en algunos casos la zona límite de espera de peatones al encontrarse con este paso a nivel. En los cruces o zonas de interacción con peatones, se recomienda la implementación de superficies podotáctiles, y el área a demarcar corresponderá a éstas. En los casos que se considere necesario se podrán implementar semáforos de piso para peatones para regular esta interacción.

Se debe señalar la intersección vehicular con la demarcación de restricción de bloqueo, de acuerdo con lo descrito en la sección 3.18.4. *Intersección con restricción de bloqueo* del capítulo 3 *Demarcaciones*.

Para los puntos donde se presenten intersecciones controladas por semáforo, éstos deben cumplir con lo establecido en el numeral 4.8.2 Corredores tranvía.

Figura 9-18. Señalización cruces a nivel con sistemas tranvía



Fuente: Elaboración propia

9.4. Cruces a nivel

Los cruces a nivel entre los diferentes modos y medios de transporte desempeñan un papel relevante en la siniestralidad vial, en donde se conforma un área de encuentro entre dos o más modos,



cada uno con diferentes características relacionadas con la movilidad y comportamiento, que deben ser regularizadas bajo una prevalencia y secuencia en su prioridad de paso.

El cruce propiamente dicho, es el espacio común en donde interaccionan dos o más medios y/o modos de transporte, en el cual se debe dar prevalencia y secuencia de prioridad de paso, de acuerdo con los modos que cruce, determinados en el Artículo 70 “Prelación en intersecciones o giros” del Código Nacional de Tránsito Terrestre vigente, o aquella ley que lo complemente, sustituya o actualice, y considerando el tipo de vías de acuerdo con su capacidad, función y uso, así como el tipo de cruce, y la manera en la que se regula. En los cruces con ferrocarril, metro y trenes de cercanías, son estos modos quienes tienen la prioridad de paso sobre cualquiera de los demás modos de transporte, de conformidad con el artículo 105 de la Ley 769 de 2002, enunciada anteriormente.

En los cruces con tranvía, transporte pesado, sistemas de transporte público masivo de pasajeros, vehículos livianos y usuarios vulnerables, la prioridad de cruce debe estar dada por un estudio de tránsito y avalado por la Autoridad de Tránsito competente, considerando, además, el contexto regional y de costumbres de la zona en estudio.

Bajo el precepto principal de dar prioridad a la movilidad activa en un proyecto de señalización vial, los cruces a nivel deben encaminarse a prever espacios de encuentro seguros, cómodos, accesibles y visibles, con señales claras que den pautas para un adecuado comportamiento de los usuarios viales y que permita tomar decisiones previas al cruce.

En cualquier tipo de cruce a nivel se distinguen tres zonas que deben considerarse en el diseño e implementación de la señalización vial: aproximación al cruce, el cruce como tal y la salida del cruce.

- La *aproximación* al cruce corresponde a la zona previa al encuentro entre los medios y trayectorias de transporte, cuya función es:
 - Prevenir sobre el tipo de cruce relacionado con su geometría y regulación.
 - Prevenir sobre los posibles usuarios vulnerables en el cruce.



- Informar sobre la dirección y destino.
- Reglamentar la velocidad máxima con que se debe abordar el cruce (SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA).

La longitud de la aproximación dependerá del tipo de cruce y de la velocidad de operación de los diferentes modos de transporte.

Es necesario que los carriles de aproximación al cruce se encuentren debidamente demarcados y delimitados, siguiendo las disposiciones consignadas en el numeral 3.18 Demarcaciones para intersecciones, de tal forma que se dé claridad y orden en el acceso al cruce.

La necesidad de reducir y regular la velocidad previa al cruce, debe sustentarse siguiendo las consideraciones consignadas en el presente manual en el numeral 5.5. Reductores de velocidad y el numeral 9.7 Señalización de velocidad, criterios de acuerdo al tipo de vía.

No se permiten maniobras de adelantamiento en una longitud mínima de 15 m antes del cruce, de tal forma que debe demarcarse cada carril de circulación con línea longitudinal continua, siguiendo las disposiciones consignadas en el numeral 3.9. Líneas Longitudinales.

Así mismo, debe prohibirse el parqueo de vehículos (motorizados y de movilidad unipersonal) en una longitud no menor a 5 m (según el tipo de vehículo y tipo de cruce).

Debe prohibirse el ascenso y descenso de pasajeros de transporte público en una longitud mínima de 20 m del cruce. Estas condiciones aplican para todos los ramales que conforman el cruce.

La señalización vial deberá realizarse de manera apropiada, de acuerdo con el tipo de regulación, siguiendo los lineamientos dados en el Capítulo 2 Señales verticales, Capítulo 3 Demarcaciones, capítulo 6 Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas y capítulo 4 Semaforización.



La señalización de los sentidos de circulación en el cruce es relevante en la toma de decisiones y buen manejo del cruce; por lo tanto, se debe implementar las señales reglamentarias de sentido de circulación SR-38 SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN y SR-39 TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS, según el caso, cumpliendo con las disposiciones dadas en el numeral 2.2.5 Señales de restricción. Así mismo, debe demarcarse con el pictograma de Flechas, su correspondiente sentido en la entrada y salida del cruce.

- El cruce como tal, corresponde a la zona de interacción de dos o más medios y/o modos de transporte. Es importante considerar la implementación de la demarcación y reglamentación de un cruce con restricción de bloqueo de acuerdo con lo consignado en el numeral 3.18.4. Intersección con restricción de bloqueo.

Evitar, en lo posible, que los cruces físicos intermodales se realicen en zonas de acceso a predios privados o públicos, así como en zonas de parqueadero fuera de vía y en vía.

Se recomienda realizar una adecuada regulación de la velocidad, especialmente cuando en los cruces confluyan usuarios vulnerables.

Todo tipo de cruces a nivel en entorno urbano, sub urbano o rural debe proveer las condiciones necesarias para brindar la seguridad, comodidad, visibilidad y accesibilidad de los usuarios vulnerables, especialmente peatones y bicicletas, iniciando con la señalización y demarcación de los pasos, siguiendo los lineamientos previstos en el Capítulo 6 Usuarios Vulnerables.

Los cruces a nivel, ya sea en contextos urbanos, sub urbanos o rurales, pueden denominarse como:

- Cruces vehiculares: corresponden a los cruces entre vehículos livianos, vehículos pesados, vehículos de transporte público colectivo y transporte público masivo.



- Cruces de peatones: abarcan los cruces con peatones y vehículos motorizados o vehículos de movilidad unipersonal.
- Cruces de ciclistas: se consideran cruces de ciclistas entre el mismo modo de transporte y con otros usuarios viales.
- Cruces de motos: aplica para cruces entre vías con motocarril, en la que se interactúa con los demás modos de transporte.
- Cruces ferroviarios: corresponden a los cruces entre sistemas ferroviarios y vehículos motorizados (ver numeral 9.3.3. Señalización sistemas ferroviarios).

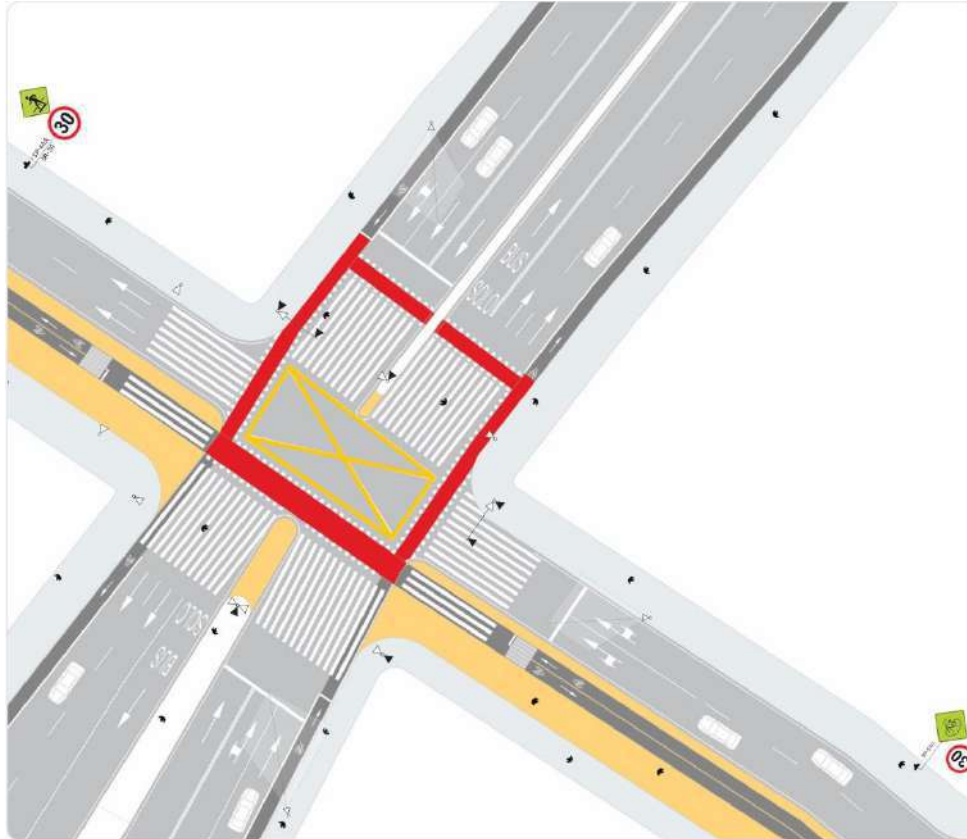
De acuerdo con la prevalencia y secuencia de prioridad de paso, los cruces pueden distinguirse como:

- Cruces regulados por Ceda el Paso (Ver numeral 3.18.2. Intersección controlada por señal “CEDA EL PASO”)
- Cruces regulados con señal de PARE (Ver numeral 3.18.1. Intersección controlada por señal PARE)
- Cruces regulados por Semáforos (ver numeral 3.18.3. Intersección regulada por Semáforo). Los lineamientos para regular un cruce semafórico, así como su respectiva señalización vial y aplicabilidad para diferentes usuarios viales, se consignan en el Capítulo 4 Semaforización.
 - En la salida del cruce es necesario restablecer las condiciones iniciales de circulación para cada medio y modo de transporte, mediante señalización informativa de confirmación, localización o de delimitación de espacio, según corresponda.

La Figura 9-19 Esquema de aplicación de cruces a nivel, presenta un esquema de señalización vial de una intersección semafórica, con giro derecho y bocacalle con señal SR-01 PARE, en los que

interactúan vehículos motorizados, sistemas de transporte público, ciclistas y peatones. Ver la Figura 9-19 Esquema de aplicación de cruces a nivel.

Figura 9-19. Esquema de aplicación de cruces a nivel



Fuente: Elaboración propia

Para zonas rurales y usos de suelo suburbanos, es importante considerar que todos los tipos de cruces anteriormente mencionados deben ser señalizados previamente, indicando la distancia de aproximación por medio de la implementación de un panel en la parte inferior del tablero que indique dicha longitud, por ejemplo, “A 50 m”.

Según el entorno en donde se encuentren los cruces a nivel se catalogan como urbanos o rurales, cuya diferencia radica no solo en sus características geométricas, sino también, en el uso de suelo en donde se localizan, que pueden afectar la dinámica del comportamiento humano al abordar el cruce. Por lo tanto, la señalización vial, debe orientar a los usuarios viales a la manera adecuada en la



que deben abordar el cruce a nivel. En el Capítulo 10 *Buenas prácticas*, se presentan algunas recomendaciones relacionadas con los cruces a nivel en vías con peatones y ciclistas en contextos urbanos y rurales.

9.5. Pasos y accesos a entornos urbanos

De acuerdo con la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), la infraestructura y el entorno urbano desempeñan una función principal en el siniestro⁶, influyendo en el comportamiento del usuario. El diseño de la infraestructura (trazados, accesos...) es responsable de un tercio de los siniestros⁷, el mantenimiento de la infraestructura (señalización, alumbrado...) es responsable de un tercio también (Reaccionar).⁸

En vías de conexión nacional, el paso y acceso por entornos urbanos suelen tener una connotación que va en contravía con el nuevo paradigma de movilidad, que busca dar prelación a los usuarios vulnerables en la vía. En general, la sección vial es uno de los factores que influyen en los siniestros⁹ viales, al mantener anchos de calzada que incitan al conductor a desarrollar altas velocidades, especialmente en los pasos y accesos a entornos urbanos.

Sin embargo, el acondicionamiento de la infraestructura puede no ser suficiente en la reducción de los siniestros¹⁰ viales, por lo que viene siendo la velocidad la que desempeña una función fundamental en la seguridad vial; para lo cual, es necesario realizar gestión de la velocidad por medio de

⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

⁷ *Ibidem*.

⁸ La seguridad vial en los planes de desplazamiento urbano: enfoque y método. AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL – ANSV. Lyon, Francia. 2020.

⁹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

¹⁰ *Ibidem*



la implementación de dispositivos de reducción de velocidad ya sea de percepción, tipos resaltos (numeral 5.5.1. *Reductores Tipo Resalto*) o mediante la implementación de ITS por medio de la vigilancia de la red vial por radar, especialmente en los accesos y en los puntos más propensos a siniestros¹¹ o que presenten modificaciones recientes en la infraestructura.

En concordancia con lo expuesto, así, como con el capítulo IV de la ley 2215 de 2022 vigente, o aquella que la complemente, sustituya o actualice, los lineamientos que se proporcionan a continuación, buscan la reducción de siniestros¹² viales por medio del control de la velocidad y la prevención de conductas impredecibles de los usuarios viales.

a. Establecer un límite de velocidad

Al fijar un límite de velocidad acorde con las necesidades y el uso de suelo, se ajusta la dinámica de movilidad en el tramo vial. La modulación de las velocidades en el territorio es resultado, por lo general, de la jerarquización de la red (ANSV). Esto implica implementar la metodología definida y adoptada por el Ministerio de Transporte para efectuar la revisión de los límites de velocidad en corredores viales del territorio nacional. Esta metodología se basa en tres pasos principales, los cuales tienen como base la caracterización del sector, las características operacionales reflejadas en la velocidad hallada en el método del Fondo de Prevención vial (2011) y la normativa legal en el sector de estudio, para luego tomar una decisión en la asignación de la velocidad límite a partir de criterios definidos. Esta actividad debe aplicarse dentro del entorno urbano como en sus inmediaciones.

Siguiendo la metodología mencionada, previo al acceso a un entorno urbano se debe realizar una transición gradual en la velocidad límite señalizada, la cual no debe superar los 20 km/h en una distancia de 100 m.

¹¹ *Ibídem.*

¹² *Ibídem.*



A lo largo del paso por un entorno urbano, se debe mantener y controlar la velocidad límite, por medio de señalización vertical reglamentaria implementada de acuerdo con la metodología anteriormente mencionada a lo largo del tramo vial y mediante la introducción de elementos de percepción o físicos, tales como curvas, resaltos, líneas de estoperoles, entre otros dispositivos que refuercen la medida (numeral 5.5. *Reductores de velocidad* y numeral 9.7 *Señalización de velocidad*). En casos especiales aplicables a lo mencionado en las Resoluciones 181¹³ y 20203040011245¹⁴ ambas de 2020, se podrá implementar cámaras de fotodetección.

b. Aplicar una señalización adecuada en los accesos

El conjunto de elementos que conforman la señalización vial en los accesos a entornos urbanos, debe estar orientada a generar un patrón de decisión que permita al conductor del vehículo motorizado, seleccionar la ruta adecuada según su destino con antelación y de manera predecible. Lo anterior se logra, mediante la instalación de señales informativas de preseñalización, dirección y confirmación de acuerdo con el tipo de intersección (a nivel o a desnivel), siguiendo las indicaciones dadas en el numeral 2.4 *Señales Informativas* del presente manual.

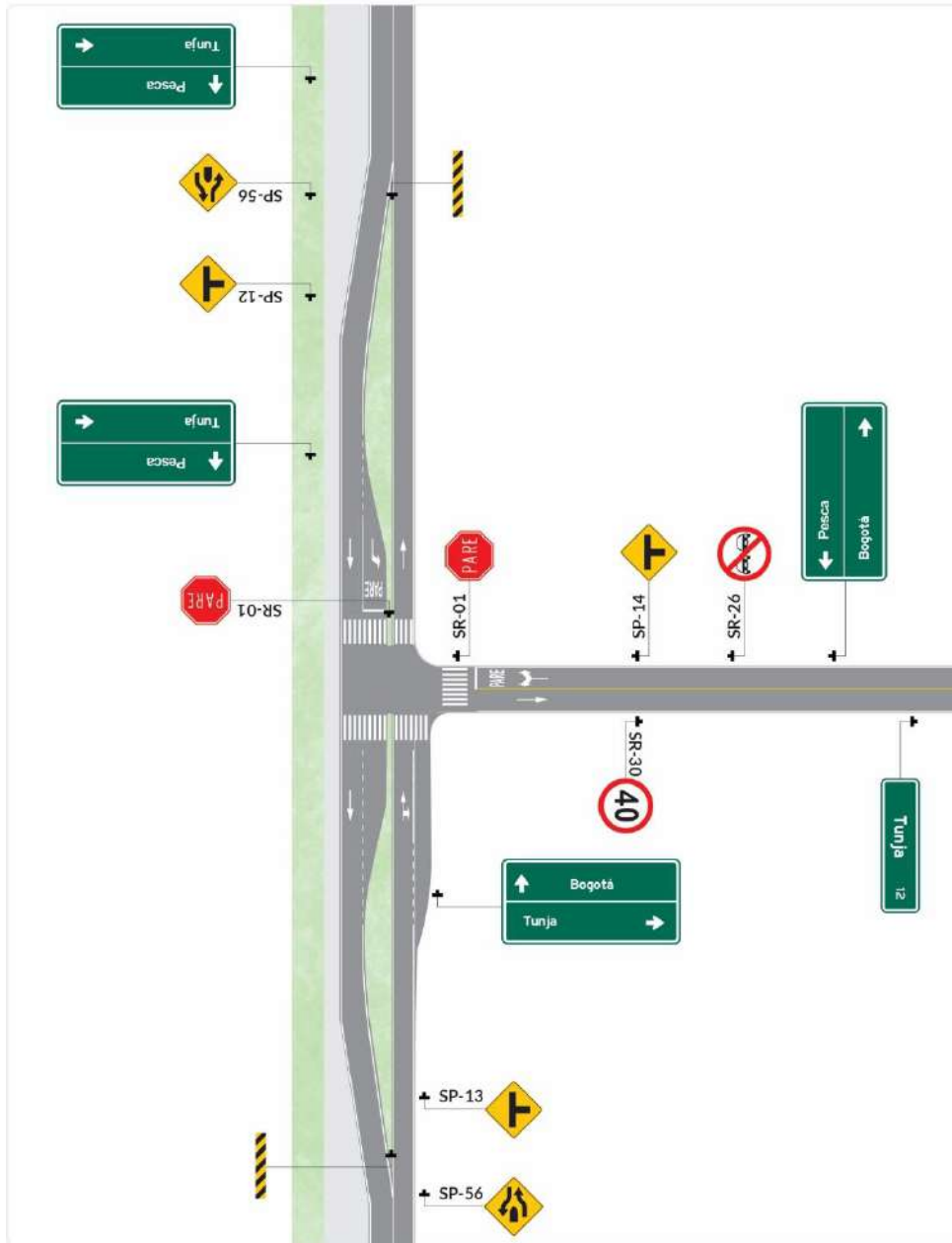
Los pasos peatonales asociados a entornos urbanos se consignan en el Capítulo 6 *Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas*.

La Figura 9-20 *Intersección en T a nivel con carril de giro izquierdo* y Figura 9-21 *Intersección en cruz a nivel con carril de giro derecha*, presentan un ejemplo de aplicación de lo anteriormente mencionado en intersecciones a nivel, en donde el conjunto de la demarcación y la señalización vial generan conductas positivas por parte del conductor del vehículo motorizado.

¹³ Resolución 181 de 2020 “Por la cual se adopta la metodología que empleará la Agencia Nacional de Seguridad Vial, para evaluar las solicitudes presentadas por las autoridades de tránsito frente al cumplimiento de los criterios de seguridad vial establecidos en la Resolución 20203040011245 de 2020”, de la ANSV.

¹⁴ Resolución 20203040011245 “Por el cual se establecen los criterios técnicos de seguridad vial para la instalación y operación de los sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito y se dictan otras disposiciones”, de la ANSV.

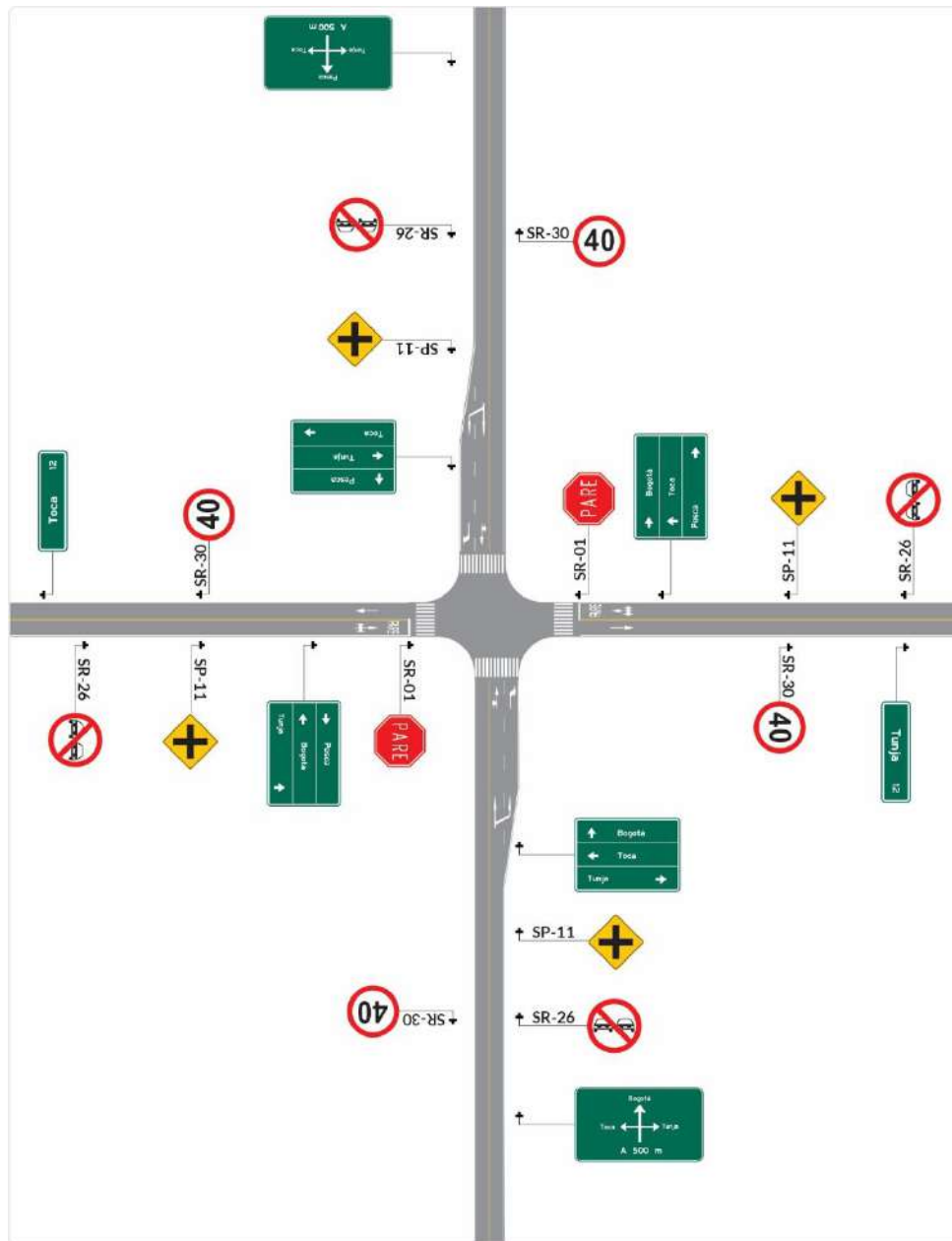
Figura 9-20. Intersección en T a nivel con carril de giro izquierdo



Fuente: Elaboración propia



Figura 9-21. Intersección en cruz a nivel con carril de giro derecha

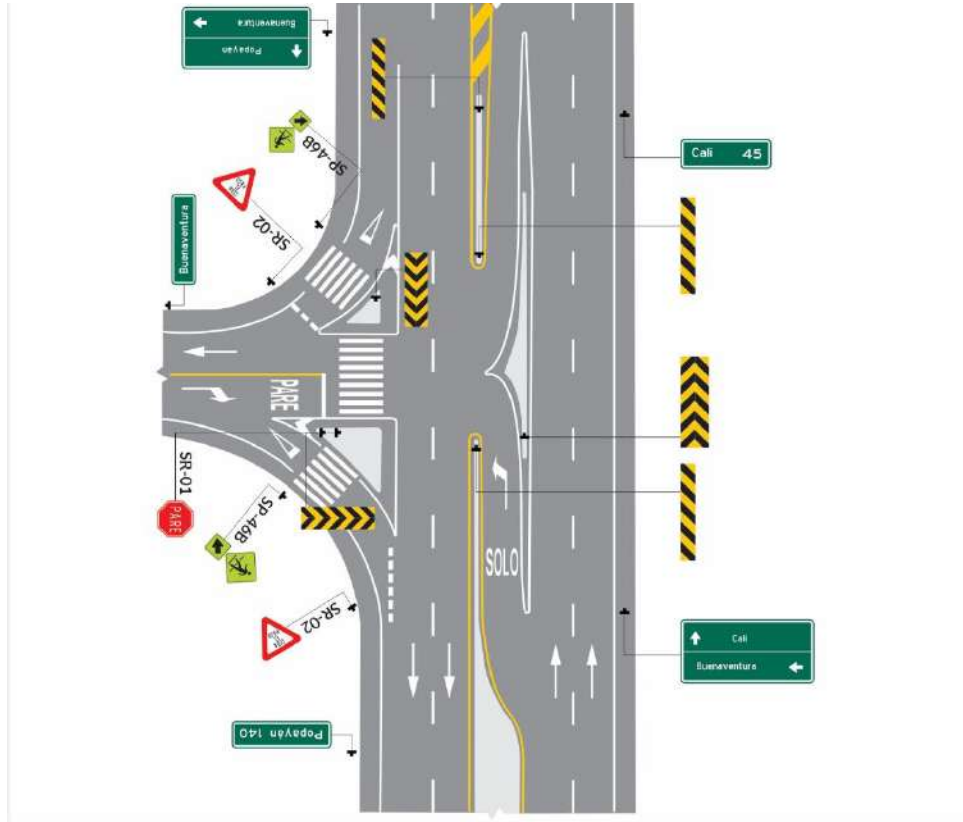


Fuente: Elaboración propia

Los accesos en el costado izquierdo en intersecciones a nivel con una calzada bidireccional son movimientos especiales, que requieren un desarrollo especial en la geometría de la vía y la señalización vial. El esquema a continuación presenta uno de los posibles manejos de un giro a la izquierda, el cual

debe estar avalada mediante un estudio de tránsito (ver Figura 9-22 *Giro izquierdo en intersección en T a nivel*).

Figura 9-22. Giro izquierdo en intersección en T a nivel



Fuente: Elaboración propia

c. Implementar bandas alertadoras

La implementación de estos elementos es muy útil en las aproximaciones a entornos urbanos, debido a que evitan el adelantamiento en calzadas de doble sentido de circulación, y generan sensación de estrechez reduciendo la velocidad al aplicarse en la berma. Su aplicación debe seguir los lineamientos dispuestos en el numeral 5.5.2.2. *Bandas alertadoras longitudinales* del presente manual.

d. Evitar el parqueo en vías de la red nacional en pasos por entornos urbanos

La regulación y control del parqueo es necesaria en vías de la red nacional, especialmente al pasar por entornos urbanos. La condición de parqueo en vía genera comportamientos inesperados tanto



de los conductores de los vehículos motorizados como de los usuarios vulnerables, además de generar el efecto “cortina” que impide la visibilidad de los mismos. Esta medida se apoya mediante la instalación de la señal vertical reglamentaria SR-28 PROHIBIDO PARQUEAR, la demarcación del pictograma “PROHIBIDO PARQUEAR” y la demarcación del bordillo de color rojo, a lo largo de la restricción.

Se recomienda disponer de áreas de parqueo fuera de vía en los principales sectores de comercio en el área urbana, las cuales deberán señalizarse con la señal vertical informativa SI-07 SITIO DE PARQUEO (ver numeral 2.5. *Señales informativas de servicios generales y especiales*) tanto en el sitio mismo, como previamente, indicando la distancia a la cual se encuentra el lugar autorizado para el estacionamiento temporal de vehículos.

e. Restringir el adelantamiento en pasos por entornos urbanos

El adelantamiento en vía es una maniobra que requiere del aumento de la velocidad vehicular pudiendo ser impredecible. Por lo tanto, la restricción de adelantamiento en pasos por entornos urbanos se debe realizar mediante la demarcación de la doble línea continua color amarillo en calzadas bidireccionales o con la línea blanca continua en dobles calzadas, complementando con la señal reglamentaria SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR; de igual manera, se recomienda señalizar la finalización de dicha restricción posterior a los pasos urbanos, mediante la respectiva señal SR-48 FIN PROHIBICIÓN.

f. Establecer puntos definidos para el ascenso y descenso de pasajeros

La señalización y regulación de las paradas de transporte público intermunicipal en vías de la red nacional, es fundamental para evitar comportamientos inesperados por este tipo de usuarios. La parada deberá ubicarse en lugares con buena iluminación, visibilidad, después de un paso peatonal, y a 20 m de una intersección. Deben responder a las necesidades de demanda de usuarios del transporte público. Las paradas deben demarcarse como se dispone en el numeral 3.20 *Demarcación de paraderos de buses* y reglamentarse con la señal vertical SR-40 ZONA EXCLUSIVA DE PARADERO. En ningún caso, la parada debe obstaculizar accesos vehiculares a predios privados o públicos.



Como actividades complementarias a las ya mencionadas, se puede considerar:

- Adecuada iluminación de las vías en entornos urbanos, especialmente en intersecciones y cruces de usuarios vulnerables.
- Medidas de segregación peatonal previo a los accesos a entornos urbanos, mediante barreras peatonales, únicamente en sectores altamente conflictivos no aplicables a zonas residenciales.
- Medidas de regulación mediante la instalación de sistemas de control semafórico, en donde las condiciones para su instalación deben estar dadas según lo expuesto en el capítulo 4. Semaforización.
- Vías con “*Bypass*” en la que se desvía gran parte del tráfico pesado por una nueva ruta, evitando el conflicto entre el tráfico local y el de larga distancia. La implementación de esta medida requiere un estudio detallado del tránsito vial, aplicando un análisis de costo/beneficio que lo sustente. Su aplicabilidad dependerá de la aprobación directa de la Autoridad de Tránsito competente, quien definirá el rango de acción de la medida, así como la socialización y regulación de la misma. Para este caso, es necesario la instalación de la señal vertical reglamentaria SR-31 en la bifurcación en la que se realiza el *Bypass* y la señal preventiva SP-38 PESO MÁXIMO BRUTO PERMITIDO, antes de la bifurcación.

9.6. Tramos o puntos críticos de siniestralidad vial

La finalidad de la implementación de elementos para la regulación del tránsito en infraestructura vial, es fundamentalmente, la adecuada transmisión de un mensaje que permita a los usuarios realizar sus desplazamientos de manera segura, reaccionando oportunamente ante



condiciones que eventualmente pueden potencializar la exposición al riesgo o la ocurrencia de un siniestro¹⁵ vial.

Esta condición resulta relevante para aquellas situaciones de la vía en las cuales se identifican desviaciones en la movilidad segura durante su operación, siendo entonces el factor de la siniestralidad vial (cantidad, tipo y especialmente la gravedad del hecho) el elemento decisorio sobre el cual se identifica la necesidad de realizar intervenciones que permitan mitigar o disminuir la exposición al riesgo.

Es a partir de esta identificación y caracterización de condiciones no deseadas, que la implementación de elementos de señalización debe realizarse en aquellos sitios en los cuales la siniestralidad vial reporta elevados valores de afectación a la seguridad de los usuarios. Esta actividad puede enmarcarse dentro de una política de “Visión Cero”, mediante la cual se define que ninguna muerte en el tránsito es aceptable y todas son evitables.

Basados en este enfoque, resulta relevante la identificación de las condiciones asociadas a puntos o tramos dentro de la infraestructura vial en los cuales se pueda lograr, mediante actuaciones directas, un mayor potencial de reducción de la siniestralidad, o en donde sea necesario ejercer un mayor control a comportamientos de riesgo por parte de los usuarios mediante la implementación de señalización que permita inducir en los usuarios un comportamiento seguro; generalmente influyendo en la velocidad de circulación o llamando la atención sobre aspectos físicos en la vía que requieran ciertas modificaciones en las condiciones del desplazamiento (modificación de trayectorias o cambios de velocidad).

¹⁵ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles..



Lo anterior entendiendo como "Tramo de Concentración de Accidentes – TCA", los puntos o tramos críticos de una red de vías que presentan un riesgo de siniestralidad significativamente superior a la media de tramos de características semejantes, y en el que, previsiblemente, una actuación de mejora de la infraestructura puede conducir a una reducción efectiva de la siniestralidad.

9.6.1. Identificación de Tramos / Puntos Críticos

Existen diferentes metodologías que permiten la identificación, caracterización y priorización de los tramos/puntos críticos, en los cuales deben ser implementadas medidas de señalización para eliminar o disminuir los siniestros¹⁶ viales. La adopción de la metodología de análisis es función del profesional a cargo de los estudios y generalmente está en función del tipo de infraestructura analizada, su entorno geográfico y las condiciones operativas propias de la infraestructura (condiciones físicas homogéneas, volumen y composición vehicular o tipos de usuario, por mencionar las más relevantes). En cualquier caso, se recomienda que el análisis se oriente a la identificación no solo de la cantidad de siniestros¹⁷ viales (choques o atropellamiento, por ejemplo) sino especialmente a la gravedad de éstos en términos de afectación a la vida humana (muertos o heridos).

Debe considerarse que el análisis busca identificar la ocurrencia de los siniestros¹⁸ y sus consecuencias negativas para, con base en estos datos, determinar la necesidad y prioridad de intervención, pero en ninguna circunstancia, la asignación de responsabilidades en siniestros¹⁹ específicos ni la identificación de "culpables". Adicionalmente, se debe considerar que los análisis para la determinación de la criticidad asociada a la siniestralidad vial, requiere de un gran número de datos confiables, recabados de forma sistemática y bajo criterios claramente definidos e invariables, los cuales

¹⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ *Ibidem*.

¹⁹ *Ibidem*.



se acopian en un período de tiempo significativos, generalmente entre uno y tres años de operación continua. Esto con el propósito de establecer continuidad en las condiciones adversas identificadas y separarlas de siniestros²⁰ aleatorios que pueden ser mitigados mediante otro tipo de acciones mucho más puntuales y efectivas.

Generalmente las metodologías que pueden emplearse en la identificación de tramos/puntos críticos, abordan la definición de índices que reflejen la peligrosidad en términos de exposición al riesgo; por lo que se recomienda el uso de:

- **Índice de Peligrosidad Total:** o Nivel de Exposición al Riesgo, en donde se relaciona la cantidad de siniestros ocurridos en un período de tiempo (generalmente 1 año), con la cantidad de vehículos en circulación sobre la infraestructura (para el mismo periodo de tiempo),
- **Índice de Peligrosidad en Siniestros con víctimas:** relaciona la cantidad de siniestros ocurridos en un periodo de tiempo (generalmente 1 año) y que generaron afectación a personas (heridas o muertas), con la cantidad de vehículos en circulación sobre la infraestructura (para el mismo periodo de tiempo); e,
- **Índice de Severidad:** relaciona la cantidad de siniestros ocurridos en un periodo de tiempo (generalmente 1 año), asignando un peso en función de su afectación a usuarios (muertos, heridos o solo daños materiales), con la cantidad de vehículos en circulación sobre la infraestructura (para el mismo periodo de tiempo). Pretende otorgar mayor relevancia a las afectaciones por muertos y heridos, considerando incluso el número de afectados, que a la ocurrencia de solo daños materiales.

²⁰La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



Algunos de los aspectos importantes a tener en cuenta en la identificación de estos sitios son:

- Evaluar las condiciones de la información seleccionada para el cálculo; especial consideración merece la determinación del período de tiempo sobre el cual se consideran las afectaciones.
- En el análisis para la determinación de los tramos/puntos críticos, la densidad de ocurrencia de los siniestros²¹ viales, toma gran valor, por lo que resulta importante en este análisis la creación de bases georreferenciadas que permitan la generación de mapas de calor, mediante los cuales sea fácilmente identificable la concentración de siniestros²² por sus características (choque entre vehículos o con objeto fijo, atropellamiento, salida de vía o volcamiento, por mencionar algunos parámetros), el tipo de usuarios involucrados, la temporalidad en la ocurrencia (mes, día u hora), la dirección de circulación en la vía o el acceso a la intersección en donde sucedió el hecho, como algunos de los aspectos más representativos.

9.6.2. Señalización de tramos o puntos críticos de siniestralidad vial

La selección y adopción de elementos de señalización para la atención de tramos/puntos de concentración de siniestros²³ viales, depende esencialmente de las particularidades identificadas en la infraestructura vial y su operación en términos de tránsito, por lo que las recomendaciones acá presentadas constituyen un guía general a casos típicos, que deberán ser ajustadas por el especialista a cargo de la solución a implementar y las necesidades propias del TCA.

²¹.Ibídem.

²² Ibídem.

²³ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles



La solución planteada básicamente se estructura a partir de la identificación de los factores contribuyentes a las causas de los siniestros²⁴ viales y a la identificación de las medidas mitigadoras que se contraponen a estos factores contribuyentes y con las que se espera reducir el número y la gravedad de los siniestros²⁵ viales de un tipo particular y dominante. Las propuestas aquí desarrolladas, generalmente contemplan una condición de integralidad, lo que quiere decir que la solución siempre considera el uso de diferentes elementos de señalización y demarcación que, actuando de forma conjunta, pueden ofrecer las condiciones que permitirán lograr los objetivos planteados.

Otro aspecto de relevancia es la realización de un análisis con enfoque de red dentro del área de influencia directa del punto o tramo considerado, de forma tal que se identifique si existe la posibilidad de “migración” en la condición adversa que se pretende solucionar, con lo cual solo se lograría transformar o trasladar el problema originalmente identificado a condiciones más desfavorables o a sitios cercanos al intervenido, por ejemplo, debido a la inducción de demoras en el tráfico de la zona tratada que promuevan una redistribución del tráfico automotor hacia otras vías en la red.

Los diferentes elementos considerados en este numeral tiene su definición específica de materiales, tamaños, colores, pictogramas y disposición respecto de la infraestructura vial, dentro de los capítulos específicos de señalización vertical, demarcación horizontal, dispositivos complementarios para la regulación del tránsito o las señales y dispositivos para usuarios vulnerables (ver Volumen I del manual), por lo que acá solo se abordarán recomendaciones generales y de aplicación una vez ha sido identificado y caracterizado el tramo o punto crítico por concentración de siniestros²⁶ viales. Las propuestas aquí presentadas, no restringen la implementación de medidas adicionales consideradas

²⁴ *Ibidem.*

²⁵ *Ibidem.*

²⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



necesarias por las autoridades de tránsito competentes o los administradores viales para mejorar las condiciones de seguridad vial.

De tal modo, que sin importar la causa que genere los elevados índices de siniestralidad, se recomienda que en todos los casos se instale la señal SP-67 RIESGO DE SINIESTRO, previamente según lo dispuesto en el numeral 2.3.3. Ubicación de las Señales Preventivas, y con una placa adosada en la parte inferior con la leyenda “PRECAUCIÓN A XXX m”. Se recomienda que la señal mencionada sin perjuicio de lo estipulado en el Capítulo 2 Señales Verticales, se instale en el inicio del tramo de concentración, con una placa adosada en la parte inferior con la leyenda “PRECAUCIÓN INICIO”. Para estas señales, se recomienda implementar sistemas de iluminación propia en el tablero de las mismas, a fin de generar un mayor impacto en la atención y por ende prevención de los usuarios; complementariamente, se debe considerar la duración de permanencia establecida para esta señalización descrita en este numeral, conforme a la descripción de la señal SP-67 RIESGO DE SINIESTRO, en el numeral 2.3. Señales Preventivas, del presente Manual.

9.6.2.1. Punto/tramo crítico de siniestralidad por exceso de velocidad

Para los casos en los que se establezca una relación directa entre la siniestralidad y excesos de velocidad en el punto/tramo crítico, se recomienda la implementación de la siguiente señalización:

Antes del ingreso al punto/tramo crítico se recomienda la implementación de la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL, con leyenda “TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD” 100 m o 300 m (en función de la velocidad máxima permitida del tramo), antes del punto de inicio de riesgo; esta señal también debe instalarse al terminar el tramo/punto crítico, con la leyenda “FIN TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD”.

De igual forma, se podrán emplear señales adicionales, para mejorar las condiciones de circulación y seguridad vial en el tramo, con la implementación de la señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, que permita una reducción gradual de la misma previa al tramo o punto, reforzada con la



demarcación velocidad máxima permitida. También se recomienda la implementación de la señal SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD.

Para reforzar la información brindada por la señalización vertical y horizontal, se recomienda la implementación de reductores de velocidad, ya sean del tipo resaltos, reductores de velocidad virtual, tipo banda de agregado o banda de estoperoles, siempre en combinación con las señales SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO o SP-25 B PROXIMIDAD A REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO, SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO o SP-25 C UBICACIÓN DE REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO, según sea el caso.

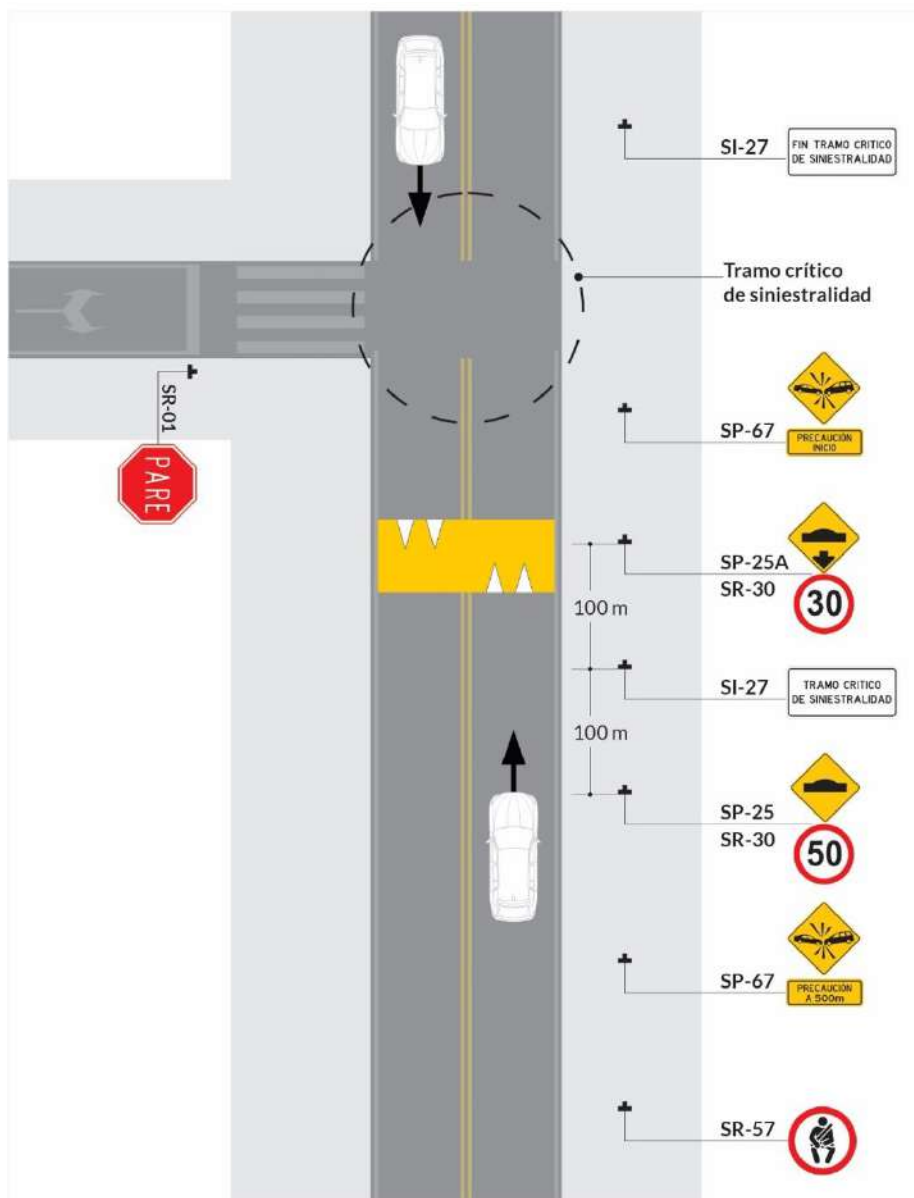
La demarcación vial, también juega un papel muy importante en estos tramos críticos, por lo que se recomienda que siempre se cuente con las líneas que separan flujos opuestos, líneas que separan carriles en vías multicarril y líneas de borde de calzada, las cuales en estas zonas se recomienda sean demarcaciones sonoras; esto teniendo en cuenta que con esta demarcación se establece una definición clara y continua del espacio disponible para la circulación, lo cual ofrece indicaciones claras e inequívocas del espacio dentro del cual pueden desarrollarse trayectorias adecuadas en función de las condiciones geométricas de las vías, o a través de las intersecciones entre diferentes vías, y en función del tamaño de los vehículos.

Adicionalmente, se pueden implementar sistemas de contención vehicular ante la posibilidad de que un vehículo pierda su trayectoria y se salga de forma incontrolada e intempestiva de la zona de circulación, y/o Amortiguadores de impacto para evitar el choque frontal de un vehículo contra un obstáculo fijo que no puede ser removido de la vía. (Ver *Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular*²⁷ o aquella que la complemente, sustituya o actualice).

²⁷ Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular, Agencia Nacional de Seguridad Vial, Colombia 2022.

Como medidas adicionales en puntos críticos por excesos de velocidad, se podrán instalar radares de velocidad acompañados de paneles de mensajería variable que muestren al usuario su velocidad de circulación y le faciliten identificar si está excediendo la velocidad permitida en el tramo señalizado (generalmente con una señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA ubicada antes del radar). Esta implementación generalmente es de tipo pedagógico y busca la autorregulación por parte del usuario, sin necesidad de aplicar sanciones por parte de la autoridad de tránsito.

Figura 9-23. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad por exceso de velocidad





Fuente: Elaboración propia

9.6.2.2. Punto/tramo crítico de siniestralidad por configuración geométrica

Para los casos en los que se establezca una relación directa entre la siniestralidad y las condiciones de la configuración geométrica en el punto/tramo crítico, se recomienda la implementación de la siguiente señalización:

Antes del ingreso al punto/tramo crítico se recomienda la implementación de la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL, con leyenda “TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD” 100 m o 300 m (en función de la velocidad del tramo), antes del punto de inicio de riesgo; esta señal también debe instalarse al terminar el tramo/punto crítico, con la leyenda “FIN TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD”.

Teniendo en cuenta que las condiciones geométricas pueden variar entre zonas con curvas pronunciadas, zonas con altas pendientes, reducciones de carriles, se recomienda la instalación de las señales preventivas necesarias, según sea el caso teniendo en cuenta lo dispuesto en el Capítulo 2 *Señales Verticales*. Cuando las condiciones de visibilidad sean críticas, se debe procurar la provisión de iluminación propia para las señales verticales, pudiendo ser complementadas con luces tipo Led o sistemas de iluminación similar, en su perímetro, sobre la orla, con lo que se garantice incrementar su visibilidad. La ubicación de las diferentes señales verticales se debe hacer de acuerdo con los lineamientos de longitudinal mínima entre señales verticales indicadas en la Tabla 2-7 Distancia longitudinal mínima entre señales verticales, del Capítulo 2 *Señales verticales*.

De igual forma, se podrán emplear señales adicionales, para mejorar las condiciones de circulación y seguridad vial en el tramo, con la implementación de SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, reforzada con la demarcación velocidad máxima permitida. También se recomienda la implementación de la señal SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD.



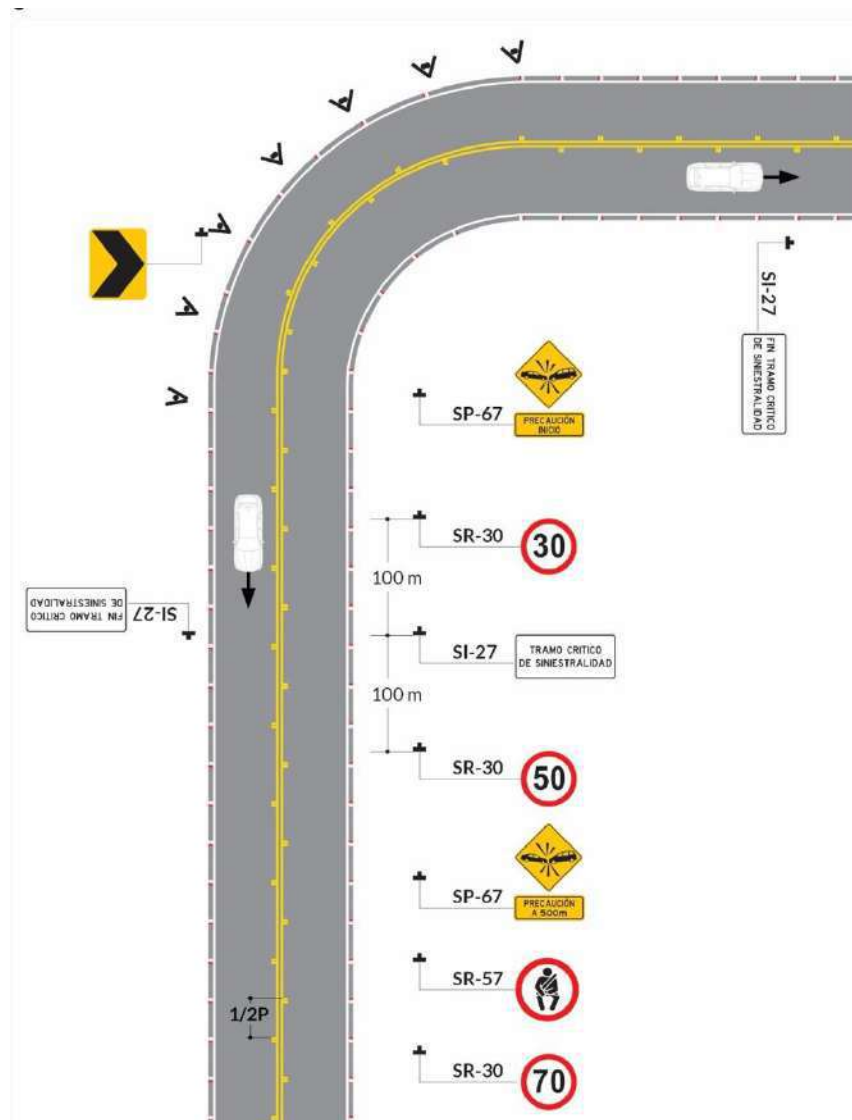
Para los puntos/tramos críticos, donde se presenten curvas horizontales se debe implementar la señal SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL, para apoyar visualmente la definición de las curvas o conexiones viales para el cambio de trayectoria horizontal; importante acompañar estos elementos con la implementación de bandas retro reflectivas que permitan su identificación en condiciones de baja o nula iluminación con luz natural.

En cuanto a la demarcación, se debe contar siempre con las líneas que separan flujos opuestos y/o líneas que separan carriles en vías multicarril, líneas de borde de calzada, las cuales podrán corresponder a líneas anchas, con un ancho, por lo menos, del doble de una línea normal. Las tachas en estos casos, se podrán instalar con un patrón $\frac{1}{2} p$ para reforzar su funcionalidad.

Complementariamente, se recomienda emplear tachas con elementos emisores de luz propia, alimentadas con tecnología solar, sujeto a la aprobación del administrador vial o autoridad de tránsito competente. Así mismo, se podrán emplear tachas con superficie rugosa.

Los delineadores de corona y los marcadores de obstáculos también podrán ser empleados según lo descrito en el Capítulo 5 *Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito*.

Figura 9-24. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad por configuración geométrica



Fuente: Elaboración propia

9.6.2.3. Punto/tramo crítico de siniestralidad por condiciones de infraestructura

Para los casos en los que se establezca una relación directa entre la siniestralidad y las condiciones de infraestructura en el punto/tramo crítico, se recomienda la implementación de la siguiente señalización:

Antes del ingreso al punto/tramo crítico se recomienda la implementación de la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL, con leyenda “TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD” 100 m o 300 m (en función de la velocidad del tramo), antes del punto de inicio de riesgo; esta señal también debe instalarse al terminar



el tramo/punto crítico, con la leyenda “FIN TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD”, también se podrá implementar esta misma señal con la leyenda “MAL ESTADO DE MALLA VIAL”, “DESNIVELES EN LA VÍA”, según el caso que corresponda. Pudiendo ser utilizada como señal dúplex con la anteriormente mencionada.

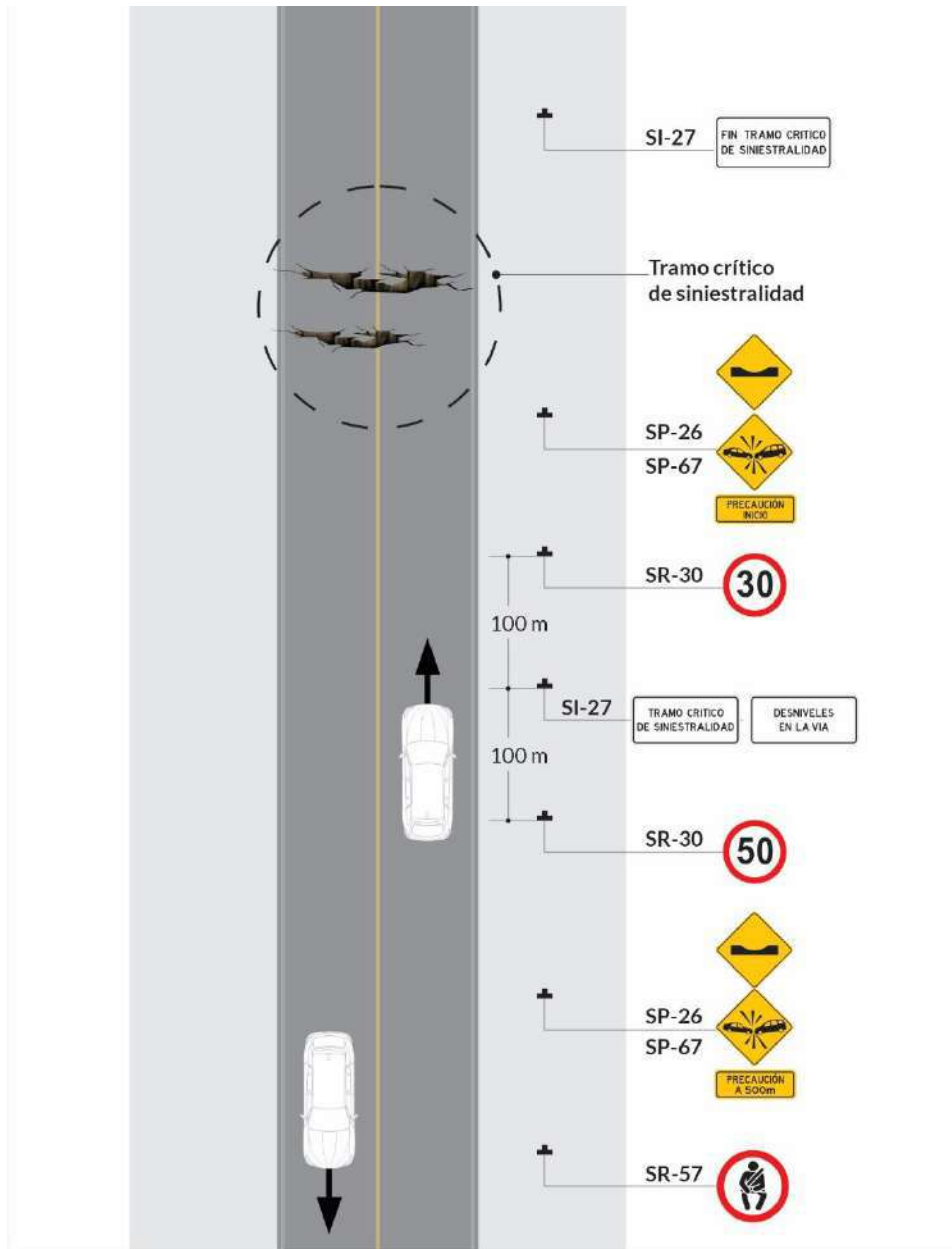
De igual forma, se podrán emplear señales adicionales, para mejorar las condiciones de circulación y seguridad vial en el tramo, con la implementación de SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, reforzada con la demarcación velocidad máxima permitida. También se recomienda la implementación de la señal SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD.

De acuerdo con las condiciones de infraestructura que se presenten, se podrá implementar la señal SP-57 FINAL DE PAVIMENTO, SP-57A CAMBIO DE TEXTURA EN SUPERFICIE DE RODADURA, SP-24 SUPERFICIE RIZADA, SP- 26 DEPRESIÓN, en los casos en los que así aplique.

La ubicación de las diferentes señales verticales se debe hacer de acuerdo con los lineamientos de longitudinal mínima entre señales verticales indicadas en la Tabla 2-7 Distancia longitudinal mínima entre señales verticales, del Capítulo 2 *Señales verticales*.

Para estos casos en los que la siniestralidad está asociada a las condiciones de la infraestructura, se debe procurar que las correcciones o adecuaciones necesarias se realicen en un tiempo máximo de seis meses.

Figura 9-25. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad por condiciones de infraestructura



Fuente: Elaboración propia

9.6.2.4. Punto/tramo crítico de siniestralidad en zonas con presencia de usuarios vulnerables

Para los casos en los que el punto/tramo crítico de siniestralidad se encuentre asociado a la presencia de usuarios vulnerables, es importante que se logre identificar al actor vial con el que se



presenta la condición de riesgo, ya que muy seguramente la señalización y medidas a implementar serán diferentes.

Para señalar estas zonas, se debe utilizar igualmente, antes del ingreso al punto/tramo crítico se la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL, con leyenda “TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD” 100 m o 300 m (en función de la velocidad del tramo); esta señal también debe instalarse al terminar el tramo/punto crítico, con la leyenda “FIN TRAMO CRÍTICO DE SINIESTRALIDAD”, y debe ser visible para los usuarios vulnerables implicados en los siniestros²⁸.

En cuanto a la señalización para los vehículos motorizados, se puede utilizar la descrita en el numeral 9.6.2.1 *Punto/tramo crítico de siniestralidad por exceso de velocidad*.

En zonas de interacción con peatones, se debe implementar la señal SP-46 ZONA DE PEATONES, SP-46A PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL, SP-46B UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL, según corresponda; también se podrá emplear la señal SP-46C ZONA CON PRIORIDAD PEATONAL en los casos en los que se establezca esta prioridad. Todo esto reforzado con la demarcación de los pictogramas descritos en el numeral 3.16.5.6. *Zona de peatones y cruce peatonal*. La demarcación de los cruces peatonales tipo cebra, deben ser lo suficientemente visible para todos los demás actores viales.

Para el caso de peatones, en las proximidades a intersecciones, se recomienda el uso de la señal SIP-03 OBSERVAR –RIESGO EN CRUCE, la inclusión de la Señal Informativa para Peatones SIP-01 PASO PEATONAL, indicando la trayectoria hacia las zonas seguras para su circulación, y para los puntos en los que no esté permitido su circulación la señal SR-20 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE PEATONES.

En zonas de interacción con ciclistas, se debe implementar la señal SP-59 CICLISTAS EN LA VÍA, SP-59A CRUCE DE CICLISTAS, SP-59B UBICACIÓN DE CRUCE DE CICLISTAS, según corresponda. Y para los

²⁸ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

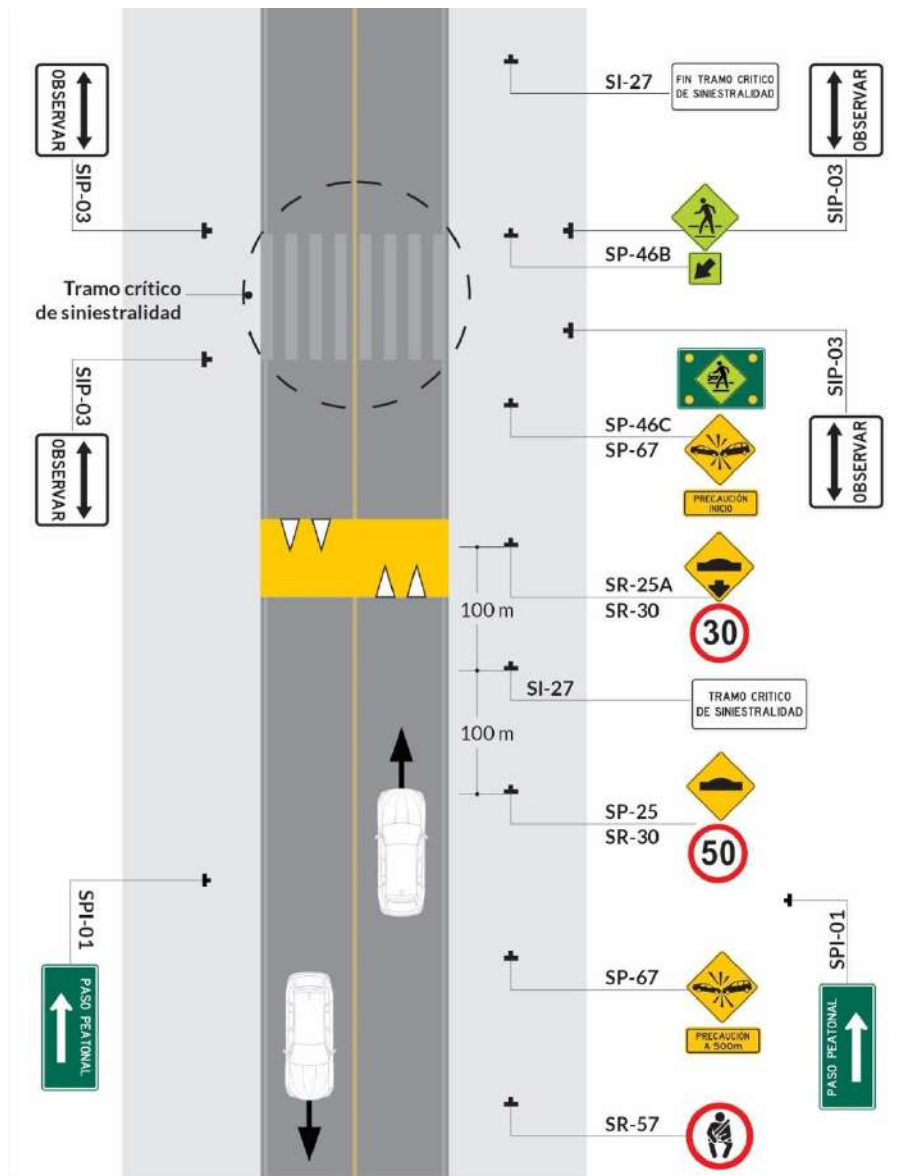


ciclistas también se debe implementar la señal SIC-02 DIRECCIÓN DE LA CICLO-INFRAESTRUCTURA indicando la trayectoria hacia las zonas seguras para su circulación, la señal SRC-02 OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA y para los puntos en los que no esté permitido su circulación la SR-04 NO PASE, con una placa adosada en la parte inferior, con el símbolo de las bicicletas.

Se podrán emplear medidas adicionales para usuarios vulnerables como opción de mitigación a las condiciones de riesgo, según lo descrito en el Capítulo 6. *Señales y dispositivos para usuarios vulnerables: peatones, ciclistas y motociclistas.*

También se podrán adoptar medidas de urbanismo táctico, con la implementación de elementos urbanísticos efímeros y portátiles, como pintura o mobiliario urbano, para marcar el nuevo uso de ese espacio sin la alteración de la infraestructura.

Figura 9-26. Señalización Punto/tramo crítico de siniestralidad en zonas con presencia de usuarios vulnerables



Fuente: Elaboración propia

Considerando que las acciones de intervención en sitios críticos modifican sustancialmente las condiciones operativas y cambian el escenario típico de movilidad para los usuarios, se recomienda adelantar actividades de divulgación, socialización capacitación e involucramiento de la comunidad en las propuestas que se desean adoptar.



Por último, el seguimiento y la evaluación a las condiciones operativas generadas con la implementación de la solución son aspectos generalmente ignorados; por lo cual, se recomienda realizar el debido seguimiento por parte de las entidades de tránsito competentes, esto teniendo en cuenta que dichos seguimientos resultan fundamentales para una gestión eficaz de la seguridad vial.

9.7. Señalización de velocidad

9.7.1. Zonas 30

La concepción de zonas 30, se considera una forma de pacificación del tránsito de las vías, mediante acciones conjuntas de urbanismo, dentro de las que se incluyen un conjunto de vías urbanas interconectadas; en donde, por disposición de la autoridad de tránsito competente y con el soporte del estudio de tránsito (que contenga, entre otros, el TPD de las vías a intervenir, tipología vial, identificación de centros atractores, análisis de siniestralidad y de velocidades) que lo avale, se regula mediante señalización vertical, demarcación, dispositivos, inmobiliario o ajustes a la infraestructura vial, el límite de velocidad a 30 km/h. Siempre se debe tener presente que las zonas 30 no son zonas peatonales exclusivas, sino zonas de interacción segura entre los actores viales, en donde la prioridad de paso siempre debe ser para el peatón, en cualquier lugar de la zona.

Podrán ser implementadas en contextos urbanos tales como zonas residenciales, zonas comerciales con alta afluencia de peatones, zonas escolares, zonas de centros de servicios de salud, zonas que rodean un carril preferencial para bicicletas, y en general, en vías en donde se presenten conflictos entre automóviles y usuarios de la movilidad activa; siempre y cuando el volumen vehicular de la zona no supere los 5.000 vehículos/día.

Cuando la Zona 30 a implementar tenga como epicentro instalaciones educativas o centros de salud, se recomienda que la restricción e infraestructura de la zona 30, se establezca en un radio no menor a 300 m alrededor de estos centros atractores.



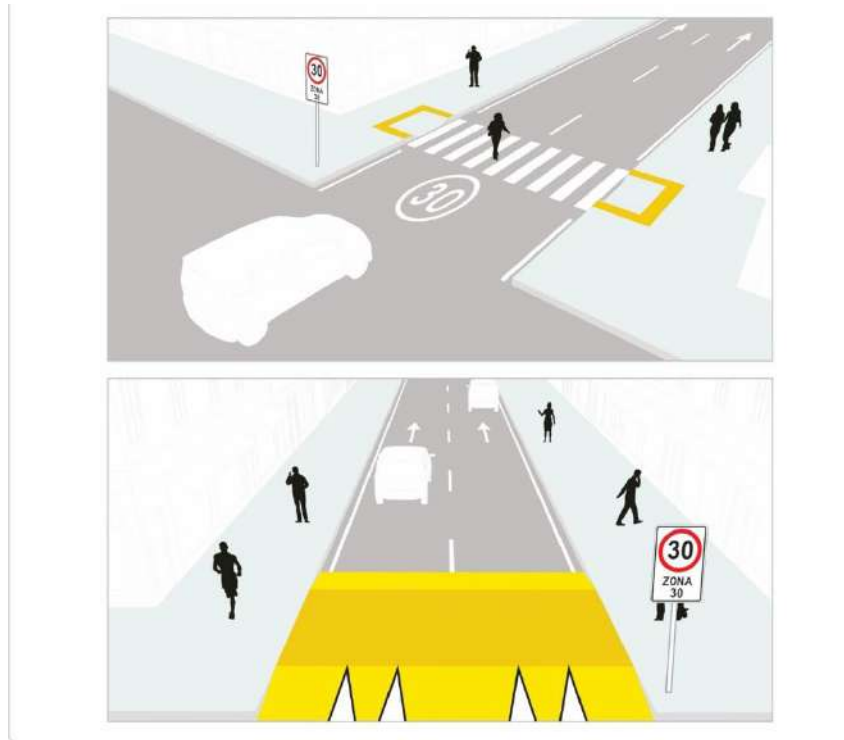
Todos los accesos a la Zona 30, deben ser señalizados con una señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, con la leyenda (“ZONA 30” o “INICIO ZONA 30”) que indique la zona a la que se está ingresando. De igual forma en todas las salidas de la zona, se deben instalar señales SR-48 FIN DE PROHIBICIÓN, indicando que la restricción finaliza en ese punto. (ver figura 9-27. Señalización vertical para accesos y salidas de una Zona 30). En los accesos a estas zonas, se recomienda instalar reductores de velocidad tipo resalto trapezoidal (pompeyanos), o, demarcación tipo ceбра acompañada de la leyenda “Zona 30”, o realizar un cambio de textura o material de la capa de rodadura. (Ver Figura 9-28. Acceso a zonas 30”).

Figura 9-27. Señalización vertical para accesos y salidas de una Zona 30



Fuente: Elaboración propia

Figura 9-28. Acceso a Zona 30



Fuente: Con base en "Criterios de Movilidad: Zonas 30" – RACC (España -2007).

Adicionalmente, en este tipo de zonas, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En accesos, intersecciones distantes y en secciones de vía, se recomienda implementar variaciones en el eje de trayectoria *tipo chicana*, o empleando mobiliario urbano en *zig zag*.
- Se puede implementar en la zona una variación al material de la capa de rodadura o bien generar rugosidad en la superficie, incorporando un efecto sonoro en los vehículos, que contribuya a mantener la velocidad máxima señalizada. También se podrá emplear la variación del color de la capa de rodadura.
- En estas zonas, no se debe incorporar señalización o priorización de paso a ninguna vía, con el fin de no convertirla en corredores de paso, siempre buscando generalizar el criterio de prioridad de la derecha.



- Se recomienda la eliminación de tramos rectos demasiado largos, para lo cual se aconseja una estructuración de los sentidos viales, teniendo como objetivo generar sentidos de circulación concurrentes. De no ser posible, se podrá instalar reductores trapezoidales debidamente demarcados.
- Se puede instalar mobiliario urbano que contribuya a la pacificación de los flujos (Ver guías de Urbanismo Táctico y Tránsito Calmado), siempre y cuando esto no implique la disminución en la visibilidad de las zonas o pasos peatonales.
- Si hay presencia de vehículos tipo bus o camión, se recomienda el uso de resaltos *tipo cojín*.
- Si dentro de la zona hay áreas de carga y descarga, se deberá proveer de la señalización y espacio adecuado, que no interfiera en la visibilidad de vehículos o usuarios vulnerables. En todo caso se recomienda realizar gestión de los horarios permitidos para estas acciones, buscando que no coincidan con los de máxima demanda del flujo peatonal; por ejemplo, en los horarios de entrada y salida de colegios o centros educativos, en los casos de estar en zonas escolares.
- Implementación de acciones, dispositivos o infraestructura que contribuya a la reducción de la velocidad.

9.7.2. Confirmación de señalización de velocidad máxima permitida

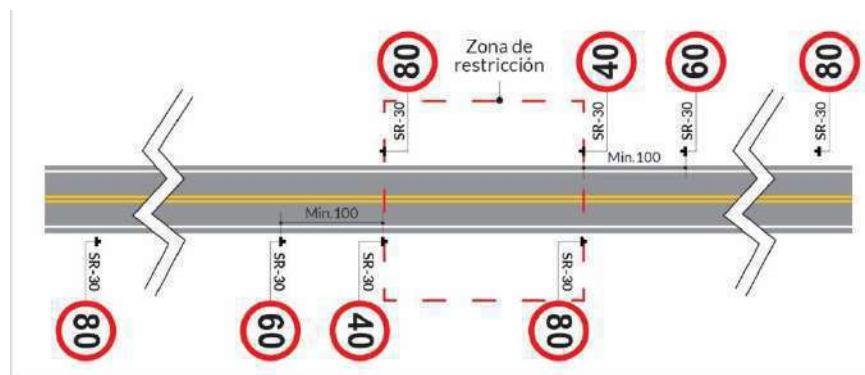
La confirmación de velocidad máxima permitida en vías rurales, por medio de la señalización vertical SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, se debe dar cada 2 km en terrenos sinuosos o montañosos, y cada 5 km en terreno plano, de conformidad con la Resolución 1384²⁹ de 2010 o aquella norma, documento o acto administrativo que la complemente, sustituya o actualice.

²⁹ Resolución 1384 de 2010 “Por la cual se adopta el método para establecer los límites de velocidad en las carreteras nacionales, departamentales, distritales y municipales de Colombia”

Cuando se requiera realizar disminuciones de velocidad por presencia de curvas restrictivas, pasos urbanos o sitios especiales, las variaciones se deben dar gradualmente en señales consecutivas de 20 km/h. El espaciamiento mínimo entre señales SR-30 debe ser de 100 m para vías con velocidad máxima permitida señalizada menor a 80 km/h, y de por lo menos 250 m en vías con velocidad máxima señalizada igual o mayor a 80 km/h; asegurándose de instalar la señal SR-30 con la velocidad máxima de circulación segura, 100 m antes del inicio de la condición restrictiva.

Posterior a la restricción de velocidad, se debe instalar inmediatamente la señal SR-30 que restablezca la velocidad máxima señalizada del tramo, como se muestra en la Figura 9-29 Señalización de velocidad máxima permitida. En sectores donde se presenten retornos, carriles de acceso o incorporaciones a la vía, se debe instalar una señal SR-30 de confirmación, 300 m posterior a la incorporación.

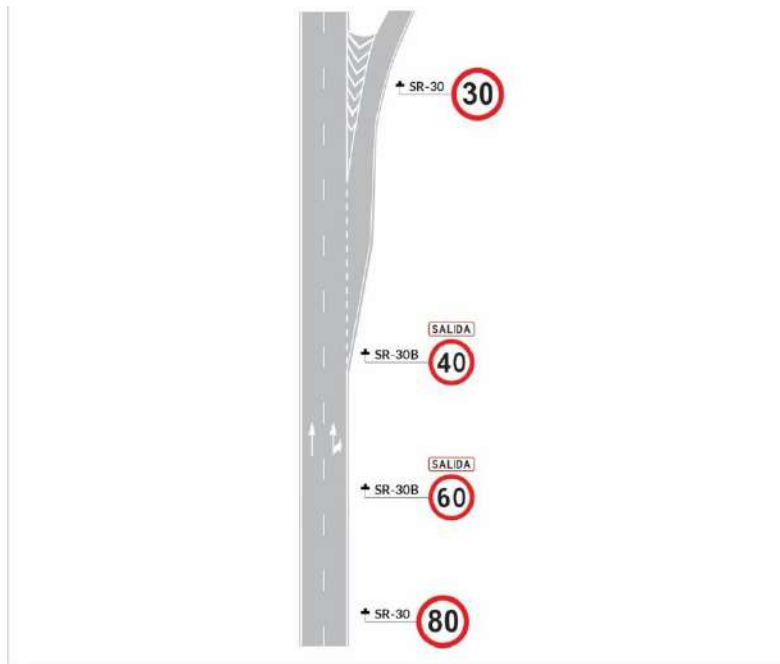
Figura 9-29. Señalización de velocidad máxima permitida



Fuente: Elaboración propia

En bifurcaciones o salidas de la vía principal con presencia de carriles de desaceleración, se debe señalar la reducción gradual de velocidad previo a la salida, teniendo en cuenta las mismas recomendaciones anteriores, implementando en estos casos la señal SR-30B VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA SALIDA; dada la bifurcación o salida, a 300 m se debe instalar la señal SR-30 que establezca la velocidad máxima para la vía. (ver figura 9-30. Confirmación de velocidad en salidas e incorporación.)

Figura 9-30. Confirmación de velocidad en salidas e incorporación



Fuente: Elaboración propia

9.7.3. Otras consideraciones de señalización de velocidad

La instalación de señales SR-30A VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA, como se mencionó en el Capítulo 2 Señales Verticales, podrá ser empleada en autopistas, vías multicarril, túneles y puentes. Cuando se emplee para regular la velocidad en vías multicarril o autopistas, de uno o varios carriles en específico, se podrá instalar la señal en un soporte tipo pórtico sobre el carril al cual se genere la restricción; también podrá darse la indicación mediante un panel de mensajería variable (PMV).

Cuando no sea posible instalar este tipo de soportes se deberá instalar la señal lateralmente, adosando una placa a la señal que indique el carril o carriles a los que aplica esta señalización (“CARRIL CENTRAL”, “CARRIL EXTERIOR”, “MENOS CARRIL EXTERIOR”). De igual forma, cuando se instale en el acceso a puentes o túneles, se deberá incluir en la placa la especificación a la estructura que refiere (“EN TÚNEL”, “EN PUENTE”); esta señal podrá ser confirmada dentro del túnel teniendo en cuenta lo establecido en el numeral anterior o en el numeral 2.8 Señalización de túneles



Figura 9-31. Velocidad mínima permitida en infraestructuras especiales



Fuente: Elaboración propia

La señal SR-30A VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA, dispondrá la velocidad señalizada en función de la velocidad máxima permitida en la vía con base a las siguientes consideraciones.

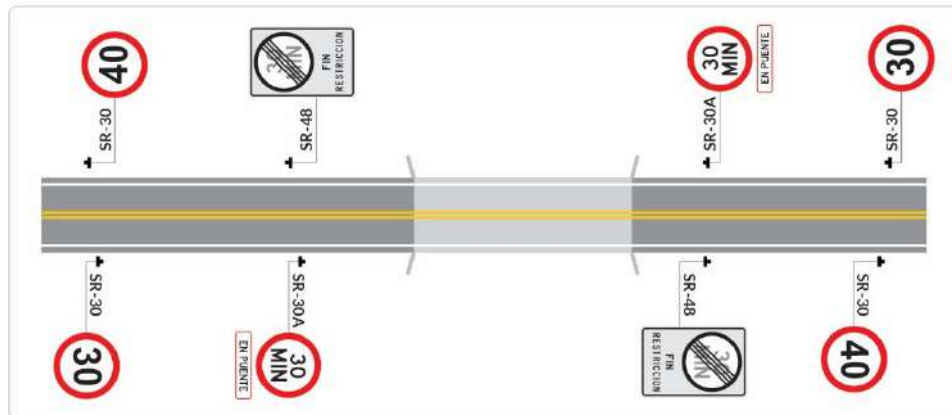
Tabla 9-2. Velocidad mínima en función de velocidad máxima permitida

Velocidad máxima (Km/h)	Velocidad mínima (Km/h)
80	40
90	50
100	60
110	60
120	70

Fuente: Volumen No 6 Seguridad Vial, Manual de carreteras de Chile

Una vez finalizada la regulación de velocidad, se deberá instalar una señal SR-48 FIN PROHIBICIÓN, y posterior a esta (a 100 m), se debe instalar una señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, que indique las nuevas condiciones de circulación.

Figura 9-32. Señales para inicio y fin de restricción



Fuente: Elaboración propia

Será deber del administrador vial o la autoridad de tránsito competente, señalar las vías a su cargo; sin embargo, en casos en donde la infraestructura vial carezca de señalización, en especial de señales que reglamenten la velocidad máxima permitida (SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA) por más de 5 km, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones de circulación.

- Velocidad máxima de circulación para vías urbanas y vías terciarias sin señalización: 30 km/h.
- Velocidad máxima de circulación para vías primarias y secundarias sin señalización: 50 km/h.

9.7.4. Señalización ante sistemas de foto detección

Se debe disponer de señalización reglamentaria de confirmación SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA y SI-35 SISTEMA TECNOLÓGICO DE DETECCIÓN que permita a los usuarios conocer las regulaciones en términos de velocidad, así como la información precisa de aproximación e inicio del punto donde opera el sistema de foto detección.

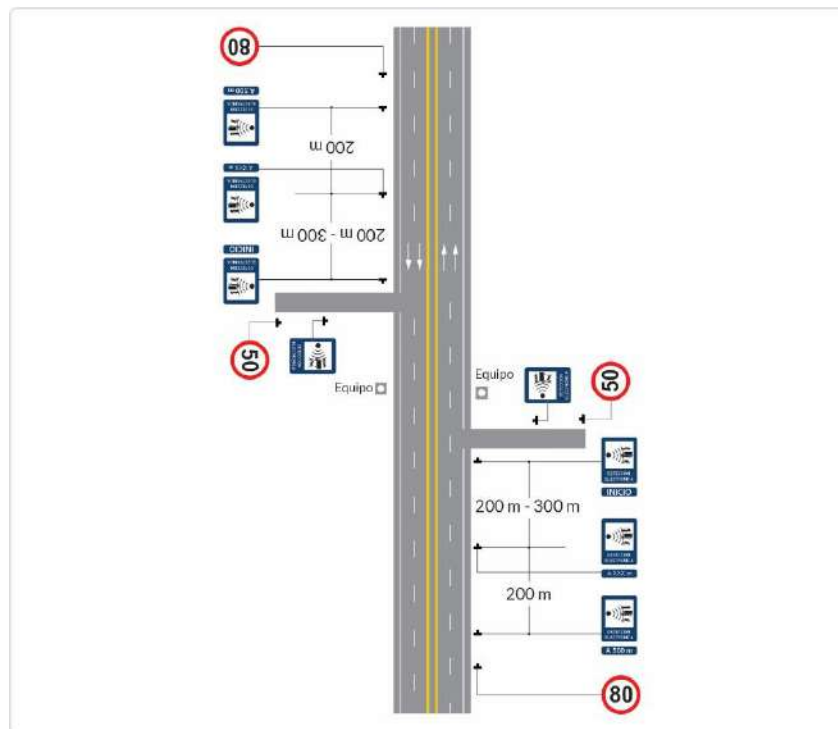
Se debe instalar como mínimo una señal informativa SI-35 SISTEMA TECNOLÓGICO DE DETECCIÓN en vías terciarias, colectoras o locales, y como mínimo dos, en vías primarias y secundarias, indicando la distancia a la que se encuentra el inicio de la zona de foto detección. Adicionalmente, se

instalará esta misma señal en el punto de inicio. En todos los casos, la primera señal informativa alusiva a este sistema, deberá ir acompañada por una señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA en el tramo, instaladas en un sistema dúplex, ubicando la señal reglamentaria en la parte inferior del soporte.

En toda vía de acceso que se encuentre a una distancia menor a 500 m del inicio de la zona de foto detección, se deberá instalar las señales en el sistema dúplex, previamente descrito, 100 m antes de la intersección o empalme, con una placa adosada en la parte inferior que especifique la vía a la cual se hace referencia.

Los esquemas típicos de señalización para cada uno de los casos mencionados que se muestran a continuación, se basan en lo dispuesto en la Resolución 181 de 2020³⁰ y por tanto está sujeto a este acto administrativo, o al que lo complemente, sustituya o actualice.

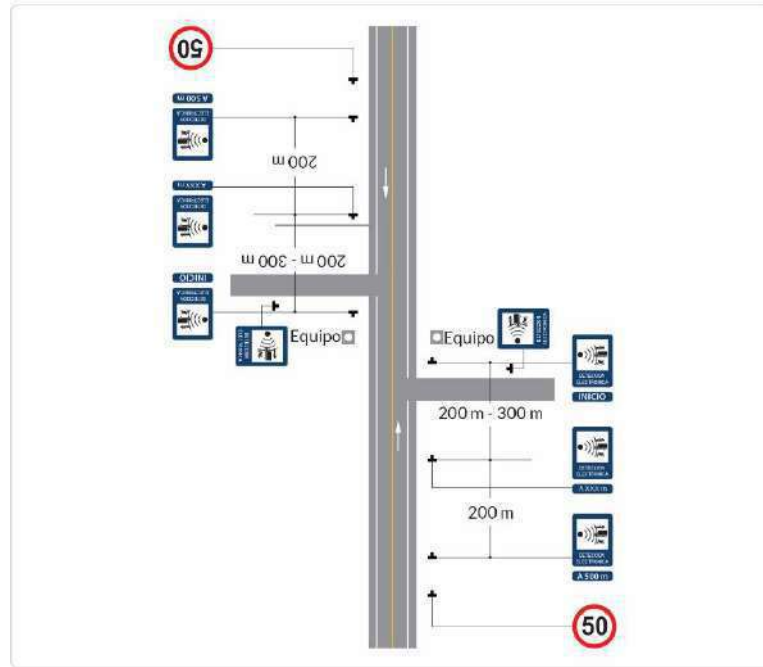
Figura 9-33. Señalización ante sistemas de foto detección en vías primarias



Fuente: Elaboración propia

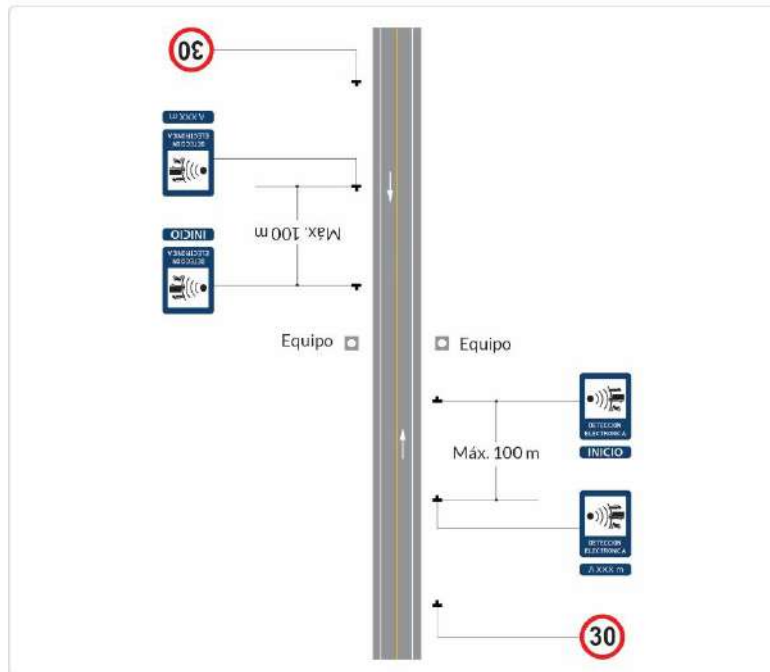
³⁰ Resolución 181 de 2020 de la ANSV, "Por la cual se adopta la metodología que empleará la Agencia Nacional de Seguridad Vial, para evaluar las solicitudes presentadas por las autoridades de tránsito frente al cumplimiento de los criterios de seguridad vial establecidos en la Resolución 20203040011245 de 2020

Figura 9-34. Señalización ante sistemas de foto detección en vías secundarias



Fuente: Elaboración propia

Figura 9-35. Señalización ante sistemas de foto detección en vías terciarias



Fuente: Elaboración propia



9.8. Señalización en zonas con planes especiales de manejo y protección - PEMP

La señalización y planteamientos propuestos en el presente numeral deben realizarse de conformidad con Ley 1185 de 2008³¹, o aquella que la complemente, sustituya o actualice; en donde se define el Plan Especial de Manejo y Protección –PEMP; por tanto, para cualquier intervención, incluida la de señalización en dichos ámbitos, se deberá contar con autorización del Ministerio de Cultura. En consecuencia, las medidas planteadas son recomendaciones que pueden ser tenidas en cuenta por los profesionales y autoridades de tránsito competentes en estos escenarios, para lo cual, es importante tener en cuenta que, ante un proyecto de implementación de señalización, se debe realizar un proceso previo de inventario de señalización, para de esta forma identificar y reemplazar, aquella que no cumplan con los lineamientos establecidos para el área especial.

La señalización a emplear previo a la zona de interés cultural del ámbito nacional o mundial, regulado por un PEMP, se realiza con la instalación de las señales ST-30 MONUMENTO NACIONAL, ST-31 PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD o ST-32 CENTRO HISTÓRICO, según corresponda, las cuales deben llevar una placa adosada en la parte superior en donde se indica el nombre de la zona o el lugar de interés, acompañada por una placa adosada en la parte inferior, la cual puede contener la dirección o la distancia a la que se encuentra dicho lugar, según lo dispuesto en el numeral 2.6.2 Señales informativas de identificación y localización turística o patrimonial, del presente Manual, y como se representa en la Figura 9-36 Ejemplo de señales informativas de aproximación e inicio de a zonas PEMP.

La identificación del inicio de la zona con condiciones especiales, se da con la instalación de una señal ST-30 MONUMENTO NACIONAL, ST-31 PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD o ST-32 CENTRO HISTÓRICO, acompañada de dos placas adosadas, una inferior con el nombre de la zona, lugar o sitio de interés, y una superior con la leyenda “ZONA PEMP” (Ver Figura 9-36 Ejemplo de señales informativas

³¹ Ley 1185 de 2008: *Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 –Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones.*

de aproximación e inicio de a zonas PEMP); se recomienda que esta señal contenga una placa en lenguaje *braille* a una altura de 1,2 m, que le brinde a las personas con discapacidad visual información de la zona en la que ingresa, complementándose de ser posible, con señalización podotáctil que desde este punto guíe a este tipo de usuarios.

De requerirse, por las condiciones propias del lugar, previo al ingreso de la zona con Planes Especiales de Manejo y Protección, se deben instalar según las consideraciones del Capítulo 2 Señales Verticales, las señales preventivas y reglamentarias necesarias para la limitación de circulación usuarios específicos (vehículos automotores, motocicletas, vehículos de carga, etc.), o con características específicas (peso, altura, ancho o longitud).

Figura 9-36. Ejemplo de señales informativas de aproximación e inicio a zonas PEMP



Fuente: Elaboración propia

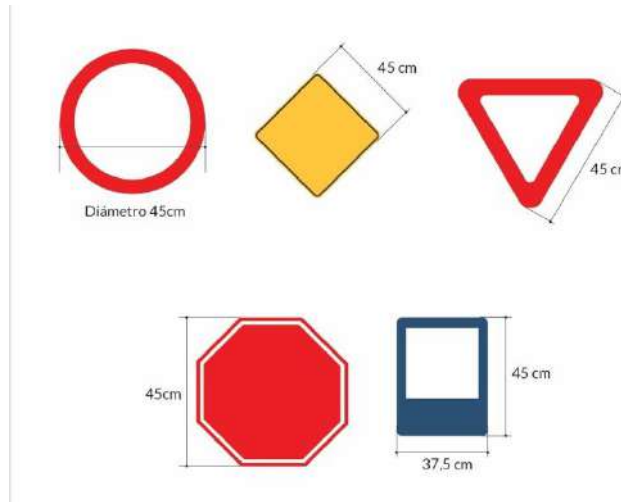
Si dentro del área afectada por el PEMP se tiene permitida la circulación de vehículos automotores, la demarcación para dichos usuarios se realizará teniendo en cuenta lo dispuesto en el Capítulo 3 Demarcaciones, con la particularidad, que, sin la prevalencia de la sección transversal de la vía, las líneas longitudinales deben tener un ancho de 20 cm.

En cuanto a la señalización vertical descrita en el Capítulo 2 Señales verticales, se recomienda el uso generalizado del sistema de soporte lateral en tubo con sección transversal circular, según lo especificado en el numeral 2.1.5 Sistema de Soporte, el cual debe ser instalado sin interrumpir la circulación peatonal, al lado de las fachadas o inmuebles de la zona; como complemento, y teniendo en



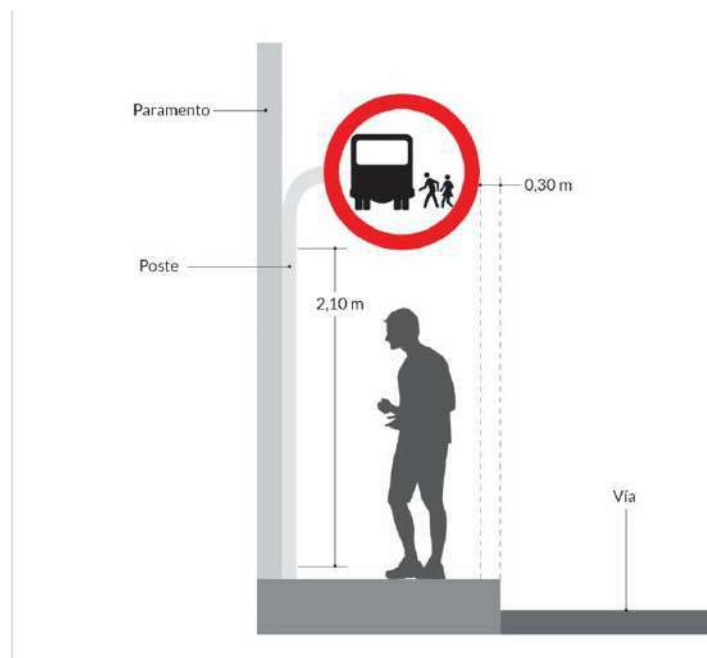
cuenta, las condiciones especiales de circulación de la zona, se recomienda que la señalización vertical empleada en el área afectada, sea ajustada a las consideraciones especiales de tamaño, según se ejemplifica en la Figura 9-37 Ubicación y tamaño de señales verticales en zonas PEMP.

Figura 9-37. Ubicación y tamaño de señales verticales en zonas PEMP.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9-38. Ejemplo de instalación de señales con referencia sección transversal de la vía



Fuente: Elaboración propia



Los dispositivos de regulación, junto con contenidos de la Guía de Urbanismo táctico y la Guía de tránsito calmado, deben armonizarse con el entorno, pues no todos son apropiados en este tipo de espacios. Se sugiere, a criterios del profesional idóneo en coordinación con la autoridad de tránsito y de cultura competente, flexibilizar su aplicación en concordancia con las características propias del PEMP; para lo cual se sugiere emplear demarcaciones, o sistemas de segregación como segregadores portátiles (ver numeral 5.3.5.7. Segregadores portátiles) u otros que por sus condiciones pueden cumplir múltiples funciones de canalización de regulación, estética y paisajismo. En todo caso se debe evitar la instalación de dispositivos que por su color o características interfieran negativamente en el contexto patrimonial y en la circulación segura de los usuarios.

La información turística y de destino que se requiera instalar en zonas regidas por PEMP, para orientar e informar a los usuarios de la movilidad activa, a sitios de interés en la zona o próximos a ésta, en los sitios de mayor afluencia, se recomienda realizar por medio de los elementos descritos a continuación y dispuestos para tal fin, los cuales deben ser dimensionados, anclados y soportados, en concordancia con la región y zona donde se instalarán, bajo las condiciones y especificaciones establecidas por la autoridad de cultura, y de tránsito competentes, siempre realizando las menores intervenciones estructurales de los sitios donde se instalan. Por tanto, las dimensiones generales propuestas son sugeridas con base en experiencias nacionales y en el documento “Proyectos tipo - Infraestructura para señalización turística urbana” del Departamento Nacional De Planeación (DNP-2022).

Como consideraciones generales para este tipo de señalización, es necesario tener en cuenta que los sistemas de soporte, fondo de señalización y fondo de la información turística y direccional, deben ser de color marrón, de conformidad con el color especificado en el Capítulo 2. Señales Verticales, para señales informativas turísticas, y especificado en las tablas 2-3 Coordenadas cromáticas



(de día) NTC 4739³² y 2-4 Coordinadas cromáticas (de noche) NTC 4739³³; de igual manera, tener en cuenta las consideraciones en cuanto a sección transversal, instalación, materiales, etc., considerados en el Capítulo 2. Señales Verticales. Adicionalmente, se debe garantizar que las bases de los soportes de las distintas señales en estas zonas no contengan elementos puntiagudos o superficies con filo, que generen riesgo a los usuarios.

Dentro de las señales alternativas consideradas para informar y guiar a los usuarios en este tipo de zonas especiales, se pueden considerar entre otras:

9.8.1. Señal tipo TÓTEM

Un panel informativo general de la zona de interés donde se encuentra instalado, la cual previamente podría ser desconocida para los visitantes, con el fin de inducirlos a realizar un desplazamiento completo por los diferentes puntos turísticos. La información incluida en esta señal, se debe presentar en dos idiomas (español e inglés, generalmente). Se instala en lugares centrales de la zona como plazas, plazoletas o parques principales.

Este panel puede suministrar información por sus dos caras, de la siguiente manera: en la franja superior de fondo gris, el símbolo de información turística de color blanco, semejante al empleado en la señal ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA, dentro de un círculo de color rojo; en su franja central, de fondo marrón/café y con letras de color blanco y excepcionalmente amarillo o azul para el idioma extranjero, se ubica la información turística y direccional, de sitios de interés, entre la que se incluyen:

- Nombre y símbolo del lugar en donde se encuentra ubicado el panel,
- Nombre, símbolo y dirección de la ubicación de los sitios de interés próximos,
- Mapa general de ubicación con sus convenciones,

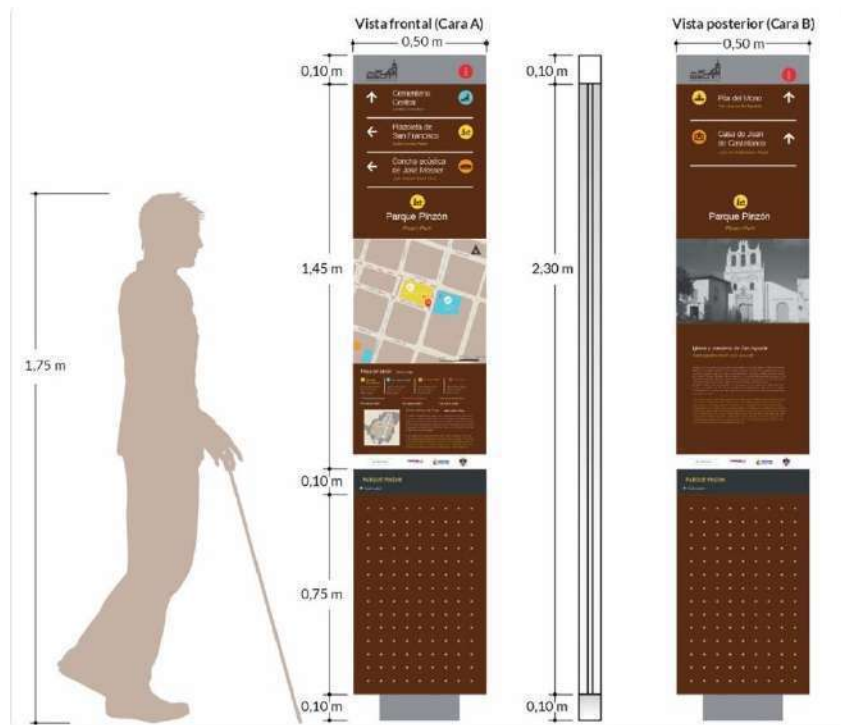
³² NTC 4739: Láminas retrorreflectivas para control de tránsito.

³³ *Ibidem*.

- Foto histórica de la zona,
- Texto de interés histórico, entre otros.

En su franja inferior se ubican los logotipos de las entidades territoriales o de cultura, que se requiera, así como una regleta con el nombre del lugar en lenguaje *braille*, seguido de una superficie punzonada (tipo elemento podotáctil) hasta la base.

Figura 9-39. Esquema señal tipo Tótem



Fuente: Con base en planos técnicos de señal por tipología. Estudios y diseños para la señalización turística de la ciudad de Tunja, con énfasis en su Centro Histórico y su zona de influencia. FONTUR

9.8.2. Señal tipo MONOLITO DE PIE

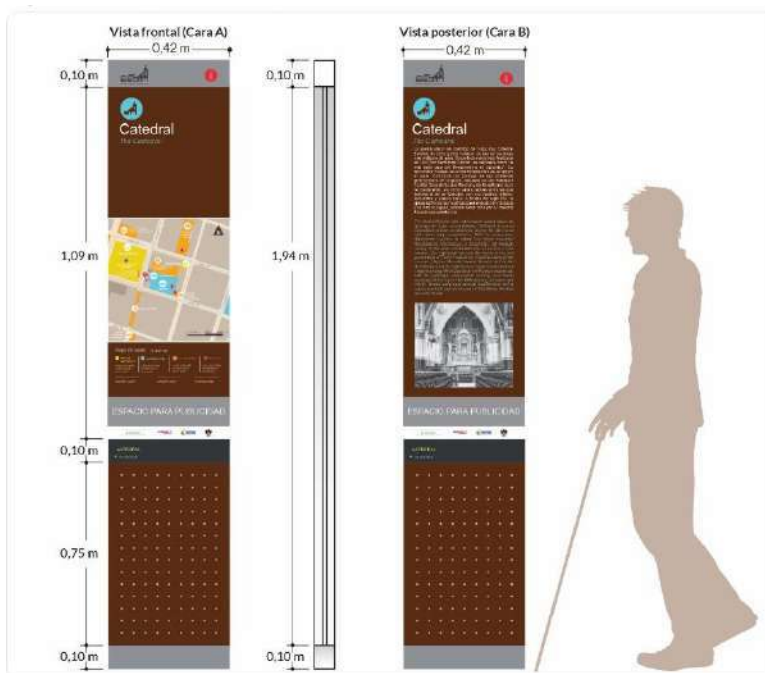
Panel informativo de un lugar específico de interés cultural, patrimonial o turístico. La información incluida en esta señal, se debe presentar en dos idiomas (español e inglés, generalmente). Se instala en plazoletas de los accesos o proximidades, del lugar de interés específico del cual contiene información.

Este panel suministra información por sus dos caras de la siguiente manera: en la franja superior de fondo gris, el símbolo de información turística de color blanco semejante al empleado en la señal ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA, dentro de un círculo de color rojo; en su franja central, de fondo marrón/café y con letras de color blanco y excepcionalmente amarillo o azul para el idioma extranjero, incluye información histórica y de ubicación, del lugar, entre la que se encuentra:

- Nombre y símbolo del lugar,
- Mapa general de la zona con la ubicación del lugar de interés referido y sus convenciones,
- Foto histórica del lugar de interés,
- Texto de interés histórico, entre otros.

En su franja inferior se ubican los logotipos de las entidades territoriales o de cultura, que se requiera, así como una regleta con el nombre del lugar en lenguaje braille, seguido de una superficie punzonada (tipo elemento podotáctil) hasta la base.

Figura 9-40. Esquema señal tipo Monolito de pie



Fuente: Con base en planos técnicos de señal por tipología. Estudios y diseños para la señalización turística de la ciudad de Tunja, con énfasis en su Centro Histórico y su zona de influencia. FONTUR

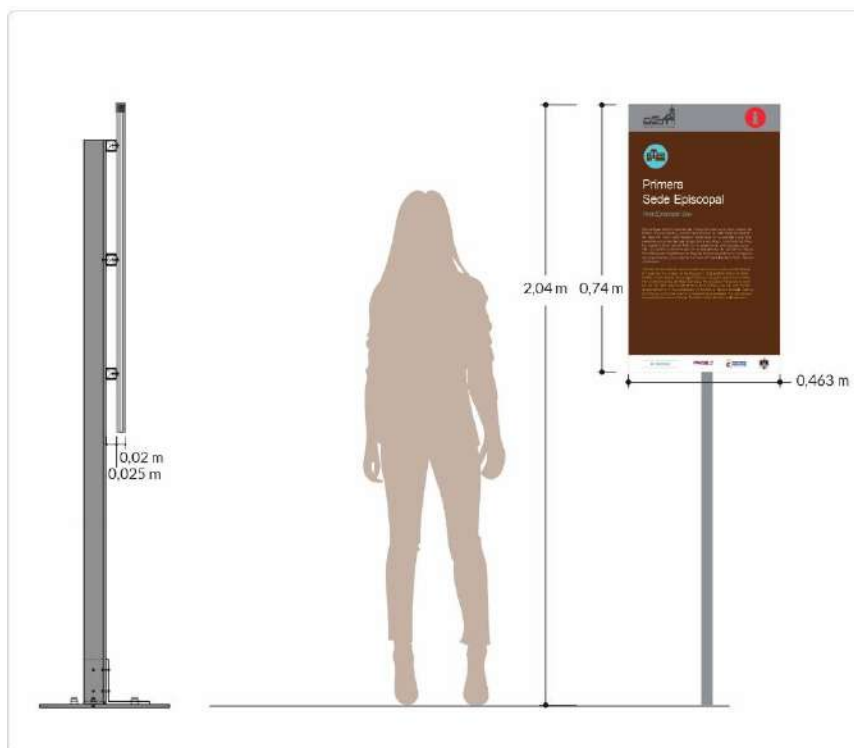


9.8.3. Señal tipo MONOLITO COLOMBINA

Señal informativa tipo panel de lugar específico de interés cultural, patrimonial o turístico. La información incluida en esta señal, se debe presentar en dos idiomas (español e inglés, generalmente). Se instala en los accesos al lugar de interés específico, del cual contiene información a una distancia aproximada de 10 cm de la fachada; a diferencia de la señal tipo Monolito de Pie, ésta se instala en zonas peatonales como andenes.

Esta señal es soportada por un sistema constituido por poste monolítico redondo y brazos; en ella se suministra información únicamente en su parte frontal, la cual se compone por, una franja superior de fondo gris, con el símbolo de información turística de color blanco semejante al empleado en la señal ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA, dentro de un círculo de color rojo; en su franja central, de fondo marrón/café y con letras de color blanco y excepcionalmente amarillo o azul para el idioma extranjero, se incluye el nombre y símbolo del lugar, acompañado de un texto con información histórica sobre éste. En su franja inferior se ubican los logotipos de las entidades territoriales.

Figura 9-41. Esquema señal tipo Monolito colombiana



Fuente: Con base en planos técnicos de señal por tipología. Estudios y diseños para la señalización turística de la ciudad de Tunja, con énfasis en su Centro Histórico y su zona de influencia. FONTUR

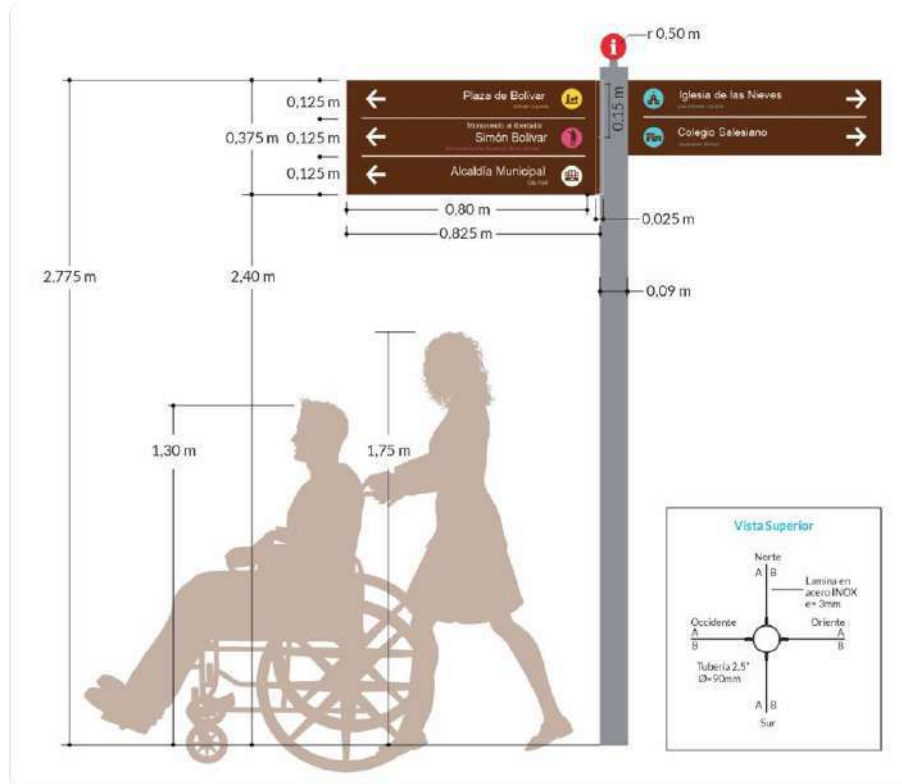
9.8.4. Señal tipo DIRECCIONAL

Señal informativa de direccionamiento u orientación, que guía hacia los sitios de interés cultural, patrimonial o turístico de la zona. Los nombres de los lugares de interés incluidos en esta señal, se deben presentar en dos idiomas (español e inglés, generalmente). Se instala en plazas centrales, plazoletas, parques y demás espacios abiertos que requieran de una orientación general.

Esta señal es soportada por un sistema constituido por un poste monolítico redondo sobre el cual se soporta, en la parte superior, una placa circular de color rojo con el símbolo de información turística de color blanco semejante al empleado en la señal ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA; y de forma lateral, hasta cuatro placas de direccionamiento orientativo rectangulares y perpendiculares entre ellas; cada placa podrá contener hasta tres módulos de orientación con fondo café/marrón y con

letras de color blanco y excepcionalmente amarillo o azul para el idioma extranjero, las cuales contienen el nombre, símbolo y flecha orientativa del sentido que se debe seguir para llegar al lugar en mención.

Figura 9-42. Esquema señal tipo Direccional



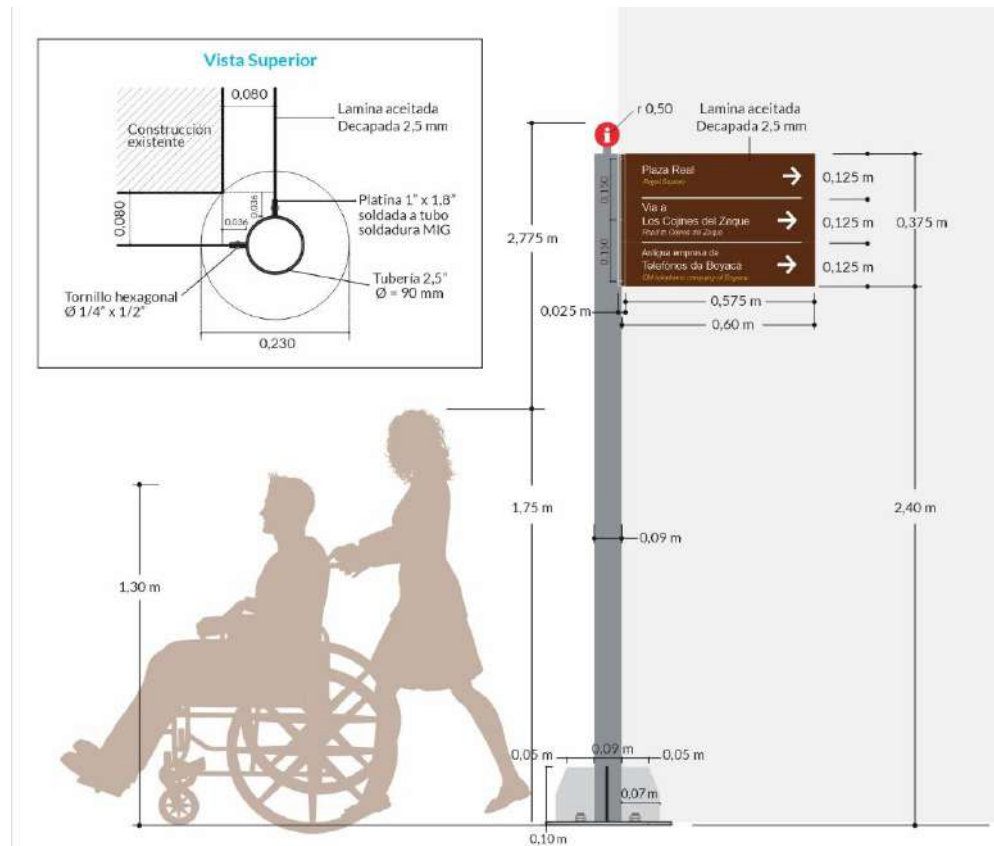
Fuente: Con base en planos técnicos de señal por tipología. Estudios y diseños para la señalización turística de la ciudad de Tunja, con énfasis en su Centro Histórico y su zona de influencia. FONTUR

9.8.5. Señal tipo DIRECCIONAL DE ESQUINA

Señal informativa de direccionamiento u orientación que guía hacia los sitios de interés cultural, patrimonial o turístico de la zona. Los nombres de los lugares de interés incluidos en esta señal, se deben presentar en dos idiomas (español e inglés, generalmente). Se instala en las intersecciones o esquinas de las zonas peatonales o andenes; éstas no podrán instarse a menos de 80 cm de la fachada de la edificación.

Sus características son semejantes a las de la señal tipo DIRECCIONAL, con la variación que podrá contener máximo dos placas de direccionamiento orientativo rectangulares y perpendiculares entre ellas.

Figura 9-43. Esquema señal tipo Direccional de esquina



Fuente: Con base en planos técnicos de señal por tipología. Estudios y diseños para la señalización turística de la ciudad de Tunja, con énfasis en su Centro Histórico y su zona de influencia. FONTUR

9.8.6. Señal tipo BANDERA PEATONAL

Señal informativa de direccionamiento y guía de nomenclatura, que señala la ubicación y distancia de los sitios de interés cultural, patrimonial o turístico de la zona; así como la nomenclatura de la vía sobre la que se ubica. Los nombres de los lugares de interés incluidos en esta señal, se deben presentar en dos idiomas (español e inglés, generalmente). Se instala sobre las vías con infraestructura peatonales o andenes.

Esta señal es soportada por un sistema constituido por un poste monolítico redondo y brazos; en ella se suministra información en sus dos caras, las cuales se componen por, una franja superior, con dos partes, una de fondo gris, con el símbolo de información turística de color blanco semejante al empleado en la señal ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA, dentro de un círculo de color rojo, acompañada por una de fondo café y letras de color blanco que incluye la nomenclatura de la vía donde se ubica la señal. En su franja central, se ubican los logotipos de las entidades territoriales. En su franja inferior, de fondo marrón/café y con letras de color blanco y excepcionalmente amarillo o azul para el idioma extranjero, se incluye el nombre, flecha direccional y símbolo del lugar, acompañado ocasionalmente de la distancia a la que se encuentra el lugar indicado.

Figura 9-44. Esquema señal tipo Bandera peatonal



Fuente: Con base en Proyectos tipo- Infraestructura para señalización turística urbana (Departamento Nacional de Planeación -DNP)

9.8.7. Señal tipo IDENTIFICATIVA DE PIE

Señal informativa de identificación de un lugar específico de interés cultural, patrimonial o turístico, con información en sus dos caras. La información incluida en esta señal, se debe presentar en dos idiomas (español e inglés, generalmente). Se instala en los accesos, zonas céntricas, o puntos más visibles o de mayor flujo de usuarios.

Esta señal es soportada por un sistema constituido por un poste monolítico redondo y brazos; en ella se suministra información únicamente en su parte frontal, la cual se compone por una placa

circular de color rojo con el símbolo de información turística de color blanco semejante al empleado en la señal ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA, una franja central, de fondo marrón/café y con letras de color blanco y excepcionalmente amarillo o azul para el idioma extranjero, en donde se inscribe el nombre y símbolo del lugar, acompañado del símbolo pertinente del lugar y el símbolo correspondiente a centros históricos o patrimoniales y el nombre correspondiente; en su franja inferior se ubican los logotipos de las entidades territoriales.

Figura 9-45. Esquema señal tipo identificativa de pie



Fuente: Con base en planos técnicos de señal por tipología. Estudios y diseños para la señalización turística de la ciudad de Tunja, con énfasis en su Centro Histórico y su zona de influencia. FONTUR

9.9. Señalización de pasos de fauna

En un proyecto de señalización vial en pasos de fauna, es necesario considerar la implementación de una estrategia para evitar y mitigar impactos derivados del atropellamiento de fauna, a partir de los resultados de estudios de diagnóstico del atropellamiento, realizados con una metodología estandarizada y sistemática que permita determinar cuáles son las zonas donde se



encuentran concentrados los puntos de atropellamiento³⁴. La vegetación o paisaje adyacente a la vía, el tipo de especies que están siendo más afectadas, su biología, hábitos y comportamiento, son fundamentales para determinar las medidas que deben implementarse y las zonas prioritarias a intervenir en la vía que se está estudiando.

Es muy importante explorar si existe declaratoria como áreas de conservación, de los fragmentos de coberturas naturales y los corredores de conectividad asociados a los pasos de fauna. Adicional al trabajo de campo para realizar un diagnóstico de atropellamiento de fauna silvestre, es necesario considerar la información que pueda brindar la comunidad adyacente a los proyectos viales, las personas que viven cerca de la carretera, escuelas, centros sociales, organizaciones, entre otros actores importantes que hayan observado las dinámicas de la fauna la zona de estudio.

La autoridad de tránsito competente o administrador de la vía, en conjunto con las autoridades ambientales, deben considerar la presencia frecuente de animales en las vías de su competencia, dado que pueden ser causa de siniestros³⁵ viales, y a su vez, pérdida de estas especies por aplastamiento, durante la etapa de operación de una vía. Estos pueden ser de naturaleza silvestre, permanentes o estacionales viajando hacia zonas de reproducción (tortugas, cangrejos, entre otros), o pueden ser trasladados en manadas a través de vías públicas como es el caso del ganado vacuno o de semovientes.

Con base en lo anterior, a continuación, se presentan los criterios para la señalización vial de pasos de fauna silvestre.

³⁴ Jaramillo-Fayad, J.C., Velázquez, M.M., Premauer, J.M., González, J.L., & González Vélez, J.C. (2021). Atropellamiento de fauna silvestre en Colombia: Guía para entender y diagnosticar este impacto. Gobierno Nacional de Colombia – Institución Universitaria ITM.

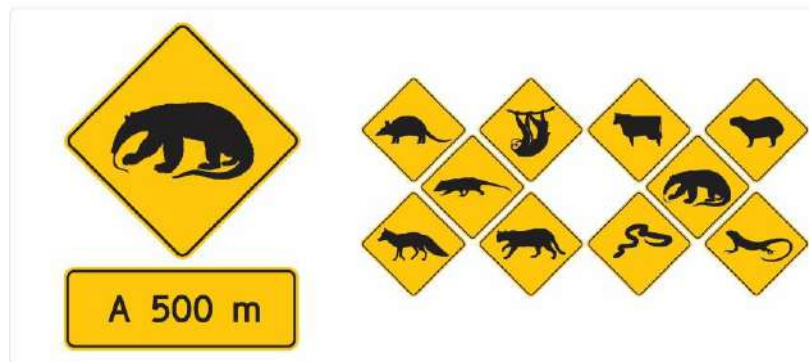
³⁵ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



9.9.1. Señalización vial en tramos de concentración de atropellos de fauna silvestre o de ganado

- a) Dentro del tramo se debe limitar la velocidad vehicular a 40 km/h, por medio de la implementación de la señal reglamentaria SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA. Si la velocidad señalizada previa al cruce es mayor a 40 km/h, es necesario realizar la reducción gradual de velocidad previa, por medio de la señalización vertical pertinente (SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA), reductores de percepción como líneas logarítmicas y/o, franja de estoperoles.
- b) Al inicio del tramo vial se debe implementar la señal vertical SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA, la cual debe aplicarse nuevamente cada kilómetro, si la longitud del tramo identificado es mayor a un (1) kilómetro. En la parte inferior de esta señal, en un sistema dúplex, se debe incluir el tablero de la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL, informando que se ha iniciado el tramo mediante el texto “INICIO TRAMO DE CONCENTRACIÓN DE ATROPELLO DE FAUNA”.
- c) En las inmediaciones del tramo de concentración de atropellamientos de fauna, debe instalarse la señal vertical SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA con una placa adosada en la parte inferior indicando la distancia de aproximación a 50 m y 100 m (ver Figura 9-46 Señal vertical SP-49 ANIMALES EN LA VÍA con placa inferior de distancia).

Figura 9-46. Señal vertical SP-49 ANIMALES EN LA VIA con placa inferior de distancia



Fuente: Elaboración propia

- d) Al finalizar el tramo de concentración de atropellamientos de fauna, se debe instalar la señal vertical SI-27 SEGURIDAD VIAL, informando que se ha terminado el tramo mediante el texto “FIN TRAMO DE CONCENTRACIÓN DE ATROPELO DE FAUNA”.
- e) No se permite el adelantamiento a lo largo del tramo de concentración de atropellamientos de fauna, por lo tanto, se debe demarcar con doble línea amarilla que separan flujos opuestos o línea blanca continua que separan carriles en vías multicarril, siguiendo las consideraciones del numeral 3.9.1. Clasificación de las líneas longitudinales, del presente manual. Esta medida podrá reforzarse con la señal reglamentaria SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR.

9.9.2. Señalización vial en cruces de fauna

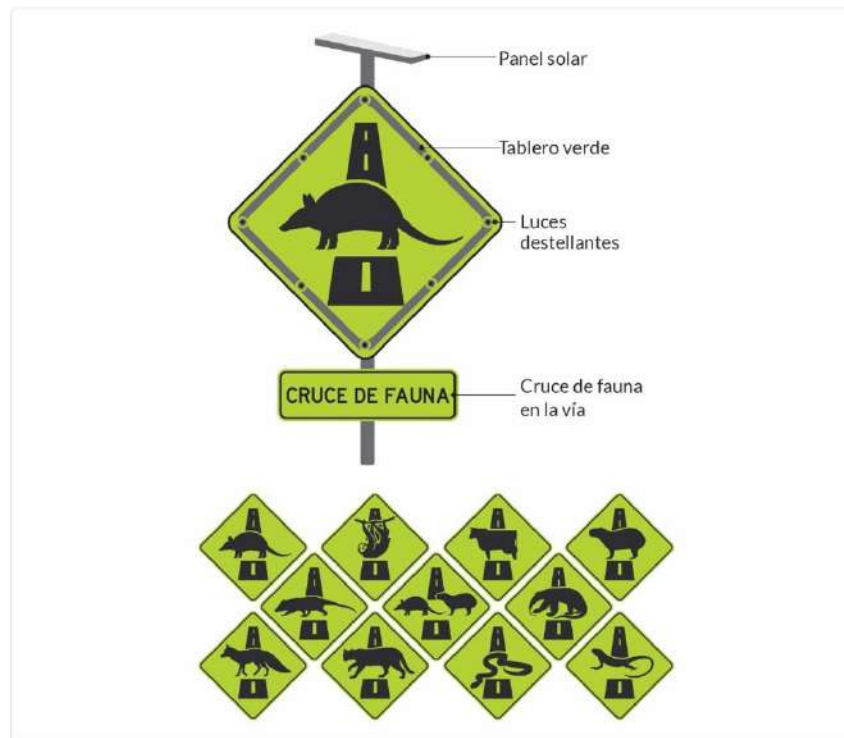
- a) Si no se encuentra resuelto el paso por medio de infraestructura o con elementos naturales, en el lugar del cruce se debe instalar la señal vertical SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA con una placa adosada en la parte inferior mencionando “CRUCE DE FAUNA EN LA VÍA”.
- b) Para condiciones de paso de fauna resueltos por medios naturales como ramas, como elementos conectores o por medio de infraestructura como ecoductos,



viaductos, puente de dosel, puentes, pontones, alcantarillas, zanjas abiertas o box culvert, se debe implementar la señal vertical SP-49A CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA con una placa adosada en la parte inferior mencionando “CRUCE DE FAUNA”. Lo anterior, siguiendo los lineamientos considerados en el numeral 2.3.8 Señales Preventivas sobre Características Operativas de la Vía.

- c) Opcionalmente, a la señal SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA o la SP-49A CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA, puede ser complementada con luces tipo Led o sistemas de iluminación similar, en su perímetro, sobre la orla, con lo que se garantice incrementar su visibilidad, tal como se muestra a continuación en la Figura 9-45 Señalización vertical de cruces de fauna SP-49A CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA con luces destellantes, las cuales deberán accionarse durante los períodos críticos de cruce de los animales o en las noches, según el estudio de diagnóstico del atropellamiento de fauna.

Figura 9-47. Señalización vertical de cruces de fauna SP-49ª CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA con luces destellantes



Fuente: Elaboración propia

- d) En los cruces de fauna, la velocidad vehicular debe limitarse a 30 km/h, mediante la implementación de la señal vertical SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, a 30 m del cruce. Es necesario reforzar la señal con la demarcación del pictograma descrito en el numeral 3.16.5.1. Velocidad Máxima, con este mismo valor.
- e) Si la velocidad señalizada es mayor a 30 km/h, es necesario realizar la reducción gradual de la velocidad previa, por medio de la señalización vertical pertinente (SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA), reductores de percepción como líneas logarítmicas y/o, franja de estoperoles, además de los dispositivos consignados en el numeral 5.5. Reductores de velocidad, según aplique.
- f) Cien metros (100 m) antes del cruce, se debe instalar la señal SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA o la SP-49A CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA, según el caso



descrito anteriormente, con una placa inferior indicando la distancia de aproximación a 100 m.

- g) No se permite el adelantamiento en una longitud de 100 m antes y después del cruce de fauna, por lo tanto, se debe demarcar con doble línea amarilla que separan flujos opuestos o línea blanca continua que separan carriles en vías multicarril, siguiendo las consideraciones del numeral 3.9.1. Clasificación de las líneas longitudinales, del presente manual. Esta medida podrá reforzarse con la señal reglamentaria SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR.

9.9.3. Señalización vial de paso canadiense

Un paso canadiense o barrera canadiense es una construcción complementaria a los cerramientos de predios donde haya presencia de animales. Esta estructura se puede ubicar en puntos de acceso a predios como fincas, parques y otros, con el objetivo de evitar el acceso de ganado u otros animales a la vía, sin impedir el movimiento de vehículos y peatones, generando riesgos de siniestros³⁶ viales.

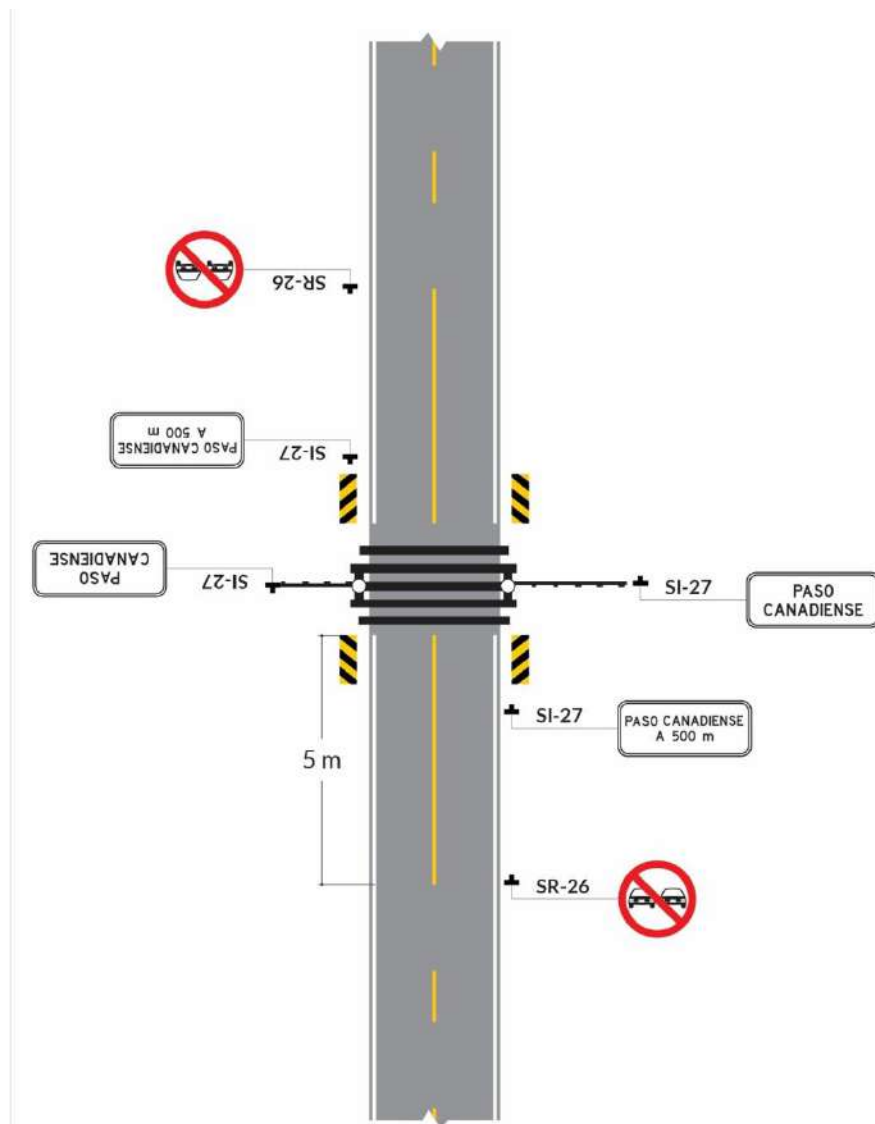
Se debe instalar la señal vertical SI-27 SEGURIDAD VIAL con el texto “PASO CANADIENSE” en el lugar en donde se presenta el paso, complementándola con esta misma señal 50 m antes del paso con el texto “PASO CANADIENSE A 50 m”. Lo anterior, aplica para vías en las que se presentan este tipo de elementos en el ancho de la calzada vehicular o se encuentre a un costado de la vía en el acceso a un predio. Lo anterior, debe complementarse con un Delineador de Obstáculo Sencillo a cada lado de la calzada. (ver Figura 9-48 *Señalización vial en paso canadiense*).

³⁶ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



No se permite el adelantamiento en una longitud de 100 m antes y después del paso canadiense, por lo tanto, se debe demarcar con doble línea amarilla que separan flujos opuestos o línea blanca continua que separan carriles en vías multicarril, siguiendo las consideraciones del numeral 3.9.1. *Clasificación de las líneas longitudinales*, del presente documento. Esta medida podrá reforzarse con la señal reglamentaria SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR.

Figura 9-48. Señalización vial en paso canadiense



Fuente: Elaboración propia



9.9.4. Consideraciones adicionales

Si es del caso, en territorios donde el paso de fauna silvestre obedece a temporadas, se recomienda reforzar la señalización vial con Paneles de Mensajería Variable Portátil, según los lineamientos consignados en el numeral 2.7.6.4 *PMV Tipo portátil* del presente documento, durante la temporada, con el fin de alertar y prevenir sobre su presencia en la vía, en especial a los conductores no habituales.

Durante épocas en el año, en donde se presenten migraciones periódicas y relativamente predecibles, puede considerarse como una buena práctica, el cierre de la circulación vehicular en la vía cuando se trate de vías de poco tráfico o cuyo tráfico pueda canalizarse por vías alternas durante el período de cierre. Estos cierres provisionales pueden extenderse desde varias horas hasta varios meses, y deben garantizar que se restringe el paso al personal no autorizado, para lo cual deben contar con estructuras de barreras físicas, y/o con personal de vigilancia las 24 horas durante la duración de los trabajos previstos³⁷. Se recomienda la implementación de un Plan de Manejo del Tránsito (PMT) para la implementación del cierre del sector afectado por el paso de fauna y el desvío vehicular por una vía alterna, siguiendo las consideraciones consignadas en el Capítulo 5. *Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito*; lo anterior, bajo la aprobación de la Autoridad de Tránsito competente.

La implementación de la señal SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA, no debe entenderse como una autorización tácita para que el ganado sea arreado por las vías.

En complemento, siempre que se realice el transporte, manejo y movilización de animales a pie, el personal que los custodie deberá contar con banderines, pendones o paletas, además de las consideraciones del Manual de procedimiento para el transporte, manejo y movilización de animales en pie³⁸.

³⁷ Pasos de fauna en infraestructura lineal: Cartilla de referencia para toma de decisiones. Darío Correa para Patrimonio Natural, bajo el contrato GEF CA-CPS-007 de 2020.

³⁸ Manual de Transporte de animales vivos, adoptado mediante la Res 2022 3040006915 del 11 02 2022, de Mintransporte.



9.10. Señalización en contextos adversos

Entendiendo que, dentro del marco de la seguridad vial, se consideran como contextos adversos, aquellas alteraciones en el entorno, causados por sucesos naturales o por la actividad humana; en algunos casos por la combinación de ambos, que generan una modificación en las condiciones normales de operación y seguridad a los diferentes usuarios de las vías; requiriendo de la implementación de señalización vial, tal como señalización horizontal, señalización vertical transitoria o definitiva, paneles de mensajería variable y otros dispositivos de regulación y control, con el fin de emitir mensajes de prevención de forma oportuna sobre las condiciones adversas.

Esta señalización podrá ser empleada en áreas tanto urbanas como rurales, y la ubicación de éstas, se realizará en las zonas previamente identificadas por los administradores de las vías o las autoridades de tránsito competentes, en conjunto con las autoridades responsables de la gestión de riesgos en los casos que así se requiera; si bien, pueden existir diferentes tipos de contextos adversos, en este numeral se desarrollarán algunos casos típicos. Estos pueden ser:

- Paso por afluentes.
- Paso por zonas con hielo, neblina o niebla.
- Paso por zonas con derrumbes o inestabilidad geológica.
- Paso por zonas con fuertes ráfagas de viento.

En los casos que sea necesario, se podrán implementar paneles de mensajería variable con el fin de mitigar riesgos durante las condiciones adversas de circulación, advirtiendo a los usuarios sobre los cambios ambientales adversos. Así mismo, se podrá indicar la temporalidad de la condición con una placa adosada en la parte inferior de las señales verticales.

Es importante mencionar, que esta señalización cuando se dé, para derrumbes o inestabilidad geológica, debe permanecer por tiempos menores a seis meses, considerando siempre, que se debe eliminar dicho riesgo en el menor tiempo posible.



9.10.1. Señalización de paso por afluentes

Esta señalización corresponde a la empleada para zonas en las que temporalmente, en épocas de invierno principalmente, en las cercanías a fuentes hídricas, se presentan desbordamientos o condiciones de riesgos para la circulación de los diferentes usuarios de las vías, así mismo para zonas en las que hay caídas de agua tipo cascada, y se generan salpicaduras sobre la vía.

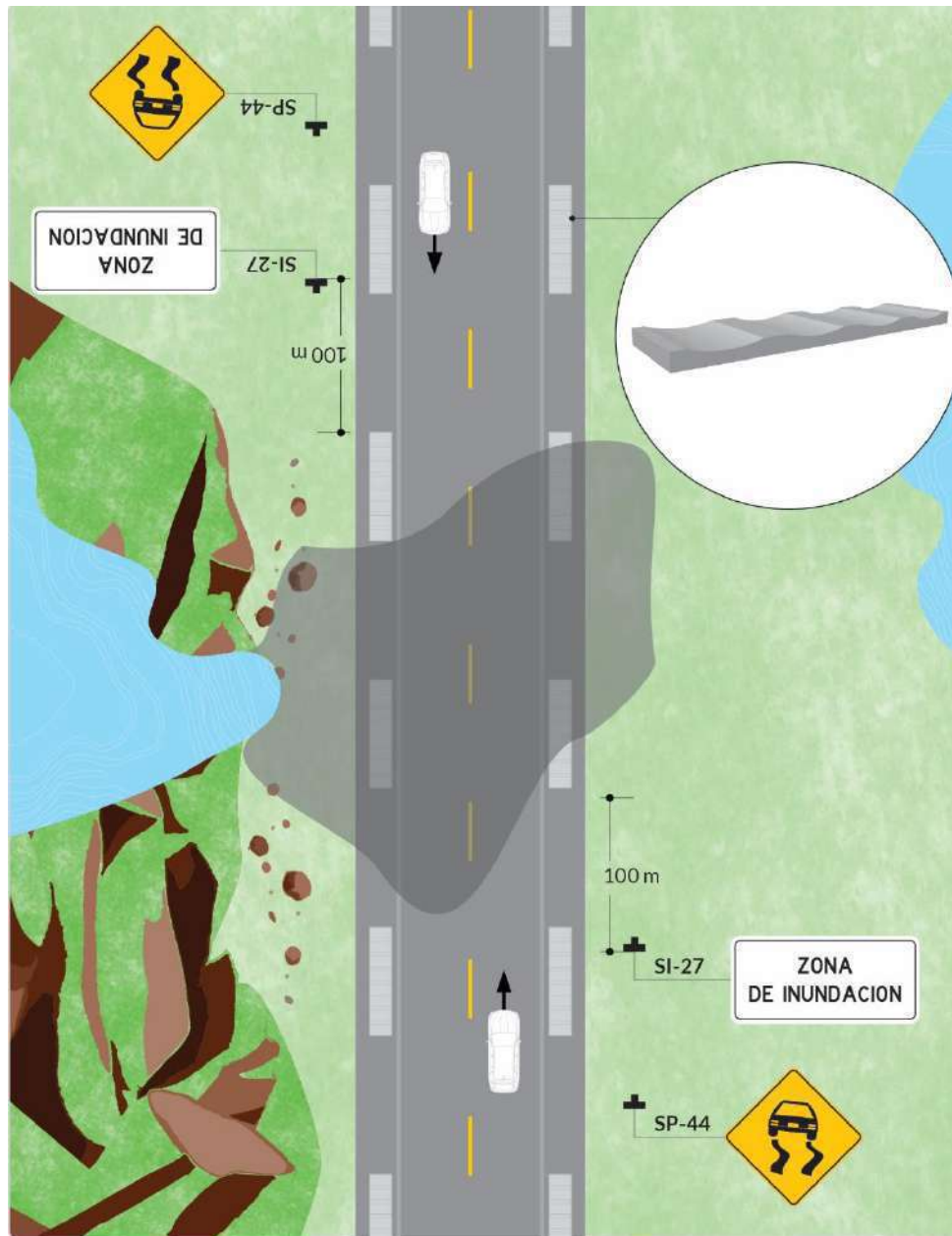
Se recomienda la implementación de la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL con la leyenda “ZONA DE INUNDACIÓN”, para informar sobre la condición de riesgo 50 metros antes del punto donde se presenta la novedad, para los tramos en donde se genere una película de agua sobre la superficie de rodadura, y no se restrinja en su totalidad el paso de los vehículos; sin embargo, si se generan condiciones deslizantes se debe implementar la señal SP-44 SUPERFICIE DESLIZANTE 100 m o 300 m antes (en función de la velocidad máxima permitida).

Para los tramos críticos en zonas donde frecuentemente se presenta inundación de la calzada de circulación y no sea posible para el conductor identificar el alineamiento de la vía, se recomienda la implementación de bandas alertadoras longitudinales, según lo descrito en el numeral 5.5.2.2. Bandas alertadoras *longitudinales* Capítulo 5 *Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito.*

Si la condición adversa persiste más de un (1) km, debe repetirse la señalización.

En los casos en los que se presente el desbordamiento de alguna fuente hídrica, se afecte la libre circulación por un tiempo indeterminado y sea necesario cerrar la infraestructura vial de manera anticipada, se podrá implementar la señal PEE-03 DESASTRE NATURAL, conforme a lo que indicada en el numeral 8.6.3. Desastre natural del Capítulo 8. Señalización de vías afectadas por eventos especiales.

Figura 9-49. Señalización en zonas de paso por afluentes



Fuente: Elaboración propia

9.10.2. Paso por zonas con hielo, neblina o niebla

Para las zonas, en las que se identifiquen tramos de vía, en las que es frecuente la presencia de neblina, niebla densa, o se generen pequeñas capas de hielo sobre la superficie de rodadura, se requiere



la combinación entre señalización vertical y horizontal, para brindar las indicaciones preventivas necesarias, así como garantizar una adecuada visibilidad del alineamiento de la calzada de circulación.

Para estos casos se recomienda implementar la señal SP-77 ZONA DE NIEBLA 100 m o 300 m antes (en función de la velocidad máxima permitida), del ingreso a la zona donde se presenta la condición de niebla, en complemento con la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL, con la leyenda “ENCIENDA LUCES ESTACIONARIAS” o “ENCIENDA LUCES ANTINIEBLA”, ubicada 50 m antes de la zona de riesgos; esta señal podrá estar inscrita en un rectángulo con luces destellantes y el texto CUANDO ACTIVA, teniendo en cuenta que no todo el tiempo se presenta el fenómeno de neblina o niebla. Cuando no sea posible implementar esta señal de forma independiente, se podrá incluir una placa adosada en la parte inferior de la señal SP-77 ZONA DE NIEBLA, con la misma leyenda, o como señal tipo dúplex.

También, se recomienda implementar la señal SP – 68 CONSERVAR ESPACIAMIENTO, SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, SP-44 SUPERFICIE DESLIZANTE si así se requiere; y la señal SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, para recordar la reglamentación de uso del cinturón teniendo en cuenta que bajo estas condiciones adversas se pueden generar aún más riesgos para los usuarios a bordo de los vehículos.

En cuanto a demarcaciones, las líneas longitudinales se recomiendan sean líneas con un ancho de por lo menos, el doble de una línea normal, las tachas es aconsejable instalarlas con un patrón $\frac{1}{2}$ p para reforzar su funcionalidad, en este sentido se recomienda emplear tachas con iluminación propia. También se deben implementar distanciadores separados entre sí, 20 m en zonas planas o de ascenso y 25 m en zonas de descenso. (Ver Capítulo 3 *Demarcaciones* numeral 3.24 *Distanciadores*). Toda esta demarcación debe poseer propiedades retrorreflectivas teniendo en cuenta lo mencionado en este sentido en el Capítulo 3. Demarcaciones.

Para mejorar las condiciones de visibilidad del alineamiento de la vía, se recomienda, que de acuerdo con lo descrito en el Capítulo 5 *Dispositivos complementarios para la regulación del tránsito*,

numeral 5.4.4. *Luces*, la implementación de dispositivos tipo delineador de corona con luces con iluminación continuas, la ubicación longitudinal entre sí, dependerá de las condiciones de luminosidad con las que se cuente en la zona de riesgo, o también se podrán implementar delineadores de corona con un sistema de iluminación propia en la parte superior del poste.

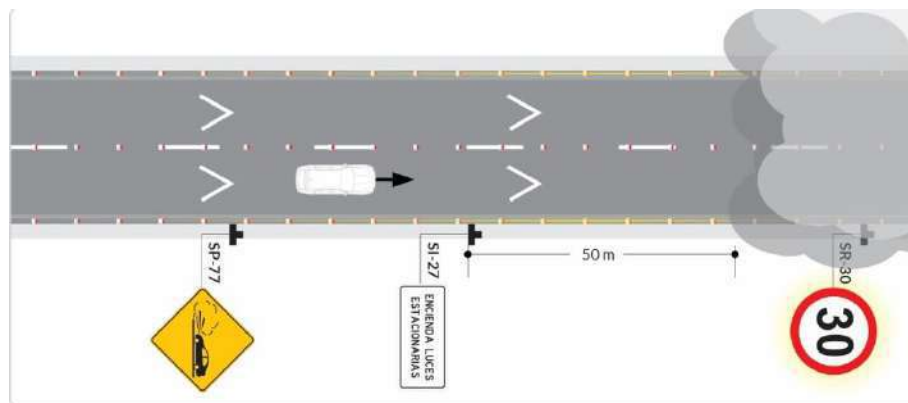
Figura 9-50. Delineador de corona con iluminación



Fuente: Elaboración propia

Para este tipo de condición adversa, se recomienda la provisión de iluminación propia para las señales verticales, pudiendo ser complementadas con luces tipo Led o sistemas de iluminación similar, en su perímetro, sobre la orla, con lo que se garantice incrementar su visibilidad. Así mismo, se recomienda utilizar preferiblemente para estas señales laminas retrorreflectivas tipo XI o de características de retrorreflexión superior.

Figura 9-51. Señalización en zonas con hielo, neblina o niebla



Fuente: Elaboración propia



También se puede considerar la implementación de nuevas tecnologías, tales como balizas antiniebla, lo cual ayuda en gran medida a reducir los siniestros³⁹ viales, causados por este contexto adverso.

9.10.3. Paso por zonas con derrumbes o inestabilidad geológica

Esta señalización corresponde a la empleada para zonas en las que temporalmente, en algunas épocas específicamente, se presentan derrumbes o desprendimiento de rocas, que generan condiciones de riesgo para la circulación de los diferentes usuarios de las vías.

Para esta condición adversa, se debe implementar la señal la señal SI-27 SEGURIDAD VIAL, con la leyenda que indique la condición de riesgo en el tramo (ejemplo: “INESTABILIDAD GEOLÓGICA”) 100 m o 300 m antes (en función de la velocidad máxima permitida en el tramo), en los casos en los que aplique; la señal SP-42 ZONA DE DESPRENDIMIENTO DE ROCAS, la señal SP-71 PROYECCIÓN DE GRAVILLA en tramos donde se presente material granular suelto en la vía; la SP-44 SUPERFICIE DESLIZANTE si se presentan condiciones deslizantes al paso de los vehículos; la señal SP-57 FINAL DE PAVIMENTO o SP-57A CAMBIO DE TEXTURA EN SUPERFICIE DE RODADURA, en los casos en los que así aplique. También se recomienda implementar la señal SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, teniendo en cuenta que se pueden presentar condiciones de riesgo para los usuarios de la vía a borde de los vehículos. La ubicación de las diferentes señales verticales se debe hacer de acuerdo con los lineamientos de longitudinal mínima entre señales verticales indicadas en la Tabla 2-7 del Capítulo 2 *Señales verticales.*

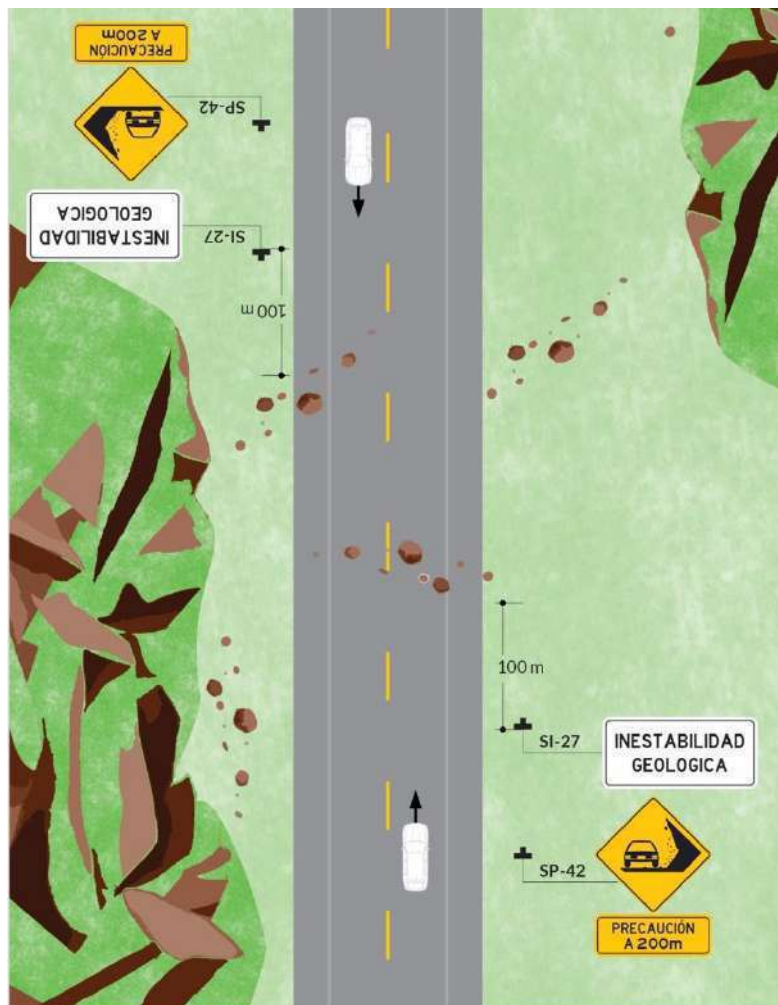
³⁹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.

En cuanto a la señalización con demarcaciones, se recomienda que, en estos tramos, las líneas longitudinales tengan un ancho, por lo menos, del doble de una línea normal. Esta demarcación debe ser retrorreflectiva.

En los casos en los que se presente, un derrumbe, desprendimiento de rocas o cualquier otro evento natural de este tipo, que afecte la libre circulación por un tiempo indeterminado, y sea necesario cerrar la infraestructura vial de manera anticipada, se podrá implementar la señal PEE-03 DESASTRE NATURAL, teniendo en cuenta lo indicado en el numeral 8.6.3. Desastre natural del Capítulo 8.

Señalización de vías afectadas por eventos especiales.

Figura 9-52. Señalización en zonas con derrumbes o inestabilidad geológica



Fuente: Elaboración propia



9.10.4. Paso por zonas con fuertes ráfagas de viento

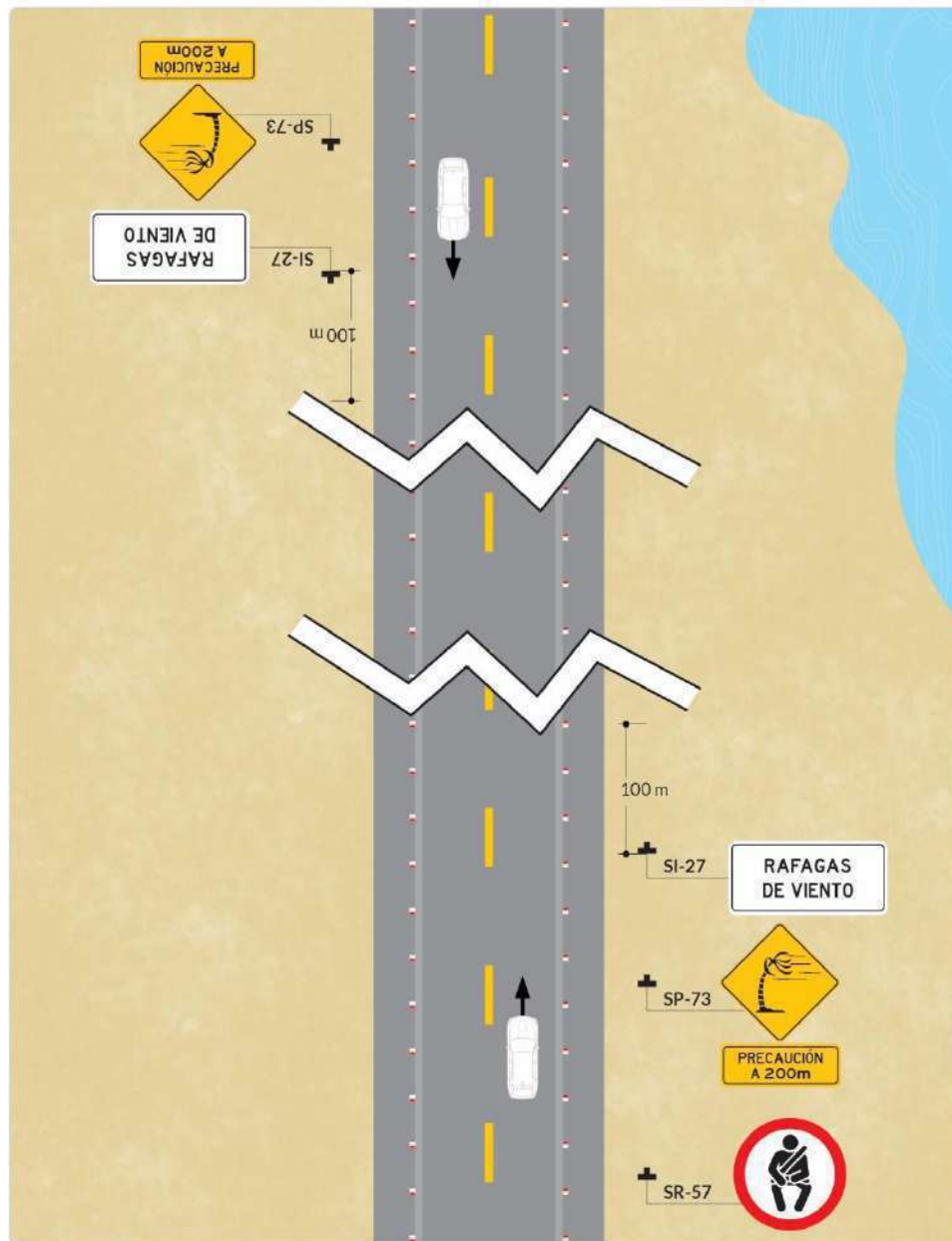
Esta señalización corresponde a la empleada para zonas en las que se identifican tramos de vía en las que es frecuente que se presenten fuertes ráfagas de viento que generan condiciones de riesgo para la circulación de los diferentes usuarios de las vías.

Se debe implementar la señal SP-73 RÁFAGAS DE VIENTO LATERAL, 100 m o 300 m antes (en función de la velocidad máxima permitida en el tramo), acompañada de la señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA O SR-30A VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA, indicando la velocidad a la que pueden circular los vehículos sin generar un riesgo adicional. Teniendo en cuenta que la condición de fuertes vientos, puede generar movimientos bruscos al interior de los vehículos, es importante recordar la reglamentación de uso del cinturón de seguridad con la señal SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD. La ubicación de las diferentes señales verticales se debe hacer de acuerdo con los lineamientos de longitudinal mínima entre señales verticales indicadas en la Tabla 2-7 del Capítulo 2 *Señales verticales*.

Para los casos en los que se considere necesario reforzar la señalización del alineamiento de la vía, por falta de visibilidad en horarios nocturnos, que sumados a los fuertes vientos pueden causar movimientos a lo largo de la vía en los que los conductores pierdan el control, se podrán demarcar las líneas longitudinales con un ancho, por lo menos del doble de una línea normal, reforzado con tachas con un patrón $\frac{1}{2} p$ para reforzar su funcionalidad. También, se recomienda emplear tachas con iluminación propia.

Así mismo, se podrán implementar barreras de contención vehicular en las zonas laterales de la vía, con el fin de contener, redireccionar o detener un vehículo que ha perdido el control, complementado con los elementos y sistemas de delineación continua descritos en el numeral 5.3.5.3. *Captafaros y Sistemas de Delineación continua*.

Figura 9-53. Señalización en zonas con fuertes ráfagas de viento



Fuente: Elaboración propia

9.11. Señalización para rampas o lechos de frenado

Dadas las condiciones topográficas de nuestro país, que ha desencadenado la construcción de infraestructuras viales en terrenos escarpados y montañosos (pendientes pronunciadas, generalmente mayores de 6 %), en estos casos, la construcción de rampas o lechos de frenado, debe ser evaluada y



acordada, de ser el caso, en el marco de las Auditorías de Seguridad Vial - ASV e Inspecciones de Seguridad Vial - ISV, en las distintas fases del proyecto vial, pues su implementación resulta altamente favorable desde el ámbito de la prevención de siniestralidad⁴⁰ y percepción de la seguridad vial.

Es imposible generar un único esquema de señalización para replicar en todos los casos, dadas las diferentes condiciones geográficas donde se pueden instalar rampas de emergencia, conocidas también como lechos de frenado. La Figura 9-54 Señalización para rampas o lechos de frenado, muestra una configuración que debe servir como guía para dicha señalización.

9.11.1. Pre-señalización

Se requiere como mínimo, instalar dos señales verticales informativas que indiquen el lugar de la Rampa de Emergencia; deben estar ubicadas en un lugar visible a los conductores, desde una distancia entre 2 km y 0,5 km del acceso a la rampa.

9.11.2. Señal informativa de dirección

A una distancia desde por lo menos 300 m, se deben instalar señales verticales informativas, indicando claramente la dirección de la salida a dicha rampa.

9.11.3. Señal de Salida Inmediata

La señal informativa que alerte sobre la *Salida Inmediata* del vehículo, se debe instalar en la bifurcación; se debe indicar con claridad la maniobra que debe realizar el conductor, en caso de emergencia.

9.11.4. Señales de prevención

A lo largo del tramo en descenso, se deben instalar señales de prevención SP-27 PENDIENTE FUERTE EN DESCENSO, preferiblemente con placas que indiquen, el largo del tramo con pendiente, y la

⁴⁰ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



necesidad de la comprobación previa de la eficacia del funcionamiento del sistema de frenado del vehículo, dadas las condiciones reinantes de la superficie de rodadura y las condiciones climáticas.

9.11.5. Demarcación especial

Para situaciones de visibilidad reducida, se debe demarcar sobre el pavimento una línea continua de color rojo, de un ancho de 0,12 m, reforzada con tachas rojas reflectivas, distanciadas cada 6 m, que indiquen al conductor en situación de emergencia, la trayectoria que debe seguir hasta llegar a la rampa de frenado.

Esta línea debe marcarse a lo largo del pavimento, desde una distancia mínima de 1 km antes del acceso a la rampa. Se debe complementar, con dos señales SI-27 SEGURIDAD VIAL con la leyenda “VEHÍCULO SIN FRENO, SIGA LÍNEA ROJA”. La primera al inicio de la línea roja, y la segunda a 500 m del inicio de la línea roja.

Antes de iniciar el lecho de frenado, el carril que conduce a éste, se debe demarcar con una cuadrícula roja y blanca conformada por celdas de 40 cm x 40 cm, como se indica en la Figura 9-54 Señalización para rampas o lechos de frenado. Se recomienda que la demarcación empleada posea propiedades de alto desempeño con respecto a la altura de la misma, según lo especificado en el Capítulo 3. Demarcaciones.

Complementariamente, en vías bidireccionales se debe advertir al usuario que circula en sentido contrario, la presencia de dicha infraestructura mediante la instalación de señales verticales informativas, y preventivas que alerten sobre la posibilidad de un vehículo en situación de emergencia.

9.11.6. Delineación dentro de la rampa

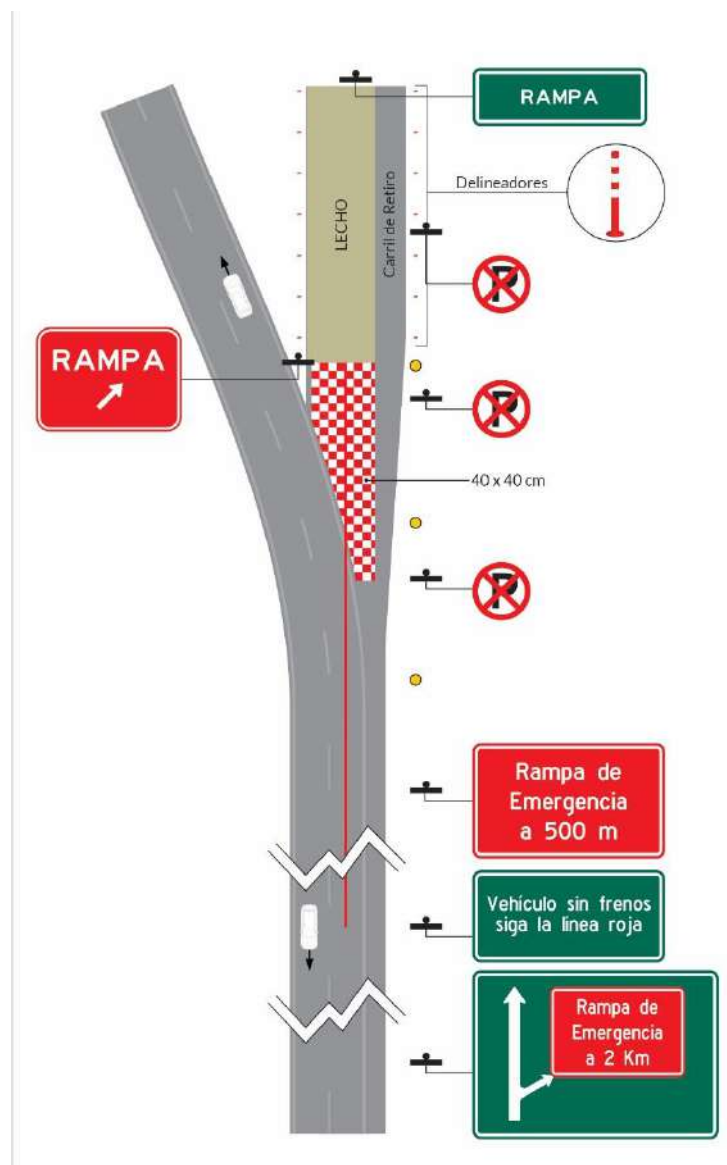
Se deben instalar delineadores verticales sencillos, ubicados lateralmente a cada costado de la rampa; de color rojo y con franjas blancas en material retrorreflectivo según lo indicado en el numeral 5.3.5.4. *Delineadores Tubulares Simples*, y localizados cada 5 metros.

9.11.7. Lugar de inspección de frenos

Con el fin de alertar a los conductores, y prevenir el riesgo de accidentalidad, es necesario, contar con un lugar de detención vehicular para enfriar e inspeccionar el sistema de frenos, antes del inicio de tramos en descenso, importantes.

En este lugar, se puede colocar una señal informativa que esquematice la configuración del descenso, y la ubicación de la(s) Rampa(s) de emergencia.

Figura 9-54. Señalización para rampas o lechos o frenado



Fuente: Elaboración propia



Su localización y justificación, deben surgir en la etapa de diseño, de construcción e incluso, en la etapa de operación, en el marco de inspecciones, auditorías de seguridad vial, y con base en información estadística de siniestralidad⁴¹ vial, en el tramo.

9.12. Transporte público: señalización para carriles preferenciales y exclusivos de bus

Entendiendo que la prestación de servicios de transporte para pasajeros, se puede realizar a través de diferentes condiciones en la infraestructura por la cual se movilizan, en este numeral se describen dos tipos de carriles con condiciones especiales en cuanto a señalización y operación de los mismos, estos son:

- Carriles preferenciales: son carriles de tránsito de la calzada mixta por los que se realiza de forma preferencial la circulación del servicio de transporte público colectivo de pasajeros. Generalmente corresponde al carril derecho para facilitar el ascenso y descenso de pasajeros; sin embargo, también pueden establecerse carriles preferenciales para la circulación de rutas escolares, los cuales no necesariamente corresponden al carril derecho. Esto dependerá del estudio de tránsito realizado por la autoridad de tránsito responsable.
- Carriles exclusivos: son carriles con infraestructura especial destinados a la circulación exclusiva de vehículos para el transporte público masivo de pasajeros.

De esta forma, la infraestructura debe estar diseñada de tal forma que sea posible garantizar bajo condiciones de seguridad vial, una adecuada prestación del servicio; para esto, es importante diferenciar la señalización con la que se debe contar para cada tipo de carril o de condición de la infraestructura:

⁴¹ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero; con base en lo anterior, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que ésta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



9.12.1. Señalización de carriles preferenciales

Para los carriles preferenciales, se debe implementar la siguiente señalización:

- SI-27 SEGURIDAD VIAL: con la leyenda “CARRIL PREFERENCIAL BUS”. Para los casos en que sean carriles preferenciales para rutas escolares se debe incluir el horario de operación de éste, en una placa inferior adosada a la señal.
- Línea segmentada: se demarcará al inicio y final de los tramos del carril preferencial, para indicar el punto de ingreso y salida de vehículos que se dirijan a una vivienda o establecimiento que se encuentre dentro de la zona del carril preferencial. Se demarcará de acuerdo con lo descrito en el numeral 3.9 Líneas longitudinales.
- Flecha de Incorporación: indica a los conductores de vehículos excluidos de circular por el carril preferencial, los puntos donde pueden incorporarse a éstos, para realizar una maniobra de giro. Ver 3.23.6 Flecha de Incorporación a Carriles de Tránsito Exclusivo.
- Línea de separación de carril: se recomienda que sea una línea continua para indicar que no debe ser sobrepasada; sin embargo, ésta puede ser reemplazada por líneas segmentadas; siempre y cuando la autoridad de tránsito competente, considere que las condiciones operacionales de la vía así lo requieren. Puede ser línea ancha, doblando el ancho de una línea normal para mejorar su visibilidad y reforzar la indicación de carril preferencial. Ver 3.9 Líneas longitudinales.
- Leyenda “Solo Bus”: debe colocarse al comienzo del carril y repetirla después de cada intersección; si las intersecciones están separadas aproximadamente 300 m, debe repetirse también la leyenda aproximadamente cada 150 m.
- Líneas de giro: corresponden a líneas de color blanco con un ancho de 15 cm, para indicar al conductor la trayectoria que deben seguir los vehículos de servicio de transporte público al realizar un giro. Se recomiendan en intersecciones con anchos limitados donde es necesario



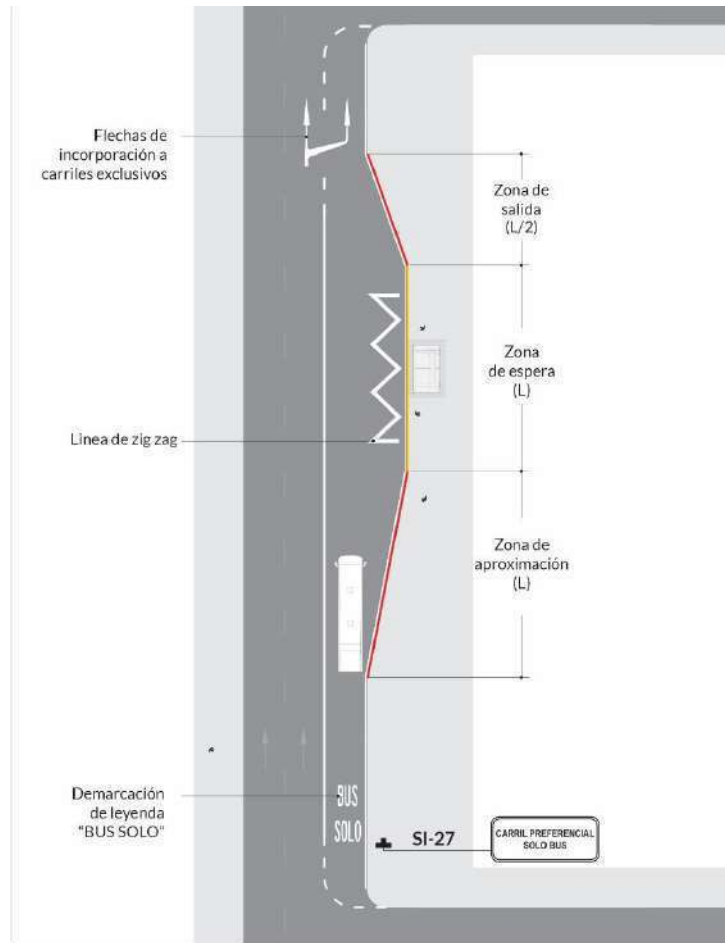
que la maniobra de giro se realice con precisión. La configuración de la línea se definirá por la autoridad de tránsito responsable, teniendo en cuenta las trayectorias de giro de acuerdo a la tipología de los vehículos.

- Líneas de detención: para casos donde se presenten intersecciones semaforizadas en calles bidireccionales con anchos de calzada inferiores a 8 m, y los vehículos del servicio de transporte público realicen la maniobra de giro con invasión a los carriles de circulación en sentido contrario, se recomienda que las líneas de detención retrasen su ubicación para garantizar que el área se encuentre despejada;, esta nueva posición depende de las condiciones de infraestructura y configuración geométricas identificadas en cada una de las intersecciones donde se proyecte el ajuste, y está sujeta al análisis y estudio de la autoridad de tránsito responsable. Ver numeral 3.17 *Líneas transversales*.
- Delineadores tubulares simples o bordillos traspasables, si se considera necesario reforzar la segregación del carril.
- Línea de carril central: corresponde a una línea longitudinal continua con un ancho de 20 cm, que se demarca a lo largo del carril preferencial para reforzar la identificación de operación especial del carril. Se recomienda no usar color blanco o amarillo para esta demarcación.

La demarcación correspondiente a puntos de parada, se encuentra descrita en el numeral 3.20

Demarcación de paraderos de buses.

Figura 9-55. Señalización de carriles preferenciales



Fuente: Elaboración propia

9.12.2. Señalización de carriles exclusivos

Para los carriles exclusivos, se recomienda implementar la siguiente señalización:

- Señal SR-58 CARRIL EXCLUSIVO (BRT)
- SR-30 VELOCIDAD MAXIMA PERMITIDA, en los casos en los que la velocidad se diferencie de la del resto del corredor vial, se debe indicar en una placa adosada en la parte superior de la señal con la leyenda "CARRIL EXCLUSIVO"; esta señal puede ser reforzada con la demarcación de "Velocidad máxima" descrita en el numeral 3.16.5.1. Velocidad máxima.
- Segregadores viales: son limitadores longitudinales continuos utilizados para reforzar la segregación del carril exclusivo de los carriles de uso mixto, estos pueden ser del tipo



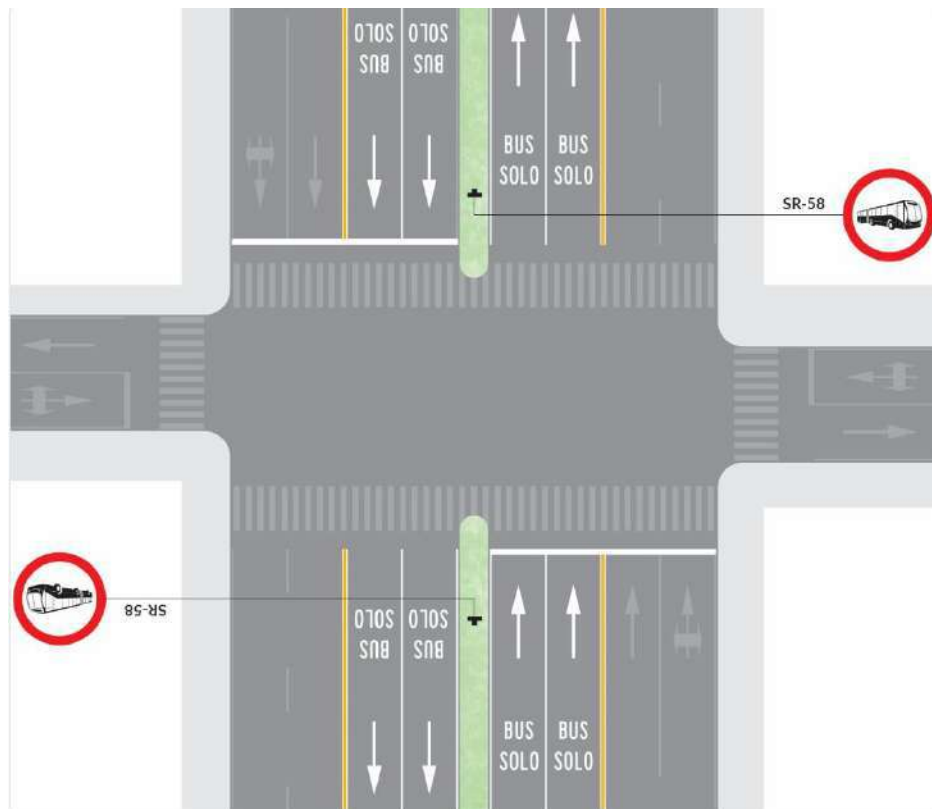
sardineles o bordillos no traspasables, también se incluyen bordillos traspasables para los puntos donde se requieran tramos de salida e ingreso del carril exclusivo hacia el mixto. Los bordillos deben contar con una inclinación mayor en el costado que da al carril exclusivo para facilitar el traspaso en caso de emergencia o bloqueo de carril por vehículo con averías. Su color en este caso será amarillo. Ver sección 5.7.5. *Segregadores*.

- Línea de borde de carril y línea que separa carriles, de acuerdo con lo descrito en el numeral 3.15 Líneas de borde de calzada y 3.13 Líneas que separan carriles en vías multicarril, respectivamente.
- Línea de encarrilamiento tipo “S”: corresponde a una demarcación tipo “S” de color blanco que marca la trayectoria para que los buses realicen la transición de cambio de un carril a otro, al aproximar a los puntos de ascenso y descenso de los usuarios, ya sea en paraderos o estaciones.
- Líneas de detención: en los casos en los que la intersección se presente de forma diagonal, se recomienda que la línea de detención se demarque de forma perpendicular al flujo de circulación del carril donde se implementará; ésto con el objetivo de evitar el efecto cortina que se puede generar al no detenerse los vehículos de forma alineada, especialmente en intersecciones con pasos peatonales donde se debe garantizar una buena visibilidad del entorno.
- Leyenda “Solo Bus”: debe implementarse en el inicio de cada carril exclusivo luego de una intersección, y en puntos donde se pueda generar confusiones sobre el uso de los carriles.
- Se recomienda el uso de tachones de aproximación en los puntos de inicio de las estaciones de servicio de transporte público masivo; la función de estos, es recibir el impacto de los buses al aproximar a la estación, generando una alerta de aproximación para que el conductor identifique que ya se encuentra lo suficientemente cerca de la infraestructura de

la estación y no choque contra ésta; éstos tienen una inclinación de cara al tráfico y son elaborados en materiales más resistentes y sus dimensiones obedecen a las características de los buses, para no generar daños en éstos.

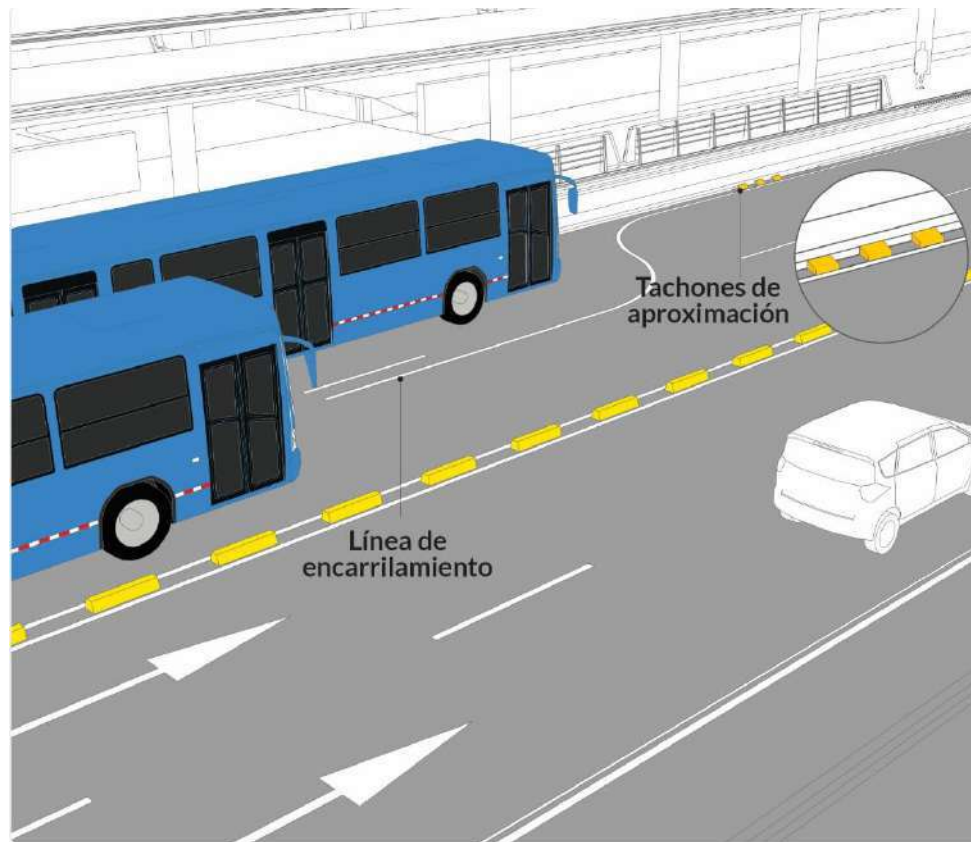
- Otras: las demás demarcaciones en las que aplique su funcionalidad, dentro de las condiciones de circulación en los carriles exclusivos (Ejemplo: achurados, demarcación velocidad máxima permitida, zonas de parqueo prohibido, flechas de reducción o terminación de carril).

Figura 9-56. Señalización de carriles exclusivos de buses



Fuente: Elaboración propia

Figura 9-57. Señalización de carriles exclusivos de buses en cercanías a estaciones



Fuente: Elaboración propia

9.13. Señalización para carriles o zonas preferenciales de operación de vehículos de carga

Si se ha definido la circulación de vehículos de transporte de carga, sobre carriles preferenciales dentro de corredores urbanos, éstos deben cumplir con los lineamientos descritos en el numeral 9.12.1.

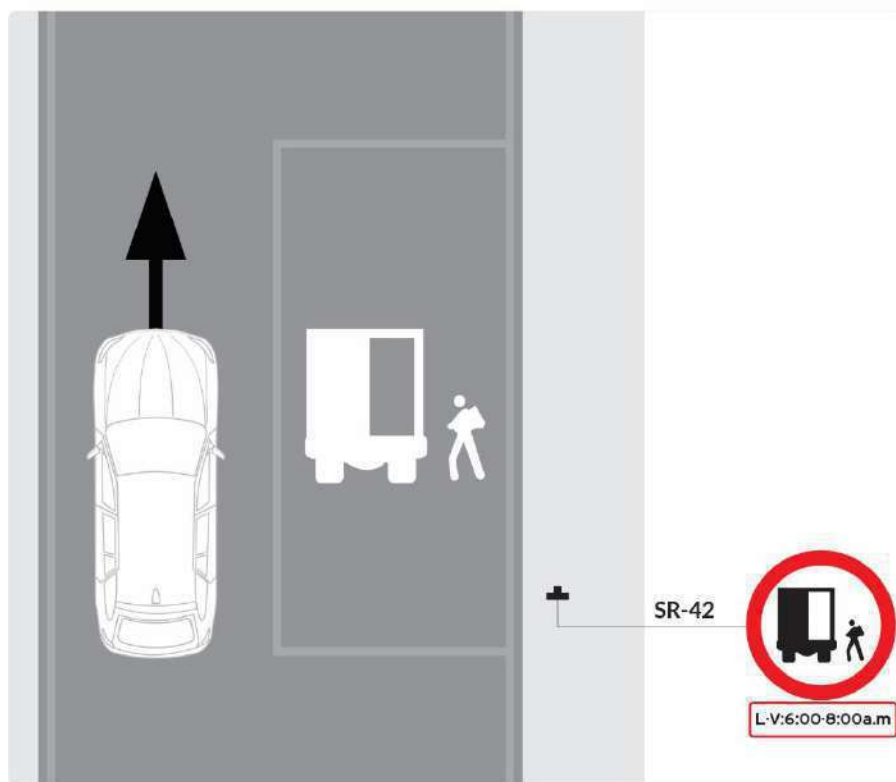
Señalización de carriles preferenciales, con la implementación de la señal SR-17 VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA.

Para las zonas de operación asignadas a vehículos de carga, se debe implementar la siguiente señalización:

- SR-42 ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE: se debe instalar en el punto y la cuadra en la cual se encuentra autorizado el cargue y descargue.

- Como complemento a la señal anterior, se puede demarcar con el símbolo de Zona de cargue y descargue (Ver numeral 3.16.5.12 Zona de cargue y descargue).
- SR-43 PROHIBIDO EL CARGUE Y DESCARGUE.
- SI-27 SEGURIDAD VIAL: se podrá utilizar esta señal, para indicar la zona, así como el horario en el que es posible realizar dicha actividad, o con una lámina en forma de rectángulo adosada a la señal SR-42 ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE, que informe los horarios y días permitidos para el cargue y descargue.

Figura 9-58. Señalización para carriles o zonas preferenciales de operación de vehículos de carga



Fuente: Elaboración propia

9.14. Señalización de sistemas ITS

El uso de la infraestructura vial por parte de un variado tipo de usuarios (conductores, pasajeros, peatones o ciclistas) implica necesariamente la concurrencia de variables que no siempre guardan una



similitud entre ellas, como por ejemplo la velocidad de circulación, aspectos que no solo dependen de las condiciones físicas de las vías, sino también de la manera como los usuarios las utilizan.

Estas condiciones generan diferentes situaciones en la circulación que eventualmente potencian la ocurrencia de siniestros viales o el uso inadecuado de la infraestructura, por lo que cobran relevancia los elementos empleados para el control del tránsito, específicamente las señales (verticales, horizontales y semáforos), a través de las cuales se busca ofrecer seguridad en los desplazamientos y orientar al usuario en el adecuado uso de la infraestructura en términos de conexiones, velocidad y atención de situaciones especiales.

Bajo este concepto de control y gestión del tránsito es que en la actualidad se han desarrollado los denominados Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS, por sus siglas en inglés), los cuales buscan optimizar la seguridad, eficacia y eficiencia en el transporte terrestre, mediante el control, gestión y seguimiento de la operación, apoyándose en el uso de tecnologías, incluyendo electrónica avanzada, telecomunicaciones y sistemas informáticos.

Su principal acción es la de generar y administrar el intercambio de información, en tiempo real, entre los usuarios y la infraestructura, de forma tal que éstos puedan tener acceso a datos actualizados sobre las condiciones de circulación (congestionamientos y siniestros viales, por ejemplo), selección de rutas alternas de viaje, e incluso el control automatizado del vehículo (para la versión más futurista pero no necesariamente la más lejana).

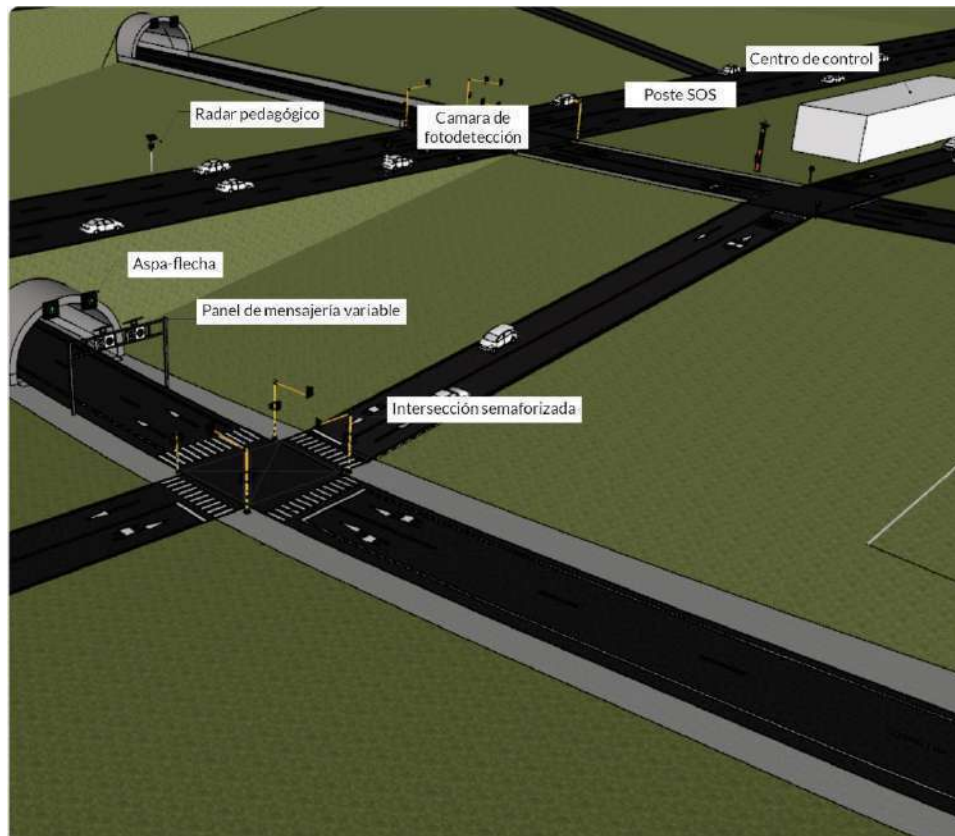
9.14.1. Objetivos de los ITS

Mediante la integración e interoperabilidad de elementos tecnológicos físicos, software y comunicaciones, los ITS tienen como objetivos generales los siguientes:

- Permitir la integración de los vehículos con las redes de carreteras mediante el uso de comunicaciones inalámbricas a bordo.

- Convertir la ubicación y condiciones de los vehículos y la infraestructura, en datos que proporcionen servicios de información oportuna a los conductores y operadores de la carretera.
- Mejorar las aplicaciones de seguridad avanzadas, como la notificación automática de fallos, el transporte de mercancías seguro y la prevención de siniestros viales.
- Generar una mejora del medio ambiente a través del consumo reducido de combustible (gestión de la velocidad).

Figura 9-59. esquema general de los elementos de un ITS



Fuente: Elaboración propia

9.14.2. Servicios de los ITS

- Información a viajeros (señales dinámicas, monitoreo climatológico, límites de velocidad variable – advertencia de velocidad real, condiciones del tránsito vía internet – SMS).



- Gestión de tráfico (detección de vehículos, velocidad, conteo, densidad, tiempos de viaje).
- Gestión de la demanda (barreras móviles, asignación dinámica de carriles en función del volumen, disponibilidad de estacionamiento).
- Gestión de infraestructura (carriles de cobro dinámico/variable o para vehículos de alta ocupación o de flujo reversible, monitoreo de infraestructura: túneles, carpeta asfáltica, estacionamientos).
- Transacciones financieras electrónicas (Telepeaje, EZ-TAG).
- Gestión de vehículos comerciales (estaciones de pesaje dinámico, administración de flota, sistema de monitoreo de rutas y velocidades).
- Gestión de transporte público (priorización de corredores semaforizados, operación de flota).
- Detección y advertencia sobre la velocidad en curvas y pendientes descendentes peligrosas.
- Detección y advertencia de animales.
- Información para vehículos de transporte por medio de banda ciudadana de radio.
- Poste de emergencia (SOS).
- Sistemas avanzados para la seguridad de cruces ferroviarios en carreteras.
- Respuesta efectiva a incidentes y emergencias, debido a la detección por medios electrónicos de accidentes e incidentes de manera temprana (túneles o tramos críticos).

La generación de los servicios mencionados y por ende la funcionalidad de un ITS, está basada en que exista información sobre las condiciones físicas de la infraestructura, pero especialmente sobre las condiciones operativas en ésta; la información debe transmitirse desde su punto de origen (o de captación) hacia un concentrador que se encargue de procesarla, analizarla, validarla y divulgarla convenientemente. En este proceso se identifican tres elementos relevantes: el sistema de detección,



en centro de control y el sistema de divulgación, ninguno de los cuales podría operar satisfactoriamente sin un medio de comunicación entre ellos.

9.14.3. Normalización / Reglamentación

Existen tres organismos encargados de la planificación, desarrollo y adopción de normas internacionales para los ITS:

- Organización Internacional de Normalización (ISO): responsable de todos los sectores involucrados, con exclusión de Electrotécnica. Específicamente se designó el Comité Técnico 204 para esta tarea (ISO/TC-204).
- Comisión Electrotécnica Internacional (IEC): es la responsable de Electrotécnica.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT): responsable de la mayoría de las tecnologías de las telecomunicaciones.

La estandarización mínima para la implementación de los ITS se consigna en la norma ISO 14813⁴² vigente o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, la cual proporciona una definición de los principales servicios y áreas de aplicación de los ITS, desarrollando especificaciones, implementaciones y despliegues para estos sistemas.

Las mencionadas entidades abordan los estándares que deben cumplir los ITS en términos de aplicación de la tecnología de la información, de las comunicaciones y de los sensores - incluyendo a Internet (inalámbrico o por cable), con especial énfasis en el transporte de superficie. Se busca que los sistemas de información sean incorporados en los vehículos de pasajeros y de transporte público a bajo costo.

Los principales involucrados en la norma, y por ende los usuarios internos, son:

- Organismos nacionales, regionales, departamentos y ministerios nacionales de transporte.

⁴² ISO 14813. Sistemas de transporte inteligentes. Modelo(s) de arquitectura de referencia para el sector ITS.



- Asociaciones de industria y comercio.
- Fabricantes de automóviles.
- Fabricantes de productos de electrónica de consumo, para el transporte público y sector automotriz.
- Empresas de telecomunicaciones.
- Desarrolladores y operadores de transporte público y de infraestructura vial.
- Desarrolladores de software y de bases de datos.
- Universidades, centros de investigación y consultorías.

La gestión del ISO/TC-204⁴³ pretende asegurar la integración e interoperabilidad global de esas tecnologías, así como para permitir que los datos de estos dispositivos sean traducidos con éxito en información útil para los servicios de localización tales como la notificación automática de fallos, la notificación de tráfico y rutas alternativas. Abarca principalmente la normalización de los siguientes aspectos:

- La información, la comunicación y los sistemas de control en el ámbito del transporte de superficie urbana y rural, incluidos los aspectos intermodal y multimodal, información al viajero, gestión del tráfico, transporte público, transporte comercial, servicios de emergencia y servicios comerciales.
- Algunos aspectos de trenes interurbanos: movimiento intermodal de pasajeros y carga, sistemas de información relativos a transporte de pasajeros y de mercancías por ferrocarril, y el uso de su tecnología en la intersección de las carreteras y los carriles ("pasos a nivel" o "los pasos a nivel").

⁴³ ISO/TC-204: Intelligent transport systems (Technical committees).



- Es responsable de todo el sistema y los aspectos de la infraestructura de ITS, así como la coordinación del programa general de trabajo de ISO en este ámbito, incluido el calendario de elaboración de normas, teniendo en cuenta la labor de los actuales organismos internacionales de normalización.
- No incluye ITS que sean completamente autónomos en el vehículo y que no interactúen con otros vehículos o con la infraestructura (responsabilidad de la norma ISO/TC 2244).
- De forma específica, el ISO/TC-20445 elabora las normas para:
 - La integración de la arquitectura, la taxonomía, la terminología, los datos y el marco general de apoyo tecnológico para los ITS.
 - La intercambiabilidad y la interoperabilidad de los medios de comunicación, bases de datos cartográficos y otra información relacionada, para hacer consistente la ubicación para todos los sistemas y bases de datos.
 - Los vehículos automáticos y equipos de identificación.
 - Seguridad e interoperabilidad de las transacciones y la gestión del flujo de dinero en los servicios de múltiples operadores: cobro de peajes de carreteras, recolección de tarifas de transporte público, otros servicios de pago.
 - Facilitar la circulación de personas y carga a través de las fronteras y con múltiples modos de transporte.
 - Intercambio de información del vehículo con múltiples tipos de equipos de a bordo (transporte de mercancías y transporte público).
 - Gestión intermodal de transporte de mercancías.

⁴⁴ ISO/TC 22: Road vehicles

⁴⁵ *Ibidem.*



- Conjuntos de mensajes y los protocolos para la conexión de los centros de gestión del tráfico con el equipo de campo, y para la interconexión de múltiples tipos de centros (gestión del tráfico, gestión del transporte público, respuesta de emergencia, el transporte ferroviario, entre otros).
- Modelos de datos que permiten el intercambio de información entre las diferentes aplicaciones, por ejemplo, para aplicaciones de gestión de transporte público.
- Conjuntos de mensajes y protocolos para la entrega de información de tráfico recolectada en instalaciones de difusión de información pública y privada.
- Funcionamiento de los sistemas de asistencia al conductor que interactúan con el entorno del vehículo para la integración de múltiples funciones de asistencia del conductor.
- Conjuntos de mensajes y los protocolos para las comunicaciones inalámbricas entre los vehículos y los dispositivos portátiles para: ITS y otros inalámbricos de servicios a los vehículos, gestión de la flota, notificación y respuesta ante emergencias, cobro electrónico de peajes, cruce de frontera a los vehículos, seguimiento de carga (mercancías peligrosas), control de la seguridad, y verificación de credenciales.
- Características de funcionamiento y de interfaces hombre-máquina de los sistemas ITS que no son totalmente autónomos en los vehículos de carretera.

Estas definiciones a nivel mundial han permitido que localmente y a lo largo de la última década, los diferentes países hayan estado desarrollando sus propios parámetros para la implementación de ITS, en función de sus condiciones particulares, que para el caso colombiano tiene sus bases en el Art. 84 de la Ley 1450 de 2011⁴⁶, mediante el cual se definen a los Sistemas Inteligentes de Transporte como el *“conjunto de soluciones tecnológicas informáticas y de telecomunicaciones que recolectan, almacenan,*

⁴⁶ Ley 1450 de 2011: Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014.



procesan y distribuyen información, y se deben diseñar para mejorar la operación, la gestión y la seguridad del transporte y el tránsito”.

A partir de esta definición, el Ministerio de Transporte expide en octubre de 2015 el Decreto 2060⁴⁷, mediante el cual establece los principios que rigen los Sistemas Inteligentes de Transporte en el país y define los participantes y funciones de la Comisión Intersectorial para la coordinación y seguimiento del desarrollo de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SIT.

Integran esta Comisión Intersectorial, los titulares o sus delegados de las siguientes entidades:

- Ministerio de Transporte
- Agencia Nacional de Infraestructura
- Instituto Nacional de Vías
- Superintendencia de puertos y Transporte
- Aeronáutica Civil
- Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (Invitado)
- Agencia Nacional de Seguridad Vial
- Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte
- Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte (CRIT)
- Dirección de Tránsito y Transporte de la Policía Nacional (DITRA)

El decreto también establece las condiciones para la creación, implementación y funcionamiento del Sistema Inteligente Nacional para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SINITT, el cual se compone de los siguientes subsistemas principales:

⁴⁷ Decreto 2060 de 2015: Por el cual se adiciona el Decreto 1079 de 2015 y se reglamenta el artículo 84 de la Ley 1450 de 2011.



- Subsistema para la Gestión de Transacciones de Recaudo Electrónico Vehicular (SiGT): realiza la consolidación y distribución de la información que se produce en ese tipo de transacciones efectuadas entre los actores estratégicos.
- Subsistema para la Gestión de Disputas (SiGD): realiza la gestión de disputas entre los diferentes actores, generadas durante la operación de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte.
- Subsistema de Información para la Gestión de la Autenticación de Actores Estratégicos de los Sistemas Inteligentes para la Infraestructura, el Tránsito y el Transporte (SiGAAE): su objetivo principal es permitir el acceso al SINITI o los subsistemas de gestión, a los actores debidamente habilitados.

Adicionalmente, define el Recaudo Electrónico Vehicular (REV) como *“un sistema inteligente para la infraestructura, el tránsito y el transporte, que permite a los usuarios pagar mediante una transacción electrónica bienes o servicios, mediante la utilización de tecnologías de apoyo, instaladas en la infraestructura o en dispositivos a bordo del vehículo”*, estableciendo la necesidad de regular las condiciones financieras, técnicas y jurídicas mínimas que deben cumplir quienes ejerzan el rol de operador, intermediador o cualquier otra función dentro del sistema, con el objeto de garantizar la interoperabilidad del mismo.

A partir de lo anterior, la Resolución 43303 de 2015⁴⁸ reglamentó la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV), definiendo objetivos, actores involucrados y demás condiciones para la implementación y operación de estos sistemas; los aspectos relativos a software y hardware se detallan en el Anexo a la resolución.

⁴⁸ Resolución 43303 de 2015: Por el cual se reglamenta la Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular (IP/REV).



Complementa la reglamentación, en lo relativo a los requisitos operativos de los IP/REV, las Resoluciones 5708 de 2016⁴⁹ y 35125 de 2021⁵⁰, emanadas del Ministerio de Transporte.

En este contexto normativo, la más reciente reglamentación sobre el tema ITS está contenida en la Resolución 20223040028675 de 2022⁵¹, y en donde se definen como aspectos relevantes, los siguientes:

- Los municipios, distritos, departamentos y áreas o regiones metropolitanas, que formulen un SIT para su jurisdicción, deberán armonizarlos con base en los fundamentos y políticas definidos en la resolución; aquellos entes territoriales que al momento de entrada en vigor de ésta no cuenten con un SIT, deberán expedirlo en un plazo máximo de dos (2) años contados a partir de la vigencia de ésta.
- Aquellos entes territoriales que sí cuenten con un SIT formulado en su jurisdicción, tendrán el mismo plazo (dos años) para realizar las modificaciones a que haya lugar, conforme a lo estipulado en la resolución.
- Se tomó la decisión que, para los primeros diez años de ejecución del Plan SIT, se buscará la implementación de los siguientes 10 servicios priorizados:
 - Suministro de información de tráfico: permite al usuario identificar las condiciones del tráfico en tiempo real, basándose en datos recopilados por varios elementos instalados en la carretera, proporcionando información analizada a través de éstos, para que quienes viajen, a partir de la valoración de dicha información, seleccionen la modalidad de transporte y rutas más conveniente y se muevan rápidamente.

⁴⁹ Resolución 5708 de 2016: Definición de los requisitos y procedimientos para la habilitación y certificación de actores estratégicos del Sistema de Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular en Colombia.

⁵⁰ Resolución 35125 de 2021: Adecuación a la reglamentación del Sistema de Interoperabilidad de Peajes con Recaudo Electrónico Vehicular.

⁵¹ Resolución 20223040028675 de 2022: Por la cual se adopta el Plan Maestro Nacional de Sistemas Inteligentes para la infraestructura, el Tránsito y el Transporte – SIT.



- Pago electrónico vehicular de la tasa de peajes: ayuda a reducir la congestión del tráfico y alivia los inconvenientes de los conductores, al permitir el pago electrónico de la tasa de peajes, automatizando el proceso.
- Gestión de operaciones de transporte público: promueve la mejora de la puntualidad y la seguridad del transporte público, mediante el ajuste de los planes de operación, utilizando información de los recorridos registrada en tiempo real.
- Suministro de información de transporte público: la información de la operación del autobús se recopila, procesa y analiza para mejorar el uso y servicio prestado por los autobuses.
- Control de semaforización en tiempo real: garantiza el uso eficiente de las vías mediante el funcionamiento de las señales de tráfico en tiempo real, basándose en el volumen de tráfico detectado.
- Gestión de siniestros viales inesperados: busca minimizar los daños y la congestión del tráfico causados por siniestros viales, a través de una pronta respuesta ante los eventos identificados oportunamente.
- Pago electrónico de pasaje para transporte público: permite el cobro a los usuarios de las tarifas de transporte público por medios electrónicos.
- Control de infracción de exceso de velocidad: busca ayudar a mejorar el cumplimiento del conductor con los límites de velocidad establecidos, mediante la detección y el procesamiento de información generada por aquellos vehículos que violan los límites definidos, emitiendo avisos y reportes para el pago de multas.
- Vigilancia de carriles exclusivos de autobús: ayuda en el acatamiento por parte del conductor, mediante la detección de vehículos no autorizados a circular en el carril



exclusivo para autobuses, mediante el procesamiento de información sobre dicha violación y la emisión de avisos y reportes para el pago de multas.

- Apoyo a la administración de vehículos de carga: aborda la gestión de operaciones de vehículos comerciales, gestión de los precios mínimos de referencia y gestión de flota, así como las actividades que agilizan el proceso de autorización de carga en los límites nacionales y jurisdiccionales, como también los traslados transversales a carga autorizada.

9.14.4. Elementos específicos empleados en ITS

Tomando en cuenta que el objetivo de este Manual es el de establecer las condiciones de señalización para infraestructura vial, no se abordará en este capítulo ningún aspecto detallado en relación con la tecnología o condiciones de implementación tecnológica asociada a los elementos que componen un ITS.

La localización específica, así como las cantidades de elementos que un ITS requiere, depende directa y principalmente de la información asociada al diseño geométrico de la vía, básico o definitivo, y el presente documento no busca establecer la pertinencia o la necesidad de los elementos específicos; solamente hará referencia a las condiciones de señalización de los elementos de soporte que se encuentran al lado o sobre la vía, para advertir a los usuarios sobre su presencia y de esta forma minimizar condiciones adversas en términos de seguridad vial.

Típicamente, los elementos asociados a la operación de ITS se instalan en pórticos que los soportan; para este tipo de estructura se recomienda emplear las condiciones de señalización para los soportes laterales presentados en el numeral 5.3.5.6. - Limitador de Gálibo.

Dentro de los principales y más comunes elementos que conforman un ITS se identifican los siguientes:



9.14.4.1. Paneles de Mensajería Variable

Un Panel de Mensaje Variable (PMV) es un dispositivo para control del tránsito cuyo mensaje puede ser cambiado de forma manual, eléctrica, mecánica o electrónicamente, con el fin de proporcionar en tiempo real, a los usuarios de las vías, información pertinente a su viaje.

Es, quizá, el elemento a través del cual los usuarios identifican más la presencia y operación de un ITS en la vía y a través del cual se logra operativizar el funcionamiento de estos sistemas, mediante la comunicación hacia el usuario de mensajes que orientan acciones en función de condiciones físicas u operativas identificadas de forma oportuna.

Los detalles de configuración e implementación de los PMV se presentan en el numeral 2.7 Paneles de Mensajería Variable, de este Manual.

9.14.4.2. Señalización de estaciones de peaje

La señalización asociada a la operación de una estación de peaje dentro de un esquema de ITS, está relacionada principalmente con la identificación clara y oportuna, por parte de los usuarios, de los carriles en los cuales está habilitado o no el paso y el esquema de recaudo correspondiente (complementado con información asociada al esquema tarifario), especificando claramente en cuáles de ellos se encuentran los elementos tecnológicos para un pago por medios electrónicos.

Las estaciones de peaje representan una situación frecuente en todo el país, y por ende deben tener una señalización homogénea que informe de su existencia; una señalización vertical y horizontal para indicar los carriles a usar y las cabinas habilitadas para recibir cada tipo de forma de pago. Por ende, en el presente numeral se detallan las señales y dispositivos que se deben tener en cuenta para la correcta señalización de este tipo de infraestructura; sin embargo, esto no limita la incorporación de nuevas tecnologías en este sentido, que contribuyan a la seguridad vial, movilidad y recaudo, siempre y cuando éstas sean aprobadas por el administrador vial, o la autoridad de tránsito competente.

a. Preseñalización



La preseñalización de cada estación de peaje en vías de una calzada debe incluir como mínimo dos señales informativas de fondo verde con letras y orla blanca y el texto que especifique la distancia de aproximación, como “Peaje a 1 km” y “Peaje a 500 m”; se podrá adicionar otra señal informativa de las mismas características, en casos en donde la estación de peaje se encuentre posterior a una curva horizontal o vertical. Para vías multicarril de doble calzada se deberán seguir las mismas especificaciones anteriores, adicionando las mismas señales informativas al lado izquierdo de la calzada.

Cuando la estación de peaje cuente con estaciones de pesaje o basculas, éstas deben ser claramente identificadas y señalizadas según lo descrito en el numeral 5.6. Sistemas de gestión y control del tránsito e ITS, para lo cual, sin importar el tipo de báscula o sistema de pesaje, se debe instalar como mínimo dos señales informativas de fondo blanco con letras y orla negra y el texto que especifique la distancia de aproximación a la estación de pesaje; la primera indicando “Báscula a 1 km” y la segunda, la cual podrá variar su distancia entre 500 m y 300 m (“Báscula a XXX m”).

Se deberá colocar como mínimo una señal informativa o panel de mensajería variable que indique la estructura tarifaria, a una distancia entre 50 y 100 m, antes de las cabinas de cobro.

En los casos que el peaje cuente con sistemas de pago de flujo libre, no se debe instalar la señal PARE; en los otros casos la señal SR-01PARE, debe instalarse en el sitio mismo de la caseta de pago antes de la barrera de control.

Cuando en una misma estación de peaje se cuente con sistemas de pago manual y automático, se debe canalizar el tránsito que va a usar cada sistema de pago; para ello se sugiere instalar señales informativas elevadas o paneles de mensajería variable, 100 m antes de las isletas, o en el sitio mismo de la cabina, en la parte superior de la estación



de peaje. De la misma forma, debe señalizarse en los casos que se separen flujos por tipo de vehículo.

Para los carriles destinados a vehículos que la ley no les exige el pago en este punto, como bicicletas y motocicletas; se debe instalar 100 m antes en un soporte dúplex la señal SRM-01 SOLO MOTOCICLETAS con una placa adosada en la parte inferior con la leyenda “CARRIL DERECHO”; junto a la señal SRC-01 CONSERVE LA DERECHA, en la parte inferior.

b. Señalización y control de velocidad

Se debe incluir señalización vertical SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, que disminuya gradualmente la velocidad en máximo 20 km/h cada 100 m, a fin de señalar una velocidad de 30 km/h en los últimos 100 m, antes de las cabinas.

Se puede colocar un reductor de velocidad, con elementos o demarcación retrorreflectiva, a una distancia mínima de 20 m de las isletas.

c. Demarcaciones

Las demarcaciones de separación de carriles deben ser blancas, si se trata de carriles del mismo sentido de circulación, y amarillas si se trata de la separación de carriles con sentido opuesto. En el caso de carriles reversibles se debe usar el color amarillo.

Se deberá reforzar la demarcación de líneas de borde y de carril, 100 m antes y después de la estación de peajes, con demarcación elevada (tachas), separadas por una distancia dada por el patrón P (para líneas de carril) y P/2 (para líneas de borde), según lo descrito en el numeral 3.10. Patrón de las líneas longitudinales segmentadas, para velocidades menores a 60 km/h.



El achurado frente a cualquier isleta debe ser de mínimo 10 m de largo por cada metro de ancho de la isleta; las líneas del achurado pueden ser reforzados con tachones y/o con elementos tubulares o con una combinación de ambos.

Todos los bordillos de la estación de peaje, deberán ser pintados de color amarillo, preferiblemente con materiales antideslizantes y retrorreflectivos en las superficies horizontales.

Los carriles de paso no pagos, deberán estar debidamente canalizados con elementos de segregación tipo sardinel o bordillo no traspasable de color amarillo, acompañados de la demarcación correspondiente a carriles exclusivos para motos o bicicletas; al inicio del carril segregado para no pago, se recomienda la instalación de reductores de velocidad tipo resalto.

d. Barreras de control

De existir barreras de control para detener cada vehículo, éstas deben ser de un material que no presente un riesgo para los ocupantes de un vehículo. Deben ser forradas con material retrorreflectivo de tipo IV o superior, con bandas de color blanco y rojo alternado, normalmente de 20 cm de ancho e inclinadas 45°.

e. Paneles de mensajería variable e indicadores de forma de pago o tipología vehicular

Sobre cada carril del peaje, se debe colocar una señal de mensajería variable o un semáforo, que indique la operatividad de la cabina de cobro, con una flecha verde descendente cuando la cabina esté habilitada y con una "X" roja cuando esté fuera de servicio. La dimensión mínima estará dada por lo dispuesto en el numeral 2.7.7 PMV Tipo Aspa-Flecha; este mismo sistema de PMV tipo aspa flecha para guiar a los

conductores sobre los carriles habilitados para la circulación segura, podrán ser implementados posterior a las casetas de cobro de peaje.

Cuando existan casetas de peaje para cobro electrónico, éstas se deben señalar mediante un panel de mensajería variable o una señal informativa ubicada en la parte superior de las cabinas, con el símbolo representado en la Figura 9-60. Logo representativo para el cobro electrónico en estaciones de peaje, con el que se informa a los usuarios que este medio de pago es el único aceptado en dicha caseta. Estas señales podrán estar acompañadas de la demarcación del logo correspondiente en los carriles de preferencia, como mínimo 20 m antes de la caseta correspondiente. La identificación gráfica y detalles esquematizados en la Figura 9-60 Logo representativo para el cobro electrónico en estaciones de peaje, corresponden a lo dispuesto por la Resolución 20213040035125⁵² de 2021 y, por tanto, queda sujeto a dicho acto administrativo o aquel que lo modifique o sustituya.

Figura 9-60. Logo representativo para el cobro electrónico en estaciones de peaje



Fuente: Con base en Resolución 20213040035125 de 2021

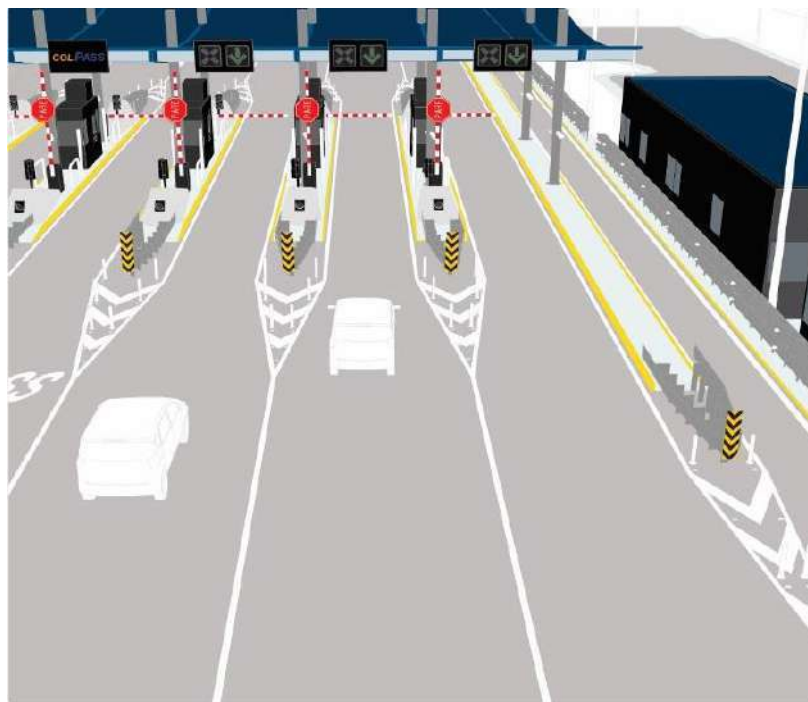
Fuente con base en Resolución 20213040035125 de 2021

⁵² Resolución 20213040035125 de 2021: Por la cual se adecua la reglamentación del sistema de interoperabilidad de peajes con recaudo electrónico vehicular (IP/REV) y se dictan otras disposiciones.

f. Isletas

Las isletas serán dispuestas desde la pasarela previa a la cabina de cobro; frente de cada isleta se debe contar con un marcador de obstáculo con una dimensión de por lo menos un 50% del ancho de la isleta. Adicionalmente, se recomienda como complemento al marcador de obstáculo, la instalación de amortiguadores de impacto previo a las isletas, conforme con lo establecido en la Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular⁵³.

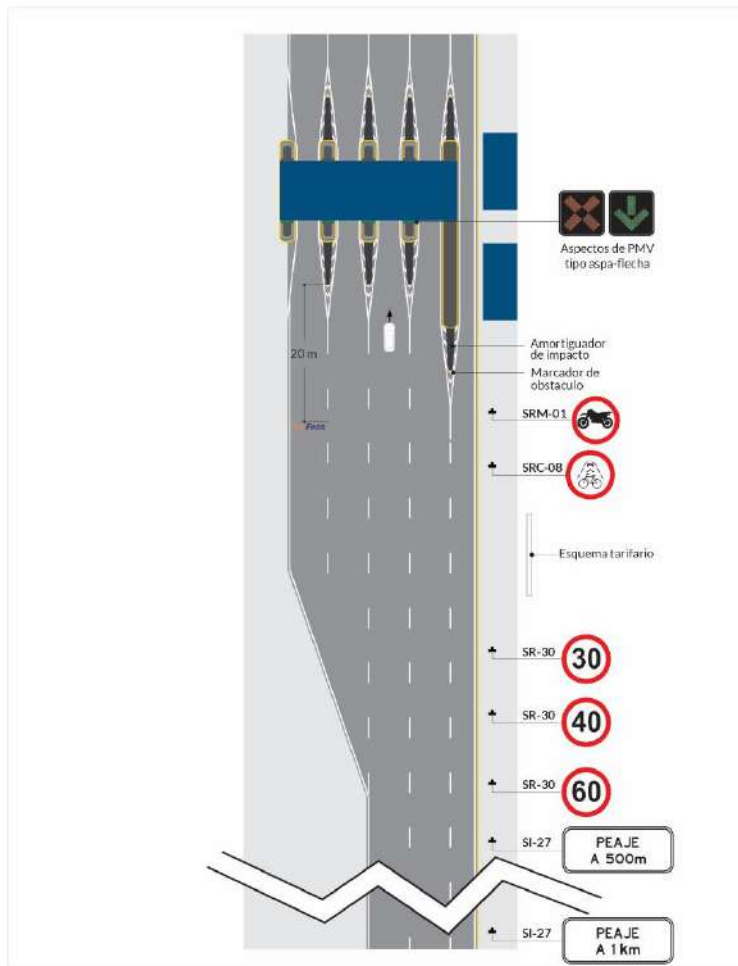
Figura 9-61. Amortiguadores de impacto



Fuente: Elaboración propia

⁵³ Metodología para el diseño, selección e instalación de sistemas de contención vehicular.

Figura 9-62. Ejemplo de señalización en estación de peaje



Fuente: Elaboración propia

9.14.4.3. Estaciones de Pesaje

Instalación que permite identificar si un vehículo tiene condiciones de carga superiores a las reglamentadas para su circulación, condiciones ante las cuales se le desvía mediante señales en un PMV hacia un punto de control específico.

La configuración general se compone de los elementos indicados en la Figura 9-63.

Configuración típica en sistemas de pesaje, detallados a continuación:



- Pesaje dinámico (a vehículos en movimiento) implementado mediante sensores en la superficie de rodadura que determinan el peso de cada uno de los ejes del vehículo y miden la distancia entre ellos (clasificación del vehículo).
- Este punto deberá tener asociada una señal tipo SI-27, ubicada entre 300 y 500 metros antes, que informe sobre la presencia del control de pesaje.
- Paneles de Mensajería con Señal Oculta que, ante la detección de vehículos con sobrepeso, despliegue la instrucción de desvío hacia un puesto de control específico, ubicado más adelante, mediante un mensaje claro en dos líneas (por ejemplo “DETÉNGASE EN PUNTO DE CONTROL”) y una flecha que indique el costado de la vía hacia el cual se debe dirigir el vehículo.

La señal de advertencia de detención puede acompañarse de semáforos que destellen en color rojo intermitente o alarmas sonoras.

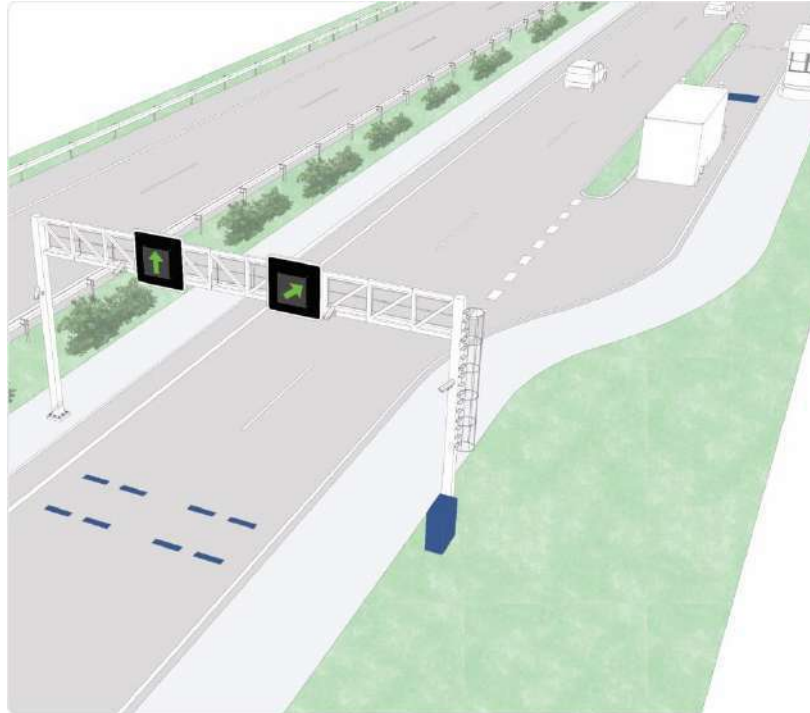
El PMV se ubicará entre 400 y 600 metros delante del sitio en donde se encuentre el pesaje dinámico.

Como elemento complementario se podrá instalar una cámara de detección e identificación de placas, con el propósito de establecer claramente la “identidad” del vehículo y ante la eventualidad de una omisión de la detención en el punto de control, poder generar el reporte para una orden de comparendo o multa correspondiente. Bajo esta condición, la instalación debe estar acompañada de una señal tipo SI-27, ubicada entre 300 y 500 metros antes, que informe sobre la presencia del control de fugados y la posibilidad de recibir comparendo por la omisión.

- Estación de pesaje estático, ubicada entre los 400 y 600 metros después del PMV, a un lado de la vía y fuera de la zona de circulación vehicular, adecuada con carriles de

salida e incorporación, en donde se realizará el pesaje de confirmación que permita validar la lectura de sobrepeso.

Figura 9-63. Configuración típica en sistemas de pesaje



Fuente: Elaboración propia

9.14.4.4. Limitador de Gálibo Dinámico

Los detalles asociados a las condiciones de señalización de los pórticos que ofrecen soporte a los elementos de detección dinámica del gálibo se presentan en el numeral 5.3.5.6. - Limitador de Gálibo.

Este tipo de estructuras puede ser complementado mediante la instalación de un elemento tecnológico que detecte el sobredimensionamiento en altura de los vehículos que transitan por la vía y, de esta forma, poder alertar al conductor mediante alarma sonora o luminosa para evitar siniestros o daños en la infraestructura vial ubicada por delante del limitador de gálibo (casetas de peaje, puentes, pasos a desnivel, túneles o señalización vertical elevada sobre la vía).

La configuración general se compone de los elementos indicados en la Figura 9-64 Configuración típica en limitador de gálibo, detallados a continuación:



- Pórtico o postes laterales que soporten los elementos de detección de gálibo, generalmente basados en tecnología láser o de rayo infrarrojo. El pórtico deberá ofrecer condiciones de gálibo superiores a las que está supervisando y contará con su correspondiente señal SR-32 ALTURA MÁXIMA PERMITIDA.
- Este punto deberá tener asociada una señal tipo SI-27, ubicada entre 300 y 500 metros antes, que informe sobre la presencia del control de gálibo.
- Panel de Mensajería Variable (señal oculta) que, ante la detección de un gálibo excesivo, despliegue la instrucción de detención o desvío, mediante un mensaje claro en dos líneas (por ejemplo “GÁLIBO EXCEDIDO DETENGA SU MARCHA / TOME SALIDA XXX”). La señal de advertencia de detención puede acompañarse de semáforos que destellen en color rojo intermitente o alarmas sonoras.

El PMV se ubicará entre 200 y 400 metros delante del sitio en donde se encuentre instalado el sistema de detección de galibo excedido.

Un elemento complementario que puede ser instalado en la estructura que sostiene el PMV, es una cámara de detección e identificación de placas, con el propósito de establecer claramente la “identidad” del vehículo y, ante la eventualidad de una omisión de la detención y ocurrencia de un incidente, poder generar el reporte para una orden de comparendo o multa correspondiente. Bajo esta condición, la instalación debe estar acompañada de una señal tipo SI-27, ubicada entre 300 y 500 metros antes, que informe sobre la presencia del control de fugados y la posibilidad de recibir comparendo por la omisión.

Figura 9-64. Configuración típica en limitador de galibo



Fuente: Elaboración propia

9.14.4.5. Radares de Velocidad – Pedagógicos

Elemento de carácter informativo a través del cual se indica a los conductores su velocidad de circulación, de forma tal que les permita identificar si están movilizándose dentro de las velocidades permitas o reglamentadas para la operación de la vía.

Los radares pedagógicos para la identificación de la velocidad de circulación se podrán ubicar en cualquiera de los costados de la vía y orientados hacia la visual del conductor, fuera de la zona de berma o de circulación vehicular y a no menos de 1,5 m de ésta.

Se instalarán en los tramos viales para los cuales se haya identificado la necesidad de alertar al conductor sobre el requerimiento de mantener una circulación con velocidad controlada que le permita evitar la ocurrencia de siniestros.



Serán claramente identificables, por lo que el poste que sostiene los elementos de detección e información estará pintado de color naranja y contará con un panel rectangular de mensaje variable, de tres dígitos, el primero de los cuales será el número uno (1), dispuestos de forma horizontal, cuyo borde inferior estará ubicado a no menos de 2,5 m de la rasante de la vía y mediante el cual se indique la velocidad registrada en el vehículo detectado.

El panel de visualización para la velocidad registrada tendrá 50 cm de base por 40 cm de altura para instalación en vías interurbanas de una calzada o en entornos urbanos, y de 100 cm de base por 70 cm de altura en vías multicarril. El registro de la velocidad se desplegará mediante una matriz LED o de tecnología similar, que permita la emisión de luz color verde cuando la lectura realizada sea inferior o igual a la reglamentada para el tramo vial en donde se ha instalado el elemento, y de color rojo con intermitencia cuando la detección identifique una velocidad superior al límite reglamentado.

El radar se complementará con una señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, correspondiente a la reglamentación de velocidad del tramo vial, la cual se instalará entre 200 y 500 metros antes del radar pedagógico y sobre el mismo costado de la vía (en función de la velocidad definida).

El elemento instalado bajo las condiciones mencionadas constituye una señal informativa de carácter pedagógico, mediante la cual se ofrece información al usuario sobre su velocidad de circulación y le permitirá identificar la necesidad de disminuirla para garantizar condiciones de movilidad segura.

Figura 9-65. Ejemplo de localización y características externas de Radares pedagógicos para detección de velocidad



Fuente: Elaboración propia

Para los casos en que se considere necesaria la instalación de un control para detección de velocidad con fines sancionatorios (detección de infracciones), deberán seguirse las pautas e indicaciones establecidas en la Ley 1843 de 2017⁵⁴, reglamentadas mediante la Resolución 20203040011245 de 2020⁵⁵ (Ministerio de Transporte) y la Resolución 181 de 2020⁵⁶ (Agencia Nacional de Seguridad Vial), o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.

⁵⁴ Ley 1843 de 2017: Por medio de la cual se regula la instalación y puesta en marcha de sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de infracciones y se dictan otras disposiciones.

⁵⁵ Resolución 20203040011245 de 2020: Por el cual se establecen los criterios técnicos de seguridad vial para la instalación y operación de los sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de presuntas infracciones al tránsito y se dictan otras disposiciones.

⁵⁶ Resolución 181 de 2020: Por la cual se adopta la metodología que empleará la Agencia Nacional de Seguridad Vial, para evaluar las solicitudes presentadas por las autoridades de tránsito frente al cumplimiento de los criterios de seguridad vial establecidos en la Resolución 20203040011245 de 2020.



9.14.4.6. Postes S.O.S.

Su función consiste en permitir una comunicación directa, ante situaciones de emergencia o imprevistos en la vía, entre los usuarios de la infraestructura y el operador / administrador de ésta.

Los postes SOS se ubican al costado derecho de la vía, de acuerdo con el sentido de circulación de la calzada, fuera de la zona de circulación vehicular o de la berma, si existe, y a no menos de 1,5 metros de ésta. Se recomienda ofrecer como parte de la infraestructura vial aledaña al poste SOS, una bahía lateral con sus correspondientes carriles de desaceleración y aceleración, en la cual pueda ubicarse de forma segura un vehículo, de forma tal que no obstaculice la normal circulación en la vía.

La localización de los postes SOS deberá corresponder a las recomendaciones que se generen a partir de un estudio de cobertura de la red de comunicación celular disponible en la vía, de forma tal que se cubran convenientemente aquellos tramos en los cuales el usuario no pueda hacer uso de este medio de comunicación.

Para los tramos en los cuales el estudio mencionado identifique que no es necesario la instalación de postes SOS (con adecuada cobertura de señal celular) se deberá instalar una señal tipo SI-27 con los datos de contacto habilitados por el operador de la vía para la atención de reportes y siniestros (número de contacto celular).

Para los tramos en los que se identifique la necesidad de instalar postes SOS, éstos estarán ubicados sobre los dos costados de la vía, en una conformación de “tresbolillo” respecto al eje de ésta, y espaciados longitudinalmente cada dos kilómetros entre sí (para cada costado de la vía), de forma tal que el usuario que lo requiera no tenga que desplazarse más de un (1) kilómetro para hacer uso del elemento.

Serán claramente identificables, por lo que el poste se pintará de color naranja y contará con el símbolo internacional de petición de auxilio SOS en letras de color blanco sobre fondo azul, dispuestas de forma vertical y ubicadas en los dos costados del elemento, con orientación hacia la circulación de la

vía. La leyenda se complementará con el número de identificación único del poste SOS, asignado de forma secuencial, desde el primer elemento instalado en la vía y considerando el mismo sentido de avance del abscisado oficialmente asignado al tramo vial.

El tamaño de las letras y números en esta señal se deberá escoger en función de lo especificado en la Tabla 2-12 Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas.

En la zona previa a la ubicación del poste SOS deberá instalarse una defensa lateral que, ante la eventualidad de que vehículo pierda la trayectoria normal de circulación y se salga de la vía, evite un impacto de forma directa con el poste SOS. Complementariamente, el área frente al poste SOS deberá estar protegida con una barrera metálica que delimite una zona segura para la ubicación del usuario que desee utilizar este medio de comunicación y le indique claramente la trayectoria de aproximación a éste.

Figura 9-66. Ejemplo de localización y características externas de postes SOS



Fuente: Elaboración propia

9.14.4.7. Detección Vehicular / CCTV

La detección vehicular para la obtención de información que permita la operación de un ITS, regularmente se realiza a través de elementos físicos como los ilustrados en la Figura 9-67. Elementos de detección típicos en sistemas ITS, cuya funcionalidad típicamente no requiere ser señalizada; la señalización generalmente se asocia a la identificación de los elementos de soporte en los cuales se instalan, principalmente para advertir a los usuarios de su presencia en las zonas laterales de la vía, para lo cual se recomienda emplear las condiciones de señalización para los soportes laterales presentados en el numeral 5.3.5.6. - Limitador de Gálibo.

Las características de la información recolectada están definidas por la combinación del elemento físico, su tecnología de detección (radar, laser, inducción magnética, infrarrojo, termografía, señal inalámbrica), y el software asociado que permite la definición y parametrización de las áreas de detección.

Figura 9-67. Elementos de detección típicos en sistemas ITS



Fuente: Elaboración propia

La información que típicamente se obtiene a través de los elementos de detección y sus áreas asociadas, generalmente asociadas a Sistemas de Recolección de Datos para análisis de tráfico es la siguiente:



- Volúmenes Vehiculares
- Clasificación vehicular (categoría en peajes)
- Velocidad
- Sentidos / trayectorias de Circulación
- Detección Automática de Incidentes
- Gálibo
- Reconocimiento de placas



10

**Buenas
prácticas**



Tabla de contenido

Capítulo 10. Buenas prácticas	3
10.1 Criterios y principios para la señalización vial	4
10.1.1. Criterios para la señalización vial	4
10.1.2. Principios de la señalización vial	6
10.2.1. Caso 1. Peatones	12
10.2.1.1. Paso peatonal tipo cebra, en vía principal urbana	13
10.2.1.2. Pasos peatonales a nivel en contexto rural o suburbano.....	18
10.2.1.3. Zona escolar en contexto urbano y en vías de la red vial nacional	25
10.2.1.4. Refugios peatonales	30
10.2.1.5. Peatonalización	35
10.2.2. Caso 2. Ciclistas	41
10.2.2.1. Ciclorred segregada e integrada.....	42
10.2.2.2. Glorietas con ciclorruta y presencia de peatones y ciclistas	63
10.2.3. Caso 3. Motociclistas	68
10.2.3.1. Estacionamiento en vía incluyendo vehículos de movilidad unipersonal y motociclistas.....	69
10.2.3.2. Intersección con motovía o con zona adelanta	76
10.2.4. Caso 4. Intersecciones semaforizadas	79
10.2.4.1. Intersección semaforizada con alto volumen peatonal.....	79
10.2.4.2. Intersección semaforizada con carriles de transporte masivo y usuarios vulnerables.....	84
10.2.5. Caso 5. Entornos territoriales y urbanos.....	89
10.2.5.1. Transición rural – suburbano – urbano	90
10.2.5.2. Medidas de señalización en zona patrimonial.....	97



Listado de figuras

Figura 10-1. Pirámide de prioridad modal.....	7
Figura 10-2. Paso peatonal tipo cebra, en vía principal urbana	14
Figura 10-3. Tachas con emisores de luz propia, alimentadas con tecnología solar	15
Figura 10-4. Demarcación de cebra a lo largo de la berma	19
Figura 10-5. Reducción de ancho de calzada mediante demarcación.....	20
Figura 10-6. paso peatonal a nivel en contexto rural o suburbano.....	24
Figura 10-7. Demarcación lúdica de la cebra.....	26
Figura 10-8. Zona escolar en contexto urbano	28
Figura 10-9. Demarcación y señalización de refugio con ancho entre 0.8 m y 1.2m	32
Figura 10-10. Implementación adecuada del refugio tipo chicana	33
Figura 10-11. Refugio entre calzadas de diferente nivel	34
Figura 10-12. Islas peatonales prefabricadas en caucho	35
Figura 10-13. Peatonalización sin circulación de ciclistas.....	37
Figura 10-14. Peatonalización con circulación de ciclistas	38
Figura 10-15. Criterios de integración/segregación en función del volumen y la velocidad del tránsito motorizado	43
Figura 10-16. Señales manuales del ciclista.....	47
Figura 10-17. Esquema de una adecuada demarcación vial considerando los radios de giro requeridos por los ciclistas.....	49
Figura 10-18. Aplicación del radio de giro en la señalización vial.....	50
Figura 10-19. Área de espera lateral en intersección en T	50
Figura 10-20. Demarcación de bordillo para prohibir el estacionamiento en vía	51
Figura 10-21. Posición del ciclista en una ciclorred integrada.....	52
Figura 10-22. Esquema ciclorred integrada y zonas de estacionamiento lateral	53
Figura 10-23. Estacionamiento en vía con carril ciclopreferente	53
Figura 10-24. Estacionamiento en vía con ciclobanda.....	54
Figura 10-25. Separación del vehículo y el ciclista.....	55
Figura 10-26. Vías con adecuación de ciclobanda en el costado de la calzada	56
Figura 10-27. Vías con adecuación de ciclobanda segregadas con bandas alertadoras de bajo relieve.	57
Figura 10-28. Detalle constructivo de bandas alertadoras de bajo relieve.	58
Figura 10-29. implementación de la franja táctil para ciclorredes segregadas	59
Figura 10-30. Opciones de drenaje para ciclorredes segregadas	60
Figura 10-31. Ejemplo de aplicación de buenas prácticas en ciclobanda en el andén	62
Figura 10-32. Tipo de intervenciones de acuerdo a la tipología de la glorieta.....	65
Figura 10-33. Ejemplo glorieta con paso de ciclorruta y peatones	66
Figura 10-34. Esquema de estacionamiento en paralelo para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas	73
Figura 10-35. Esquema de estacionamiento en diagonal para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas	74
Figura 10-36. Esquema de estacionamiento en perpendicular para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas.....	74
Figura 10-37. esquema de estacionamiento en paralelo como franja de protección en ciclobandas a nivel de calzada	75
Figura 10-38. Esquema motovía y zona adelantada con carril SOLO BUS	77
Figura 10-39. Paso peatonal en cruz para Todo Rojo	82
Figura 10-40. Paso peatonal en diagonal para Todo Rojo	83
Figura 10-41. Semáforos de piso para peatones	84



Figura 10-42. Eliminar giro derecho evitando conflicto con usuarios vulnerables.....	86
Figura 10-43. Intersección semafórica con circulación vehicular mixta (STPM y particular.....	88
Figura 10-44. Buena práctica transición rural - suburbano y urbano	94
Figura 10-45. Demarcación en la berma previa transición a zona urbana	96
Figura 10-46. Ejemplo de plano de delimitación del PEMP de Popayán	98
Figura 10-47. Ejemplo de niveles de conservación del municipio de Popayán	99
Figura 10-48. Señal de información detallada	102
Figura 10-49. Instalación de superficies podotáctil de guía y alerta en señales informativas turísticas	103
Figura 10-50. Ejemplo de aplicación de buena práctica en zona patrimonial	104

Listado de tablas

Tabla 10-1. Radios de giro en intersecciones de vías ciclistas	48
Tabla 10-2. Caracterización de glorietas grandes y compactas	64
Tabla 10-3. Dimensiones de los cupos de estacionamiento en vía pública por tipo de vehículo.....	71
Tabla 10-4. Orientación de estacionamiento en vía	72



Capítulo 10. Buenas prácticas

10.1 Criterios y principios para la señalización vial

10.1.1. Criterios para la señalización vial

- Considerar los aspectos claves de la señalización contenidos en el Manual de Señalización Vial, numeral 1.8 *Aspectos claves de la señalización*.
- La proyección e instalación de la señalización vial debe estar orientada a los usuarios más vulnerables de la vía, es decir a los peatones, personas con movilidad reducida y ciclistas.
- Se debe evitar la saturación o uso excesivo de la señalización vial que induzca a los usuarios a hacer caso omiso.
- Las señales verticales deben ubicarse en donde sean visibles y a la distancia recomendada de acuerdo con la velocidad del vehículo, evitando que éstas sean un obstáculo para los demás usuarios en su circulación.
- La aplicación de la señalización vial no pretende dar solución a insuficiencias o deficiencias de la infraestructura vial que generan o desencadenen problemas de seguridad vial, tales como mal estado de la estructura de pavimento, trazado o alineamiento inadecuado, andenes angostos o en mal estado, drenaje inadecuado, zonas laterales no traspasables o con presencia de obstáculos peligrosos, inexistencia de rampas o accesos adecuados para personas con movilidad reducida, problemas de visibilidad, entre otros.
- Debe analizarse el entorno, usos de suelo, tipos de equipamientos públicos y privados en el sector en donde se quiera implementar la señalización vial, identificando los factores de riesgo para la seguridad vial y los elementos de infraestructura que componen la vía en estudio, por ejemplo:
 - La categoría de vía que darán la pauta para el tipo de medidas a implementar.



- Identificación del área de influencia directa del proyecto.
- La velocidad señalizada del tramo vial.
- La geometría de la vía, en especial si se encuentra en el desarrollo de una curva horizontal o vertical, así como en el desarrollo de altas pendientes longitudinales que pueden afectar la visibilidad.
- Elementos que conforman la sección vial y sus respectivos anchos: sección transversal (entre líneas de paramento) número y ancho de la calzada, carriles por sentido, separadores, bermas, cunetas, andenes, ciclorred, etc.
- Iluminación.
- El estado de la infraestructura vial, capa de rodadura y andenes.
- Ubicación de los drenajes.
- El uso de suelo y las actividades económicas de la zona influyen notablemente en el comportamiento de los usuarios viales y en gran parte puede afectar el desempeño de la medida que se quiera implementar.
- La caracterización del entorno es imperativa en el desarrollo de cualquier diseño de señalización, ya que da la pauta para un adecuado diseño de señalización.
- Se debe realizar la descripción de los usuarios vulnerables del entorno, siendo una pauta fundamental en la señalización que se quiera implementar.
- Es necesario identificar el lugar en donde se emplaza el proyecto y el comportamiento del clima en la región ya que es un factor decisivo en la escogencia de los materiales idóneos a utilizar tanto en la demarcación vial, como en la señalización vertical y demás dispositivos considerados.



- Se deben seguir las instrucciones de implementación de la señalización vial y dispositivos uniformes consignada en el presente documento.
- La proyección de la señalización vial debe ser socializada con la comunidad, además de realizar jornadas educativas en la zona del proyecto para enseñar sobre el buen uso de los elementos planteados.
- La señalización vial y dispositivos uniformes deben adaptarse a las condiciones particulares del territorio donde pretenden implementarse, de tal forma que se consideren las recomendaciones dadas en el desarrollo de la misma.
- Es necesario realizar un plan de mantenimiento tanto correctivo como preventivo, a fin de que perdure la medida adoptada.
- Se debe realizar un inventario de la señalización existente en cualquier proyecto de señalización, en el cual se consigne el estado integral de la señal, el cumplimiento o no de las disposiciones consignadas en el Capítulo 2 Señales Verticales y su ubicación referenciada al sistema de coordenadas del proyecto, con el fin de definir si es posible reutilizarla o no en el nuevo proyecto de señalización. En caso de que la señal existente no cumpla con los lineamientos del presente manual, es necesario retirar la señal vertical existente de manera adecuada, considerando el numeral 2.1.7. Mantenimiento de señales verticales (limpieza, reposición y desinstalación).

10.1.2. Principios de la señalización vial

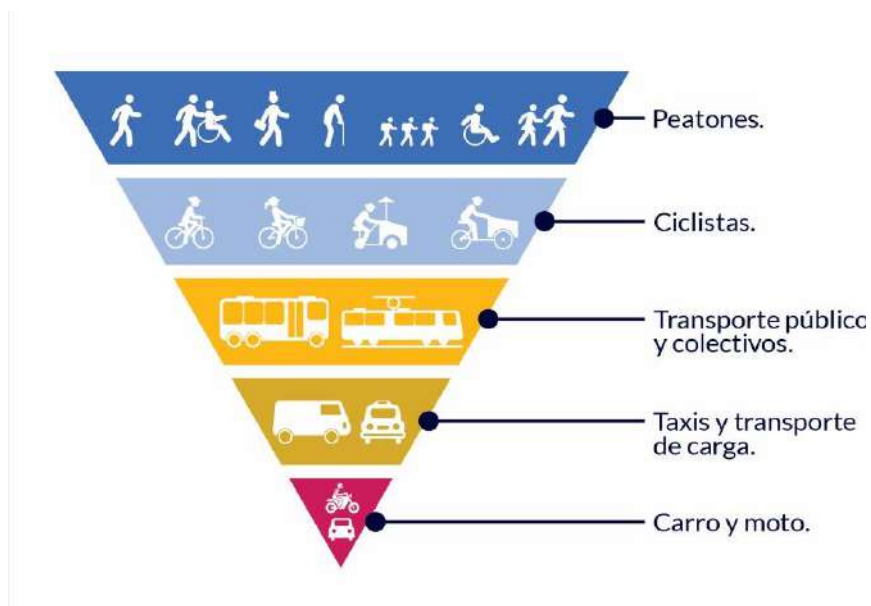
a. Principio 1. Priorización de los usuarios de movilidad activa:

Los usuarios viales se priorizan de acuerdo con la siguiente pirámide, en donde se garantiza y prevalece la vida de las personas. En la parte superior de la pirámide invertida tienen prioridad los peatones, personas de movilidad reducida y personas en condición de discapacidad; en

segundo nivel están los ciclistas y posteriormente, los modos motorizados (ver Figura 10-1

Pirámide de prioridad modal).

Figura 10-1. Pirámide de prioridad modal



Fuente: Elaboración propia

b. Principio 2. Dar un mensaje claro con una única interpretación:

La proyección de la señalización vial debe dar un mensaje claro para que los usuarios viales puedan adquirir la conducta deseada, evitando múltiples interpretaciones o desviaciones a lo que se plantea originalmente.

c. Principio 3. Uniformidad:

La señalización vial debe gestionar de manera uniforme situaciones similares, en el sentido de que todos los elementos que se dispongan tengan el mismo fin al cual se le quiere dar solución. Además de facilitar el reconocimiento y entendimiento de las señales por parte de los usuarios viales, genera ahorros en la manufactura, instalación, conservación y gestión de la señalización.



d. Principio 4. Previsibilidad:

La previsibilidad permite dar continuidad y coherencia en el diseño de la señalización vial en el desarrollo de la buena práctica, de tal forma que, sea congruente con lo que se espera por parte de los usuarios viales.

e. Principio 5. Que pueda replicarse en diferentes contextos:

La aplicación de la señalización vial debe poder aplicarse en diferentes contextos del territorio colombiano en donde se requiera dar soluciones prácticas y que perduren en el tiempo.

10.2. Buenas prácticas

Una buena práctica tiene como objeto incluir medidas, actuaciones y acciones susceptibles de aplicar de manera concordante con la dinámica social, la dimensión cultural y un entorno territorial definidos, los cuales dan el marco para una adecuada implementación.

El fundamento para la buena práctica se basa en los lineamientos del presente Manual de Señalización Vial; sin embargo, es de resaltar que prima la experiencia del especialista, enfocada a un entorno territorial o a un segmento de usuarios de manera particular.

Este capítulo tiene como finalidad presentar ejemplos de buenas prácticas de fácil comprensión y aplicación a diferentes entornos y escalas de municipios, las cuales incluyen avances metodológicos que están al alcance financiero, de la capacidad técnica y, de gestión y ejecución por parte de los entes territoriales.

Consideraciones generales

Se presentan ejemplos de buenas prácticas en la formulación e implementación de medidas de gestión de la oferta, desde el ámbito de la regulación y el control, mediante la aplicación de novedosos dispositivos, acciones y actuaciones, entre otros.



Es importante anotar que dichas prácticas, si bien fueron implementadas en periodos anteriores a este manual, recogen insumos diversos, que invitan a las autoridades de tránsito, en coordinación con profesionales idóneos y responsables de infraestructuras viales y de transporte, a considerar su aplicación en ámbitos propios.

Con el fin de seleccionar los casos susceptibles de incluir como buenas prácticas, se tomó en consideración los insumos obtenidos en el marco de las mesas de trabajo y del proceso de participación adelantado en la etapa inicial de actualización de este manual; así mismo, conjuntamente con la ANSV, se precisaron contextos y requisitos para seleccionar los casos que se abordaron, y que se presentan a continuación, de manera indicativa:

Caso 1. Peatones

- Paso peatonal tipo cebra, en vía principal urbana
- Paso peatonal a nivel en contexto rural o suburbano
- Zona escolar en contexto urbano y en vías de la red vial nacional
- Refugios peatonales
- Peatonalización

Caso 2. Ciclistas

- Ciclorred segregada e incluyente
- Glorietas con ciclorruta y presencia de peatones

Caso 3. Motociclistas

- Estacionamiento en vía, incluyendo vehículos de movilidad unipersonal y motociclistas
- Intersección con motovía o con zona adelantada

Caso 4. Intersecciones semaforizadas

- Intersección semaforizada con alto volumen peatonal



- Intersección semaforizada con carriles de transporte masivo y usuarios vulnerables

Caso 5. Entornos territoriales y urbanos

- Transición rural-suburbano-urbano
- Medidas de señalización en zona patrimonial

Si bien no es una lista exhaustiva que cubre múltiples temas aplicables en el caso colombiano, dada la diversidad territorial, geográfica, cultural, entre otros, este contenido puede ser renovado, ampliado, actualizado, complementado durante el periodo de vigencia del presente manual.

De manera general, los criterios de selección, fueron:

- Sean medidas de fácil implementación y comprensión.
- Susceptibles de recoger condiciones uniformes para la regulación del tránsito.
- Fácil identificación de la zona.
- Que sean apropiados para diferentes entornos culturales y territoriales.
- Que involucren actores sociales y gremiales en el proceso.
- Que logre ser enfocada a un segmento de usuarios, a los cuales se les pueda realizar un seguimiento a partir de la aplicación del caso, en busca de la mejora de la seguridad vial por parte de la autoridad de tránsito.
- Que puedan ser medibles mediante indicadores de insumo al sistema (infraestructura, dispositivos y señales, medidas de gestión), proceso y resultados, para caracterizar el caso implementado.

La aplicación de las buenas prácticas debe seguir la siguiente estructuración:

- 1) La autoridad de tránsito debe identificar un tema, problema o una población que está siendo vulnerable por determinados comportamientos que no son apropiados.



- 2) Identificar el estado de la infraestructura vial, incluida la sección transversal o de la infraestructura de transporte.
- 3) Verificar si hay otros actores en el entorno.
- 4) Quiénes son los usuarios y su representatividad y cómo es posible involucrarlos.
- 5) Definir los objetivos específicos, indicadores y metas a partir de un estudio de carácter técnico que dé soporte a la implementación de la buena práctica.



10.2.1. Caso 1. Peatones

Al tratarse de pasos peatonales, es necesario proveer a los usuarios de la movilidad activa una adecuada visibilidad para favorecer un cruce seguro, en especial para los niños, adultos mayores, personas con movilidad reducida y personas en condición de discapacidad.

Los criterios para la implementación son:

- Se deben seguir las instrucciones de implementación de los elementos utilizados en la buena práctica, en el marco de aplicación de lo dispuesto en el presente documento.
- La proyección de la buena práctica debe ser socializada con la comunidad, además de realizar jornadas educativas en la zona del proyecto para enseñar sobre el buen uso de los elementos planteados.
- La buena práctica debe adaptarse a las condiciones particulares del territorio donde pretende implementarse, de tal forma que se consideren las recomendaciones dadas en el desarrollo de la misma.
- Es necesario realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que perdure la medida adoptada.

La red peatonal está compuesta por andenes, cruces a nivel y desnivel, parques, plazoletas, alamedas, vías compartidas, vías peatonales, vías rurales, etc., y es complementada por elementos ambientales, de accesibilidad y mobiliario urbano. Es el elemento fundamental de todas las vías ya que va a acoger a todas las personas, las que están en transición y en especial a aquellas que no tengan facilidades adicionales para su desplazamiento.

El diseño, construcción y mantenimiento de espacios para las personas que no tienen la edad y posibilidades económicas para acceder con facilidad a un medio de transporte, es una buena práctica, y



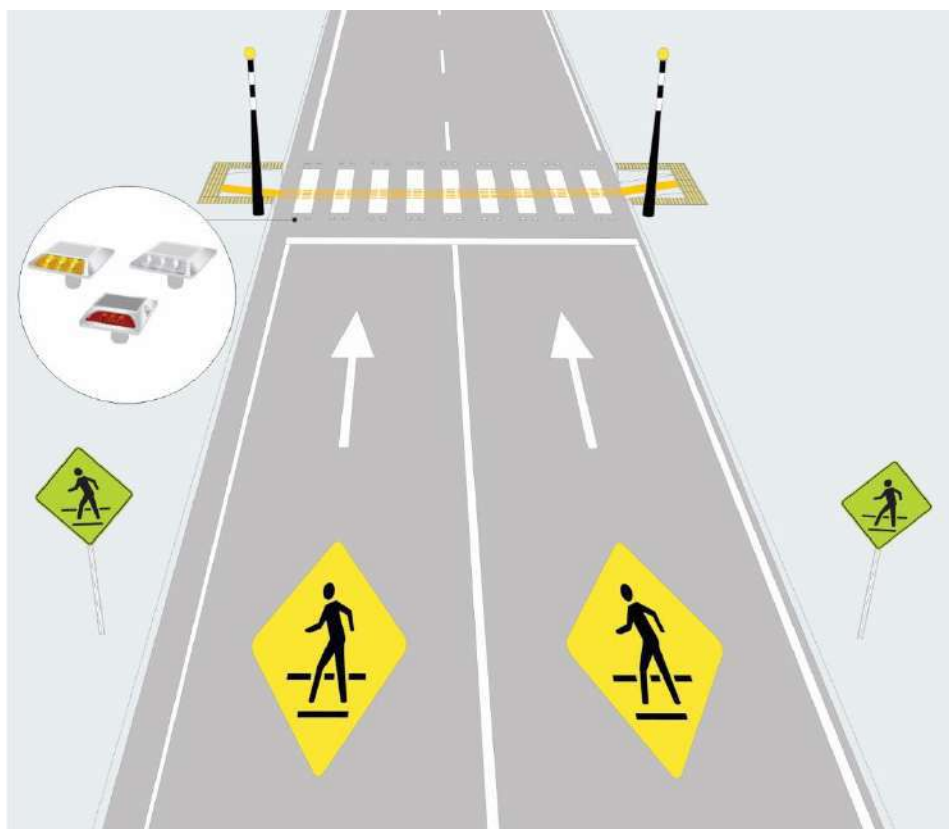
debe ser proporcional a las necesidades de la población del entorno al cual sirve la infraestructura, ya que se construye y señala con el recurso de los sectores aledaños a los que atiende.

10.2.1.1. Paso peatonal tipo cebra, en vía principal urbana

El diseño e implementación de la señalización vial de un paso peatonal, tipo cebra en vía principal urbana, debe estar enmarcado en los principios y criterios que rigen esta práctica, teniendo presente los factores que influyen en la zona de estudio, de tal forma que pueda garantizarse un desplazamiento seguro de un costado al otro de la vía. Situación que resulta muy conveniente para dar continuidad a la red peatonal, acceder a servicios y tomar el transporte público.

La proyección de un cruce peatonal debe definirse con base en las líneas de deseo de los peatones, identificando la más adecuada desde el punto de vista de conectividad, así como de visibilidad, facilidad, comodidad, seguridad y longitud de recorrido. Bajo estos conceptos y la necesidad de integralidad de los mismos, es importante reconocer el área en la que se enmarca el proyecto para definir la mejor ruta peatonal, especialmente por tratarse de una vía principal, la cual cuenta con altos volúmenes vehiculares y peatonales.

Figura 10-2. Paso peatonal tipo cebra, en vía principal urbana



Fuente: Elaboración propia

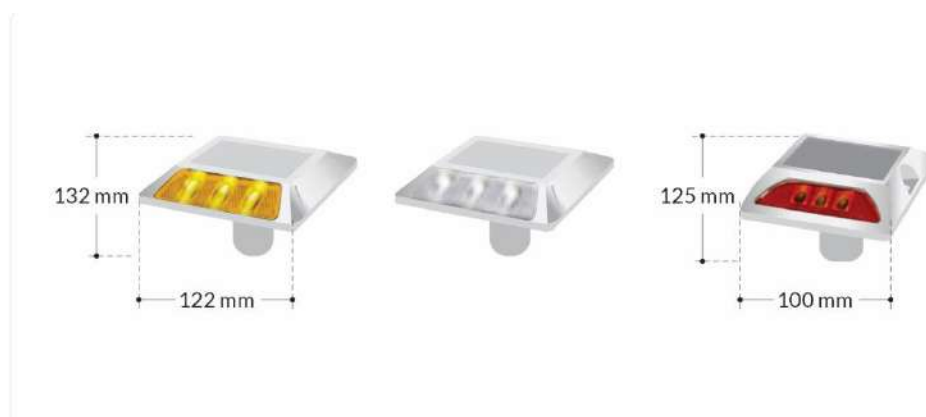
Se recomienda aumentar los niveles de iluminación del espacio público sobre la línea de cruce de manera perpendicular a la vía. En algunas ciudades cambian la temperatura de la iluminación (de luz cálida (2200-2700k) o blanco cálido (3000-3500k) a luz blanco frío (5000-6500k)). Esta variación depende del carácter de la ciudad, pero facilitan la legibilidad urbana.

Para ser más visible el paso peatonal, en cada extremo de cada línea que conforma la cebra, debe instarse una tacha con emisores de luz propia color blanco, alimentada con tecnología solar, las cuales deben estar al borde de la demarcación blanca de la cebra. Estas tachas cuentan con una celda fotovoltaica que funciona como panel solar en su parte superior y almacena energía que potencia las luces LED. Sus LED funcionan de forma constante o intermitente en dos de sus caras largas. Es necesario

que la tacha se ancle en el pavimento por medio de un vástago. Éstas pueden llegar a soportar hasta 40 toneladas según el fabricante.

Las tachas con emisores de luz propia, alimentadas con tecnología solar, mejoran la visibilidad del paso, en casos en los que la demarcación blanca de la cebra se encuentre sucia o desgastada y especialmente en casos en los que la lluvia, una tormenta, la niebla o la falta de luz natural reducen la visibilidad del paso (ver Figura 10-3 *Tachas con emisores de luz propia, alimentadas con tecnología solar*).

Figura 10-3. Tachas con emisores de luz propia, alimentadas con tecnología solar



Fuente: A partir de la ficha técnica tacha solar con vástago Q Rubber

En la zona del cruce, deberán instalarse balizas iluminadas a cada lado de la calzada para alertar al conductor y generar mayor visibilidad del paso. Las balizas deberán activarse, preferiblemente cuando el peatón transita por el cruce dispuesto, por medio de un sensor de movimiento adosado a la baliza que detecta el movimiento de los peatones que se disponen a cruzar el paso cebrado y envían una señal automática a las demás balizas para que se iluminen de manera simultánea. Esta medida genera que el paso peatonal seguro sea un sistema de gestión de tránsito inteligente.

Los cruces peatonales vienen alineados con las franjas de circulación peatonal; éstos a su vez con los vados peatonales. La idea es mantener la directividad y dimensión de los elementos para no perder capacidad en el cruce, las pérdidas de facilidades, y espacio libre, que puedan generar reducción



en la capacidad de despeje de la intersección. Así mismo, se recomienda compactar las intersecciones, dado que mantiene la directividad de las franjas funcionales de todos los actores viales, incluidos los peatones y se mejora el contacto visual en la esquina.

En aras de generar continuidad al peatón en el cruce, se recomienda entre otras, las siguientes medidas:

- Instalar una táctil guía a lo largo de la calzada, la cual deberá ser de color amarillo y cuyas dimensiones corresponden a las de una táctil guía. Estas franjas deben estar separadas cada 0.2 m; el material de la táctil guía debe tener propiedades de resistencia al desplazamiento de los peatones y vehículos, de durabilidad y resistencia, que no causen impactos ambientales negativos y un envejecimiento que matice su apariencia, pero que no altere su funcionalidad o facilite su destrucción.
- Pueden utilizarse adoquines para tráfico pesado, así como su conformación in situ por medio de formaletas que permitan darle forma al material para su construcción, ya sea plástico en frío instalado en varias capas para obtener el espesor deseado o en una mezcla de resinas con áridos de alta adherencia y durabilidad, con aditivo de color amarillo, en concordancia con el color de la tableta de guía utilizada en el espacio público y que resalta con el color del pavimento y la demarcación blanca de la cebra (ver Figura 10-2 *Paso peatonal tipo cebra, en vía principal urbana*).
- Con el fin de garantizar que el peatón circule por el cruce diseñado, es necesaria la instalación de vallas peatonales a lo largo de los separadores de calzada, con una longitud mínima de 50 m y máxima correspondiente a la longitud de caminata de un peatón.



- En los refugios de los separadores viales, deben instarse bolardos en “tresbolillo” separados entre ellos 1.20 m (medida radial), para evitar que los vehículos motorizados los invadan.
- Es necesaria la reducción de las calzadas y/o instalación de reductores de velocidad de bajo impacto (por tratarse de una zona urbana) previo al cruce a una distancia entre 40 y 50 m de la línea de detención.
- Se propone la instalación de un grupo de seis líneas de estoperoles instalados en “tresbolillo” y separados entre ellos 0.2 m, las cuales debe acompañarse de tachas reflectivas color amarillo en el extremo longitudinal del grupo, con una separación de 20 cm entre ellas y a 20 cm de los extremos de líneas de estoperoles.
- Previo a la línea al grupo de estoperoles, se debe demarcar líneas blancas transversales logarítmicas, siguiendo las consideraciones descritas en el presente manual.
- Las líneas logarítmicas deben ubicarse a 60 m de la línea de detención. La separación y cantidad de líneas trasversales logarítmicas dependerán de la diferencia entre la velocidad señalizada antes del cruce peatonal y la reglamentaria de 30 Km/h en el lugar del cruce. Si la vía aplica para la instalación de un resalto parabólico, se recomienda su implementación a cambio del grupo de estoperoles anteriormente sugerido. Lo anterior, considerando los lineamientos consignados en el numeral 5.5. *Reductores de velocidad.*

Para intersecciones semaforizadas se recomienda tratar a todos los medios de igual manera, habilitando los movimientos directos primero y, en caso de necesitar fases de giros derechos o izquierdos, habilitarlos solo después de haber atendido los directos, ya que la intersección básicamente resuelve dos flujos los cuales debería atender en su condición natural para todos los actores viales, antes de dar espacio a maniobras especiales.



Igual condición sucede con los pasos a desnivel; si se resuelve la intersección a desnivel, la calzada elevada debería llevar consigo en el puente su infraestructura peatonal, generando el menor recorrido a las personas que caminan por ésta.

Como lo establece el Código Nacional de Tránsito, todas las bocacalles son aptas y apropiadas para el cruce peatonal, en la lógica de que, si le doy el cruce a una persona, se lo debo dar a todas las personas por igual; por este motivo todos los cruces deben resolver todos los movimientos peatonales directos conectando las infraestructuras peatonales.

Consideraciones particulares para la implementación

La implementación de esta buena práctica aplica en vías con calzadas principales con alto tránsito vehicular y peatonal, preferiblemente en usos de suelo mixto. Aplica también para vías o corredores de circulación de vehículos que prestan servicio de transporte público, sin carriles exclusivos para los SITM

10.2.1.2. Pasos peatonales a nivel en contexto rural o suburbano

El diseño e implementación de la señalización vial de un paso peatonal tipo cebrá en vías rurales o en suelo suburbano, debe estar enmarcado en los principios y criterios que rigen esta práctica, teniendo presentes los factores que influyen en la zona de estudio, de tal forma que pueda garantizarse un desplazamiento seguro de un costado al otro de la vía.

Inicialmente se requiere determinar la ubicación del cruce peatonal basándose en las líneas de deseo de los viandantes, partiendo de la conectividad, visibilidad, facilidad de cruce, seguridad, longitud de recorrido y comodidad. Generalmente, los pasos peatonales en vías rurales y en suelo suburbano, se localizan en lugares como centros poblados, caseríos, veredas o desarrollos urbanos con baja densificación o por que se encuentran en suelo de expansión, o con demandas generadas por presencia de paraderos para ascenso y descenso de pasajeros de transporte público, o conexiones de vías

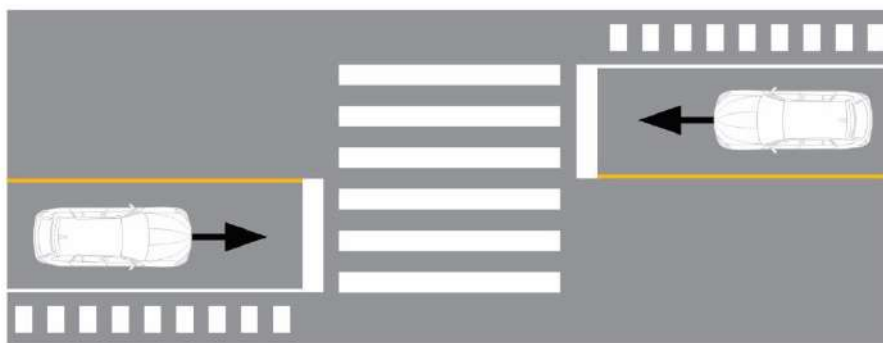
secundarias que se conectan entre sí, o con una de mayor jerarquía, que es necesario resolver en beneficio de vías más seguras para todos los actores viales.

Para mejorar la visibilidad del cruce, en cada extremo de cada línea que conforma la cebra, deben instalarse dos tachas con reflectivo color blanco, las cuales deben estar al borde de la demarcación blanca de la cebra (Ver Figura 10-6 *Paso peatonal a nivel en contexto rural o suburbano*).

En la zona del cruce, deberán instalarse balizas iluminadas a cada lado de la calzada para alertar al conductor y generar mayor visibilidad del paso. Las balizas deberán activarse preferiblemente cuando el peatón transita por el cruce dispuesto, por medio de un sensor de movimiento, adosados a la baliza que detecta el movimiento de los peatones que se disponen a cruzar el paso cebra y enviando una señal automática a las demás balizas para que se iluminen de manera simultánea. Esta medida genera que el paso peatonal sea más seguro, pues se aumentan los niveles de iluminación ofrecida sobre el cruce.

Si en el lugar de la ubicación del cruce peatonal no se cuenta con andenes a sus costados, se remienda la implementación de la demarcación de una cebra dispuesta longitudinalmente en la berma a lo largo en una longitud mínima de 50 m a cada lado del cruce, con el fin de proteger y guiar a los peatones hasta el cruce señalado y demarcado. Las cebras tienen el ancho de 40 cm separadas 40 cm entre sí, y su longitud corresponde al ancho de la berma, la cual no debe ser inferior a 1.0 m (ver Figura 10-4 *Demarcación de cebra a lo largo de la berma*).

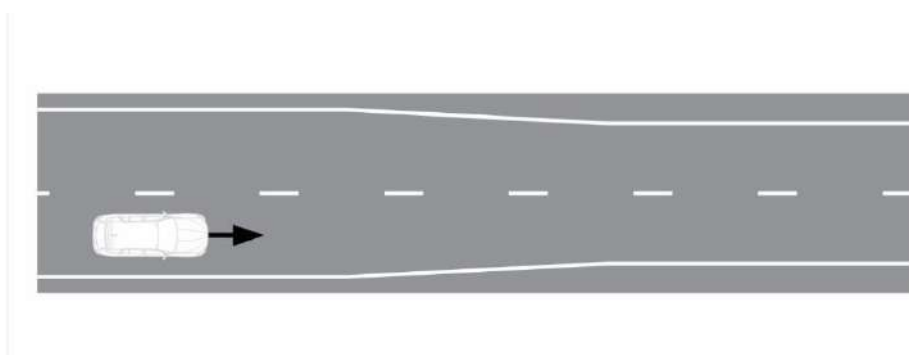
Figura 10-4. Demarcación de cebra a lo largo de la berma



Fuente: Elaboración propia

Para bermas menores a 1.0 m, se recomienda angostar la calzada demarcando una transición de 50 m con las líneas longitudinales de borde de calzada, las cuales deberán dejar un ancho de carril de mínimo 3.0 m en el lugar del cruce; de esta manera se genera la sensación de estrechez lo cual induce al conductor a reducir la velocidad del vehículo, con el fin de proveer más espacio para el peatón que circula por la berma (ver Figura 10-5 *Reducción de ancho de calzada mediante demarcación*).

Figura 10-5. Reducción de ancho de calzada mediante demarcación



Fuente: Elaboración propia

En los lugares en los que se cuenta con el andén en los costados de la vía, éste deberá tener accesibilidad para peatones en condición de discapacidad, por medio de rampas y losetas guía y losetas alerta. A fin de dar continuidad en el recorrido que realiza el peatón a lo largo del cruce, se deberán instalar franjas guías elevadas a lo largo de la calzada, las cuales deberán ser de color amarillo o rojas y cuyas dimensiones correspondan a las de una tableta guía. Estas franjas deben estar separadas cada 0.2 m y se deben emplear materiales de una calidad suficiente para garantizar su estabilidad, unión al pavimento, indeformabilidad y durabilidad. Se emplean, entre otros, demarcaciones preformadas, lechadas bituminosas, mezclas de resinas con áridos, tacos o bandas de caucho, materiales asfálticos, estoperoles, resinas termoplásticas o plásticos de dos componentes.

Si el cruce del peatón se realiza en una vía con más de una calzada, es necesario verificar (por lo general, previo a la definición de su localización) que el separador tenga el ancho necesario (mínimo



1.20 m) para resguardar un peatón de manera segura y cómoda (Ministerio de Transporte, 2015). Este separador no debe tener desniveles entre las calzadas; si esto se presenta, su pendiente no debe ser mayor a la especificada para personas con movilidad reducida y sillas de ruedas (pendiente longitudinal del 10%). El separador debe contar con accesibilidad universal. En los refugios de los separadores viales, deben instarse bolardos en tresbolillo separados entre ellos 1.20 m (medida radial), para evitar que los vehículos motorizados lo invadan.

Con el objeto de direccionar al peatón al cruce señalizado, si la vía cuenta con separador, se debe instar vallas peatones en una longitud mínima de 50 m y máxima correspondiente a la longitud de caminata de un peatón.

Dependiendo de la velocidad de diseño geométrico y la señalizada en la vía, se recomienda instalar señales adicionales que indiquen el cruce peatonal, así como dispositivos activos y/o pasivos que reduzcan la velocidad de operación a máximo 30 Km/h antes del punto de conflicto. Por lo tanto, se recomienda que a 5.0 m del cruce peatonal se instale un resalto parabólico, considerando las condiciones de implementación descritas en el numeral 5.5.1.2. Resalto Parabólico o Circular en toda la calzada señalizándolo con la señal preventiva SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO y la SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO, para posteriormente iniciar con la demarcación de las líneas transversales logarítmicas a la distancia de visibilidad de parada de acuerdo con la velocidad señalizada (ver Figura 10-6 Paso peatonal a nivel en contexto rural o suburbano). Las líneas transversales logarítmicas deberán estar dispuestas de acuerdo con la diferencia entre la velocidad señalizada del tramo y la señalizada en el paso peatonal de 30 km/h, tal como lo especifica el numeral 5.5.2.4 Líneas transversales logarítmicas.

Para el cruce peatonal en suelo suburbano, es posible la aplicación de un resalto parabólico, siempre y cuando se cumpla con las disposiciones dadas en el numeral 5.5.1.2. *Resalto Parabólico o*



Circular. Este dispositivo deberá ir señalizado con la señal preventiva SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO y la SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO, separadas entre 40 y 60 m respectivamente.

Las últimas tres líneas del grupo de líneas de reducción de velocidad, se pueden instalar franjas de estoperoles según el numeral 5.5.2.3. Franja de estoperoles, además de dos líneas de tachas reflectivas a cada extremo longitudinal de la línea demarcada a 0.1 m de separación (ver detalle en la Figura 10-6 Paso peatonal a nivel en contexto rural o suburbano).

En el lugar de inicio de las líneas de reducción de velocidad, se instala la señal reglamentaria SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA de 30 km/h. A 50 m antes de esta señal, se realiza la demarcación del pictograma de aproximación a zona de peatones. A 50 m antes del pictograma; debe instalarse la señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA de 60 km/h junto con la demarcación del pictograma de límite de velocidad con el mismo valor.

Es de resaltar que la transición de la velocidad límite reglamentada, deberá realizarse de manera progresiva de tal forma que la variación de la velocidad no exceda los 20 km/h en una distancia de 100 m. Lo anterior, siguiendo las indicaciones del método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas, publicado por el Ministerio de Transporte.

De igual forma, se deben instalar señales de confirmación del valor de velocidad máxima del tramo vial, en donde se recupere la velocidad de diseño, considerando que la variación de la velocidad no exceda los 20 km/h en 100 m.

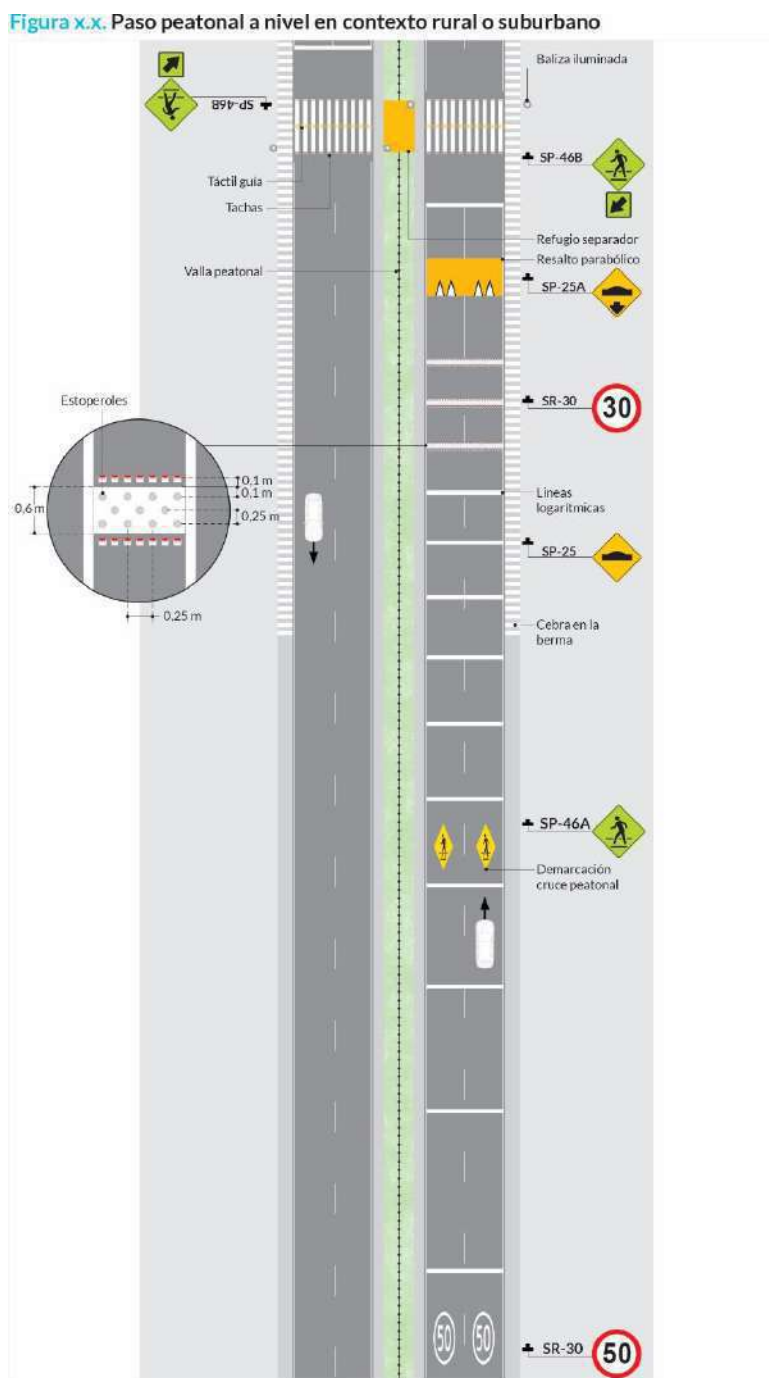
En suelo suburbano, se recomienda la reducción de carril ampliando el ancho de la berma con la demarcación longitudinal de borde de vía, como se muestra en la Figura 10-6 Paso peatonal a nivel en contexto rural o suburbano, en una longitud de 50 m (igual a la longitud de cebra). Esta medida genera la sensación de estrechez e induce al conductor a reducir la velocidad del vehículo, además de ampliar el



área de resguardo del peatón en la berma en casos en los que no se dispone de andén en los costados de la vía (ver Figura 10-5 *Reducción de ancho de calzada mediante demarcación*).

Desde el inicio del cruce peatonal hasta la primera línea logarítmica, deberá demarcarse con doble línea amarilla continua si corresponde a una calzada bidireccional, o línea blanca continua si es una calzada unidireccional.

Figura 10-6. paso peatonal a nivel en contexto rural o suburbano



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que los dispositivos aquí considerados, deben cumplir con las respectivas normas técnicas vigentes, con la señalización contenida en este Manual, así como con las Normas Técnicas Colombianas adoptadas para tal fin.



Consideraciones particulares para la implementación

Vías en contexto rural y suburbano de una o más calzadas de circulación.

10.2.1.3. Zona escolar en contexto urbano y en vías de la red vial nacional

Dentro del desarrollo de este tema se presentan diferentes ejemplos de buenas prácticas, en donde se resalta la aplicación y buen uso de la adecuada combinación entre la señalización vertical, demarcación vial y demás dispositivos previstos en este Manual. Lo anterior, con el fin de mejorar el funcionamiento del tránsito de las carreteras y vías urbanas, bajo principios de seguridad vial. De igual forma, se integran nuevas tecnologías aplicables a la señalización vertical, buscando una mayor mitigación de la condición de riesgo que desencadena el problema.

a. Zona escolar en contexto urbano

Con el propósito de exponer esta buena práctica, aplicable en contexto urbano fundamentalmente, y una vez caracterizados los factores físicos y funcionales del entorno a la zona escolar, es necesario generar una ruta segura para los peatones, usuarios habituales de este equipamiento (estudiantes, acompañantes, etc.), que se movilizan desde la zona urbana, con el fin de garantizar un recorrido seguro, siempre. Esta ruta se diseña a partir de la conformación de líneas de deseo de viaje que es deseable que utilicen dichos peatones, garantizando un cubrimiento completo de la zona de acceso escolar, la cual puede incluir, no solo la vía a la cual tiene el acceso peatonal, sino las vías contiguas que enmarcan la edificación.

Definidas las vías localizadas dentro del área de influencia que enmarcan la zona escolar, se selecciona la ubicación del cruce peatonal más adecuado, la cual se considera apropiada para realizar la demarcación y señalización vial siguiendo las indicaciones expuestas en numeral 3.18.5.4. *Cruce Escolar.*

En el marco de un esquema lúdico para los estudiantes en coordinación con la institución educativa, se podrán pintar los espacios libres entre franjas blancas con colores vivos, con el fin de



llamar la atención y buscar apropiación del cruce por parte de los alumnos. Bajo el principio de uniformidad de la señalización vial, se recomienda que esta pintura de colores tenga baja durabilidad y sea antideslizante, de tal forma que sirva como apoyo a la cátedra del buen uso del paso (ver Figura 10-7. *Demarcación lúdica de la cebra*).

Figura 10-7. *Demarcación lúdica de la cebra*



Fuente: El país. Diario de España. Ayuntamiento de Cornellá. 2017

Para ser más visible el paso peatonal, en cada extremo de cada línea que conforma la cebra deben instalarse dos tachas con reflectivo color blanco, las cuales deben estar al borde de la demarcación blanca de la cebra.

En la zona del cruce, deberán instalarse balizas iluminadas a cada lado de la calzada para alertar al conductor y generar mayor visibilidad del paso. Las balizas deberán activarse en los horarios consignados en la placa inferior a la señal SP-47A PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR (ver Figura 10-8 *Zona escolar en contexto urbano*).

Con el fin de garantizar que el peatón circule por el cruce diseñado, es necesaria la instalación de vallas peatonales a lo largo de los separadores de calzada de longitud mínima de 50 m y máxima correspondiente a la longitud de caminata de un peatón.



En todas las calzadas, deberá instalarse reductores de velocidad de bajo impacto (por tratarse de una zona urbana) previo al cruce a una distancia entre 40 y 50 m de la línea de detención. Se propone la instalación de un grupo de seis líneas de estoperoles instalados en “tresbolillo” y separados entre ellos 0.2 m, las cuales debe acompañarse de tachas reflectivas de color amarillo en el extremo longitudinal del grupo con una separación de 20 cm entre ellas, y a 20 cm de los extremos de líneas de estoperoles.

Previo a la línea al grupo de estoperoles, se deben demarcar líneas transversales logarítmicas, siguiendo las consideraciones descritas en el presente manual en el numeral 5.5.2.4 *Líneas transversales logarítmicas*. Las líneas logarítmicas deben ubicarse a 60 m de la línea de detención. La separación y cantidad de líneas trasversales logarítmicas dependerán de la diferencia entre la velocidad señalizada antes de la zona escolar y la reglamentaria de 30 Km/h en el lugar del cruce (ver Figura 10-8 *Zona escolar en contexto urbano*).

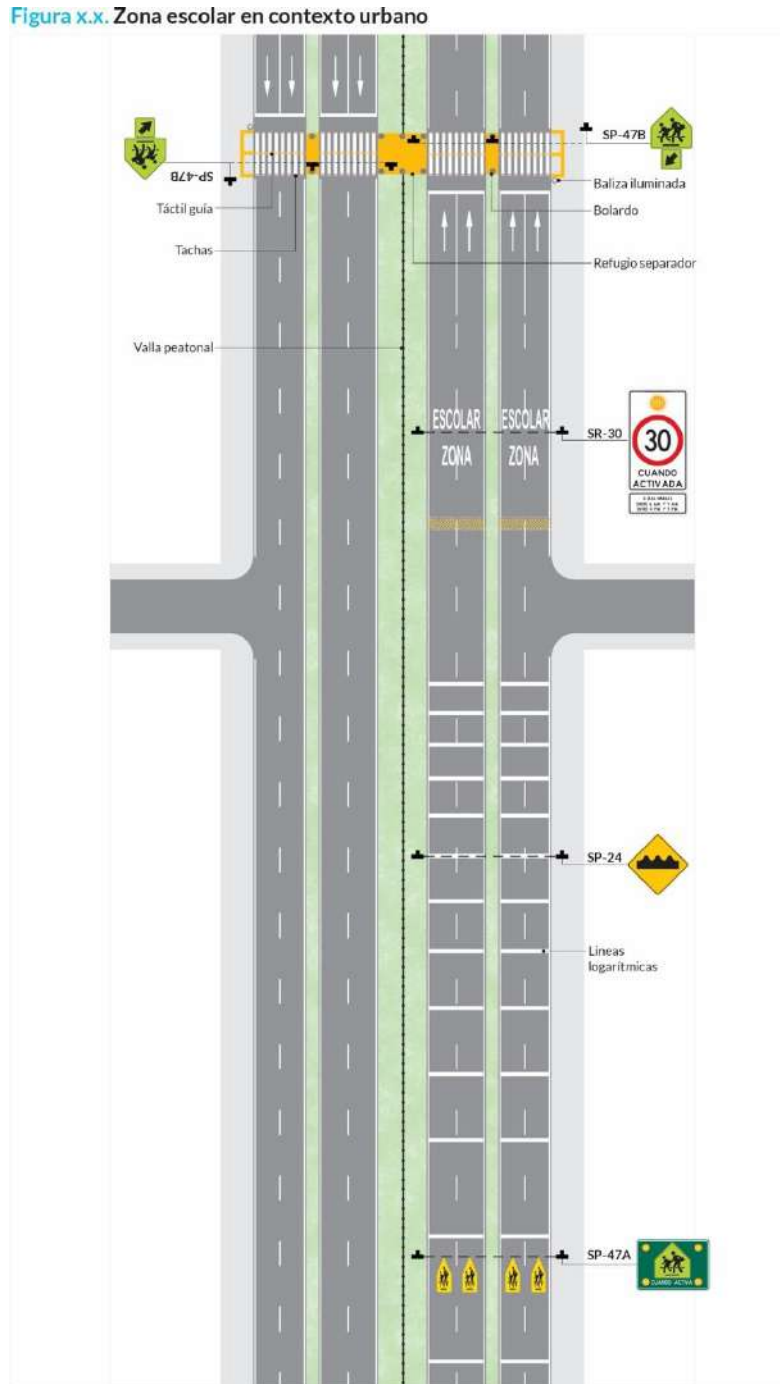
Es de resaltar que, la transición de la velocidad límite reglamentada deberá realizarse de manera progresiva de tal forma que la variación de la velocidad no exceda los 20 km/h, en una distancia de 100 m. Lo anterior, siguiendo las indicaciones del método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas, expedido por el Ministerio de Transporte.

De igual forma, se deben instalar señales de confirmación del valor de velocidad máxima del tramo vial SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, en donde se recupere la velocidad de diseño, considerando que la variación de la velocidad no exceda los 20 km/h en 100 m.

Si la vía permite la instalación de un resalto parabólico de acuerdo con las instrucciones dadas en el numeral 5.5.1.2. *Resalto Parabólico o Circular*, se recomienda su implementación a cambio del grupo de estoperoles anteriormente sugerido.

Cabe mencionar que los dispositivos aquí formulados, deben cumplir con las respectivas normas técnicas, así como con la señalización prevista en este Manual.

Figura 10-8. Zona escolar en contexto urbano



Fuente: elaboración propia



En los refugios localizados en los separadores viales, deben instalarse bolardos en *tresbolillo* separados entre ellos 1.20 m (medida radial), para evitar que los vehículos motorizados lo invadan.

Con el fin de dar mayor visibilidad al inicio de la zona escolar con la señal vertical preventiva SP-47A PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR, el tablero de la señal se puede inscribir en un rectángulo con luces destellantes y el texto CUANDO ACTIVA, tal como se presenta en la Figura 2-31 *Opciones a la señal cruce escolar*.

Consideraciones particulares para la implementación

La implementación de esta buena práctica, aplica en vías principales con alto tránsito vehicular y peatonal, localizadas en zonas con usos de suelo mixto. Aplica para vías o corredores de circulación del servicio de transporte público colectivo urbano de pasajeros, sin carriles exclusivos.

b. Zona escolar en contexto rural

Considerando criterios y principios para la implementación de una buena práctica, se determinan factores que influyen en la accesibilidad a la zona escolar, con el fin de proyectar un cruce seguro, lo cual se obtiene a partir de las líneas de deseos de viaje que generan los peatones. El paso peatonal deberá demarcarse y señalizarse como se dispone en el numeral 3.18.5.4. *Cruce Escolar*.

Si en la zona escolar no se cuenta con andenes en los costados de la vía, se debe implementar un paso tipo cebra, dispuesta longitudinalmente en la berma a lo largo de la zona escolar, en una longitud mínima de 50 m a cada lado del cruce, con el fin de proteger y guiar a los peatones hasta el cruce debidamente señalizado y demarcado. Los pasos tipo cebra tienen el ancho y separación correspondientes a la de un cruce peatonal, y su longitud corresponde al ancho de la berma, la cual no debe ser inferior a 1.0 m (ver Figura 10-4 *Demarcación de cebra a lo largo de la berma*).



Para bermas menores a 1.0 m, se recomienda angostar la calzada demarcando una transición de 50 m con las líneas longitudinales de borde de calzada, las cuales deberán dejar un ancho de carril de mínimo 3.0 m en el lugar del cruce. De esta manera se genera la sensación de estrechez lo cual induce al conductor a reducir la velocidad del vehículo, y permite dar más espacio para el peatón en la berma (ver Figura 10-5 *Reducción de ancho de calzada mediante demarcación*).

Con el fin de dar mayor visibilidad al inicio de la zona escolar, se recomienda instalar la señal vertical preventiva SP-47A PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR; el tablero de la señal se puede inscribir en un rectángulo con luces destellantes y el texto CUANDO ACTIVA, tal como se presenta en la Figura 2-31 *Opciones a la señal cruce escolar*.

Cuando el paso peatonal se encuentre proyectado en una vía cuya geometría permite baja visibilidad, y no garantiza que el usuario que viaja a la velocidad máxima permitida, pueda ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, se deberán instalar balizas iluminadas, que se activan en los horarios dispuestos en el tablero inferior de la señal vertical SP-47B UBICACIÓN DE CRUCE ESCOLAR.

Consideraciones particulares para la implementación

Se recomienda la implementación de esta buena práctica, pues aplica en vías rurales con bermas cuyo ancho sea al menos de 1.0 m.

10.2.1.4. Refugios peatonales

El refugio peatonal surge a partir de un paso peatonal definido de acuerdo con los principios, criterios y factores que inciden en la selección de la línea de deseo de viaje y de la trayectoria determinada técnicamente para realizar el cruce seguro para dichos usuarios habituales.



Las isletas o refugios peatonales deben dimensionarse de acuerdo con la cantidad de peatones que pretende resguardar en periodos de máxima demanda. Mínimo debe tener un ancho de 1.5 m y su longitud debe ser igual al ancho de la franja tipo cebrá peatonal.

Es posible que de acuerdo con la caracterización de usuarios que realicen el cruce peatonal, se encuentren ciclistas, por lo cual, es necesario ampliar el ancho de la isla o refugio a 2.5 m de ancho.

Las puntas o extremo de la isla o refugio peatonal, deben señalizarse con un delineador de obstáculo sencillo o doble, de acuerdo con la condición de circulación vehicular, así como, demarcar su bordillo con color amarillo para mejorar su visibilidad.

Si la velocidad del tramo vial en el cual se encuentra el paso peatonal es mayor a 30 km/h, se recomienda la instalación de una baliza iluminada en cada uno de sus extremos, adicional a la señal vertical.

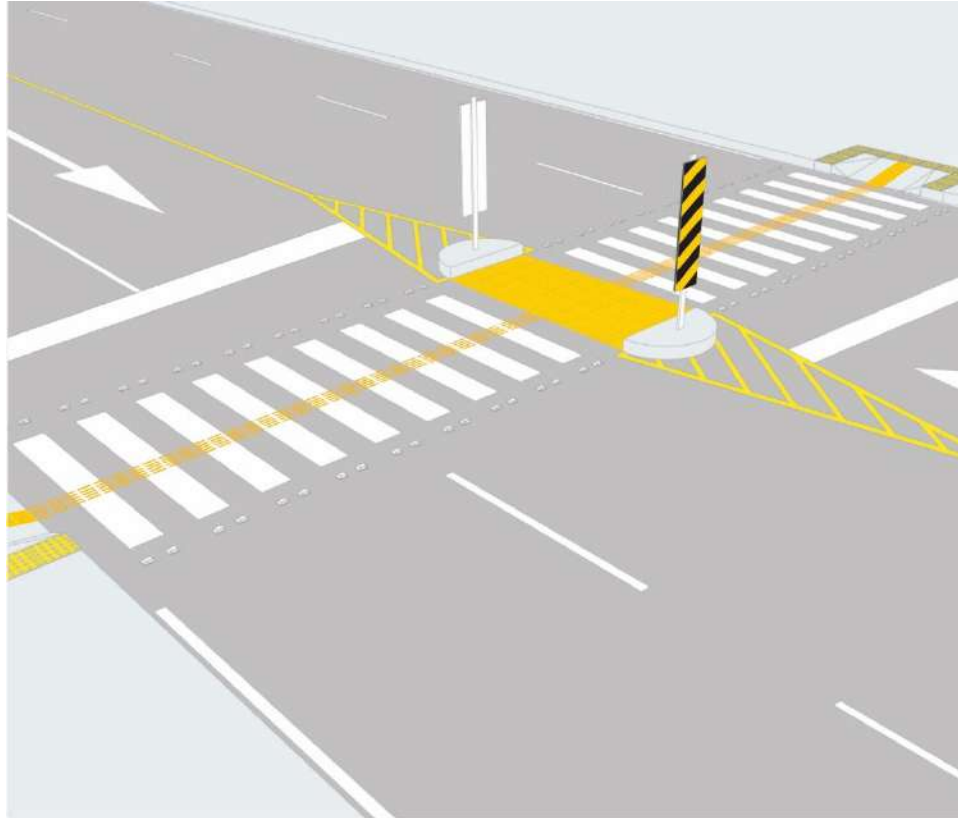
La isla peatonal debe contar con la adecuada demarcación vial de transición de ancho a la sección original de la vía, siguiendo los lineamientos descritos en el numeral 3.14. *Transiciones por reducción de carriles.*

Los refugios peatonales deben ser accesibles a los peatones con movilidad reducida y a personas en condición de discapacidad, por lo tanto, deben estar a nivel del paso peatonal y tener la táctil alerta en el área de espera del peatón. Se recomienda que el paso peatonal cuente con las rampas o vados de acceso a los andenes, así como la táctil guía en la calzada vehicular si se tienen más de dos carriles por calzada.

Solo en casos especiales se podrá tener un ancho de refugio de 0.80 m, el cual deberá demarcarse de tal manera que se genere una reducción en cada calzada a 2.5 m por carril, dejando un ancho nominal de 1.20 m, ampliando el cono de espera con una franja achurada, de 1.0 m de largo

antes y después de la cebra. Esta demarcación debe ir acompañada de tachas reflectivas cada 0.25 m (ver Figura 10-9. *Demarcación y señalización de refugio con ancho entre 0.8 m y 1.2 m*).

Figura 10-9. Demarcación y señalización de refugio con ancho entre 0.8 m y 1.2m

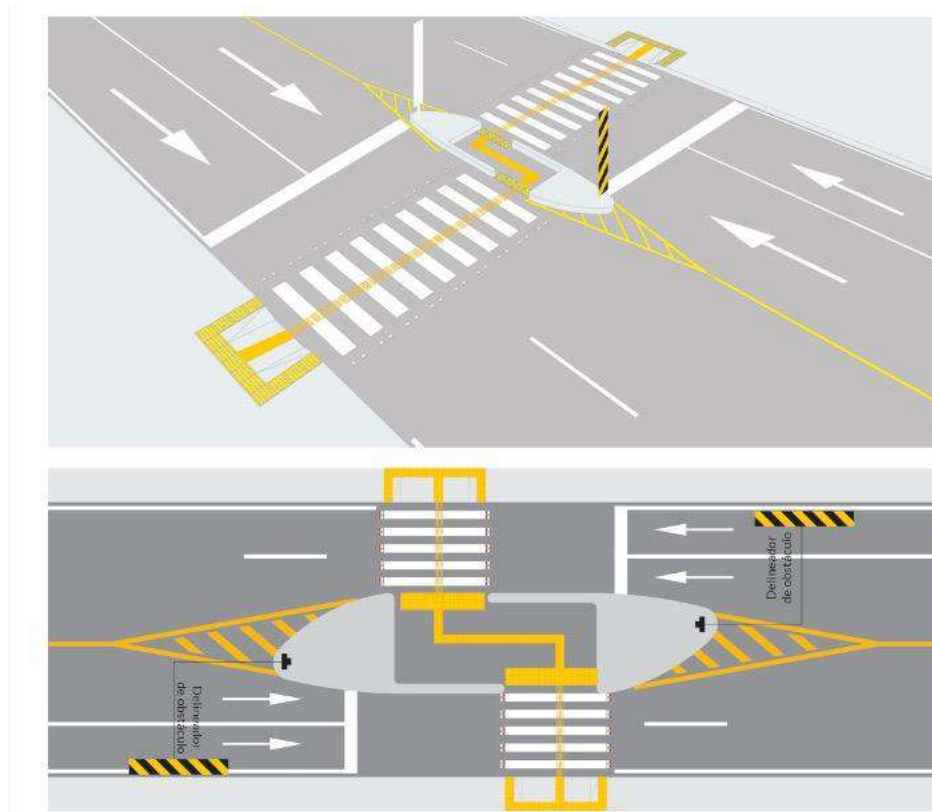


Fuente: elaboración propia

En casos en los que el largo de la isla sea mayor a 3.0 m, se podrán instalar bolardos para evitar la invasión del refugio por los vehículos motorizados.

Si, tanto el largo como ancho del refugio supera los 3.0 m, se podrá aplicar un refugio *tipo chicana*, el cual evita la invasión del vehículo motorizado. Cabe mencionar que la disposición de la chicana debe ser tal que el peatón pueda ver el vehículo en sentido contrario a medida que circule dentro del área de espera. Se resalta que, para esta implementación, es importante que se realice la instalación de la táctil guía dentro del área de espera del peatón y en las calzadas (ver Figura 10-10 *Implementación adecuada del refugio tipo chicana*).

Figura 10-10. Implementación adecuada del refugio tipo chicana



Fuente: Adaptado de NZ Transport Agency. Pedestrian planning and design guide.2009

Si la calzada vehicular tiene un ancho mayor a 8.0 m, deberá implementarse una isla peatonal como parte de un paso peatonal, como medida de seguridad adicional. En casos en los que la velocidad vehicular supere los 50 km/h, se recomienda la instalación de dispositivos de reducción de velocidad previos al cruce, que permita bajar a 30 km/h como velocidad límite.

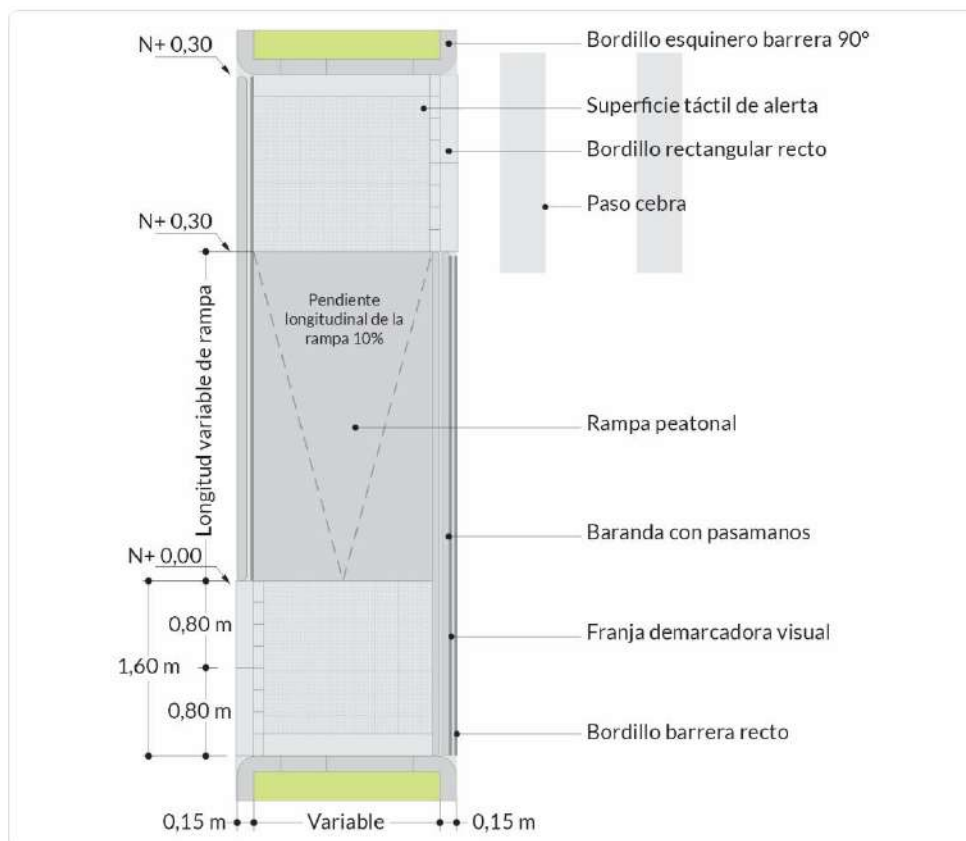
Los refugios peatonales pueden ser una medida de pacificación del tránsito, siempre y cuando cumpla con las consideraciones contenidas en la Guía de Pacificación del Tránsito, apoyando la implementación de medidas como estrechamiento de la calzada, chicanas, entre otras.

El refugio debe estar debidamente iluminado, así como todo el paso peatonal.

La disposición del refugio entre calzadas de diferente nivel, deberá realizarse tipo chicana alargada, de tal forma que su longitud dependerá de la distancia requerida para desarrollar una rampa con pendiente máxima del 10%. Cada extremo del refugio deberá estar a nivel de calzada y el área de

descanso debe tener la táctil de alerta. De igual forma, en la rampa entre áreas de descanso se debe disponer de la táctil guía. Considerando que el cruce peatonal tiene un desnivel entre calzadas, se recomienda disponer de una valla peatonal de protección a lo largo del refugio, sin obstruir el área de descanso. La disposición de este refugio debe ser tal que, durante el recorrido del peatón en la rampa peatonal, éste pueda ver los vehículos que se aproximen en sentido contrario (ver Figura 10-11 *Refugio entre calzadas de diferente nivel*). Para esta implementación debe realizarse la instalación de la táctil guía a lo largo del paso cebra en las calzadas vehiculares.

Figura 10-11. Refugio entre calzadas de diferente nivel



Fuente: Adaptado del Manual de Espacio Público de Medellín

Es posible implementar las islas peatonales construidas en goma sólida resistente y flexible, la cual permite una instalación rápida, para generar un cruce peatonal seguro. No requiere excavaciones por lo que su instalación se realiza en tan solo algunas horas, evitando molestias en el tránsito vehicular

y peatonal de la zona. El material del elemento es caucho reciclado de neumáticos (ver Figura 10-12).

Islas peatonales prefabricadas en caucho).

Figura 10-12. Islas peatonales prefabricadas en caucho



Fuente: <https://rosehillhighways.com/es/products/pedestrian-refuge-island>

10.2.1.5. Peatonalización

Las vías peatonales son áreas creadas para restringir el tránsito vehicular o evitar por completo su ingreso (únicamente vehículos de emergencia y de servicios de mantenimiento de redes, recolección de residuos sólidos, entre otros). Se puede diferenciar su tipología por la longitud del área peatonalizada como, una sola cuadra peatonal, una plaza peatonal en donde se considera un bloque de cuadras peatonalizadas y una vía peatonal longitudinal con varias cuadras consecutivas. Generalmente, la peatonalización se realiza en dinámicas barriales, en zonas donde se plantea la renovación urbana y la recuperación de zonas históricas, siendo una posible herramienta para la recuperación de sectores y dinámicas culturales.

La decisión de peatonalización de una vía o de permitir la circulación vehicular por ella, debe responder a un análisis previo siguiendo, entre otros, los lineamientos de la Guía de Urbanismo Táctico, como medida imperante en la evaluación del comportamiento del área objeto a intervenir. Es de gran importancia que se realice esta intervención inicial con elementos temporales para realizar el seguimiento y medición de la acción implementada en una zona, tanto en el ámbito social y cultural como en el de movilidad y seguridad. En consecuencia, la peatonalización de una vía puede ser, la



consolidación de una medida de urbanismo táctico, basada en el soporte de lecciones aprendidas de éste.

En las vías contiguas a la zona de peatonalización, se debe realizar una estrategia de pacificación del tránsito, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Pacificación del Tránsito, con el objeto de controlar y mantener una velocidad de 30 km/h o menos en el área de aproximación a la zona peatonal ya que las vías siempre deben permitir el acceso a predios por todos los propietarios y residentes, de manera permanente.

El acceso a las vías peatonales debe mantenerse para vehículos de emergencia y para tipología apropiada de vehículos para cargue/descargue de mercancías, considerando estos últimos con horarios definidos (generalmente temprano en la mañana o tarde en la noche) en donde se tenga la menor cantidad de peatones presentes y se disponga de un área para estacionamiento transitorio, sin obstruir el área principal de circulación peatonal.

Se recomienda que, en las vías contiguas al área peatonalizada, se disponga de puntos de parada para el ascenso y descenso de pasajeros del servicio de transporte público colectivo urbano de pasajeros.

En las zonas de cruce entre un tramo vial peatonalizado con una vía de circulación peatonal, se recomienda que se realicen filtros modales, siguiendo un contexto de semi-peatonalización, considerando que la atracción de peatones a este tipo de vías puede verse en riesgo por el alto volumen en cruces con vehículos motorizados.

La señalización vial en calzadas peatonales debe, de igual manera, estar dirigida a los ciclistas, por medio de la señal vertical SRC-02 OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA, que indiquen a estos usuarios que se bajen de la bicicleta y caminen con ésta en la mano, especialmente, si se tienen altos volúmenes de peatones. Estas señales y pictogramas, si bien consideran peatones y ciclistas, están

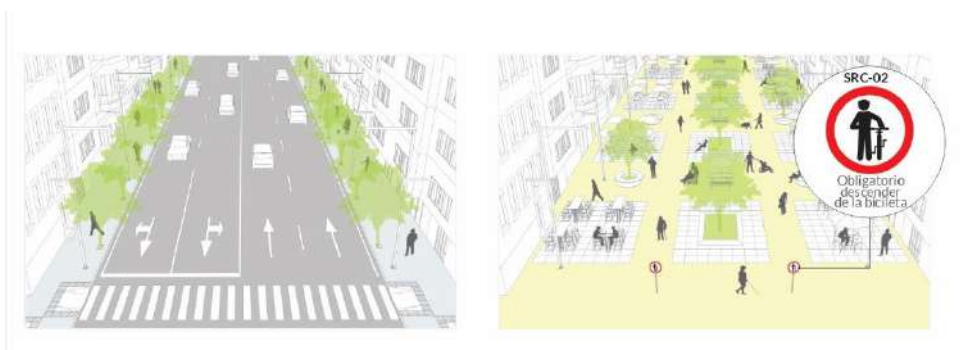
dirigidas a todos los usuarios en movimiento, que utilizan medios de transportes no motorizados. La señal debe instalarse al inicio y fin de cada cuadra (ver Figura 10-13 *Peatonalización sin circulación de ciclistas*).

Dependiendo de la densidad peatonal y la amplitud de la calle, podría ser apropiado permitir bicicletas en las calles, si los ciclistas van a velocidades cercanas a las de los peatones (NACTO¹). Si se plantea una circulación compartida entre peatones y ciclistas, es necesario la implementación de la señal vertical SRC-05 CIRCULACIÓN COMPARTIDA junto con la señal reglamentaria de velocidad límite de SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA de acuerdo con la velocidad medida del peatón en la zona (generalmente 10 km/h) (ver Figura 10-14 *Peatonalización con circulación de ciclistas*).

Dentro del tramo peatonalizado, deberán instalarse zonas de aparcamiento para bicicletas, en cualquiera de los dos casos anteriormente expuestos.

La Figura 10-13 *Peatonalización sin circulación de ciclistas*, presenta escenarios en los que se peatonaliza por completo un tramo vial, implementando señalización vertical al inicio del área peatonalizada.

Figura 10-13. *Peatonalización sin circulación de ciclistas*



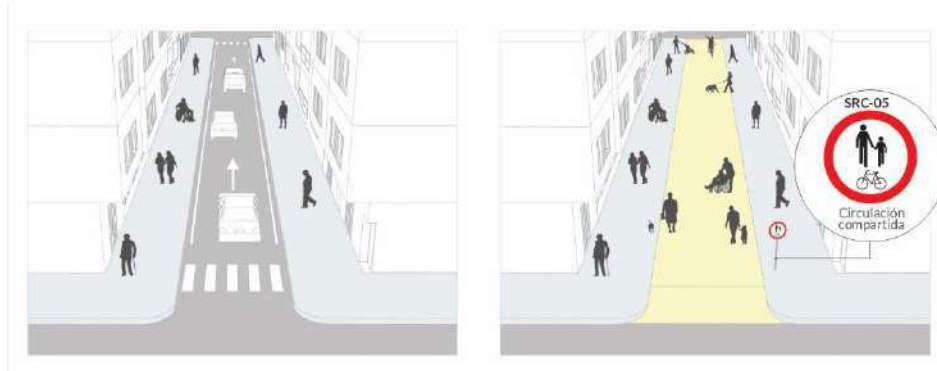
Fuente: Adaptado de Nacto

La Figura 10-14 *Peatonalización con circulación de ciclistas*, refleja la peatonalización en calles locales en la cual se permite la circulación de ciclistas.

¹ National Association of City Transportation Officials.



Figura 10-14. Peatonalización con circulación de ciclistas



Fuente: Adaptado de Nacto

- **Conclusiones y recomendaciones**
 - Ninguna de las señales verticales debe interferir con el recorrido del peatón en los andenes, siendo necesario que se garantice, al menos, 0.9 m de ancho libre para su circulación y cumpliendo con las especificaciones de instalación de estos elementos, (numeral 2.1.5.4 Sistema de soporte lateral).
 - El cruce peatonal debe tener la menor longitud de recorrido posible, la visibilidad adecuada entre conductor y peatón, un área de resguardo suficiente si se cuenta con un separador vial, principalmente, evitando los lugares en donde el ancho del andén es insuficiente, así como garajes, postes o mobiliario en los andenes de los costados.
 - La longitud máxima de caminata de un peatón depende de la ciudad en la que se aplica la buena práctica, ya que el clima de la región y las costumbres de la comunidad inciden en esta determinación.
 - Es necesario garantizar una adecuada iluminación en el lugar de circulación del peatón, la cual no sea obstruida por especies arbóreas de talle alto.



- Todos los cruces peatonales deben contar con rampas de acceso a los andenes y separadores (si se cuenta con ellos).
- Se recomienda que el cruce peatonal no coincida con la ubicación de un drenaje o sumidero.
- Las tachas con emisores de luz propia, alimentadas con tecnología solar, deben tener mantenimiento al menos cada dos años, con el fin de garantizar la durabilidad de la medida.
- El cruce escolar debe estar cerca a la salida peatonal de los estudiantes, que garantice la menor longitud de recorrido posible y la visibilidad entre conductor y peatón.
- Cuando no se cuente con berma en la sección vial, se recomienda la construcción de un andén a cada costado de la vía de al menos 1.0 m de ancho en una longitud mínima de 25 m antes, durante y después del cruce.
- El área de resguardo debe ser suficiente, si se cuenta con un separador vial, principalmente, evitando los lugares en donde el ancho del andén es insuficiente, así como garajes, postes o mobiliario en los andenes de los costados.
- Los cruces peatonales deben dar continuidad a la dirección y capacidad de las infraestructuras peatonales que conectan.
- Desplazar el cruce de la boca calle, ampliando la intersección solo aumenta los tiempos de despeje, y reduce la visibilidad de los actores viales entre ellos.
- Las intersecciones deben resolver los movimientos de todos los actores viales primero de manera homogénea.
- -Se recomienda el control semafórico del paso peatonal de manera actuada, siempre y cuando cumpla con las directrices dadas en el capítulo de semaforización de este



manual. Así mismo será viable la implementación de semáforos de destello a cambio de las balizas iluminadas, lo cual está sujeto al análisis adelantado por el diseñador y cumpliendo con los criterios de implementación dados en el numeral 4.7.2 *Requisitos y consideraciones que justifican la instalación de semáforos peatonales / ciclista.*

- La aplicación de buenas prácticas relacionadas con pasos peatonales deberá realizarse siempre y cuando no se plantee un paso peatonal a desnivel, el cual deberá seguir las consideraciones del numeral 6.1.6. *Paso Peatonal a Desnivel.*
- Las señales dirigidas a peatones y ciclistas, si bien solo consideran estos pictogramas, están dirigidas a todos los usuarios en movimiento, que utilizan medios de transportes no motorizados.



10.2.2. Caso 2. Ciclistas

Los criterios para la implementación son:

- Se deben seguir las instrucciones y recomendaciones para la implementación de los elementos utilizados en la buena práctica en el marco de aplicación de lo dispuesto en el presente documento.
- La bicicleta es un vehículo y por lo tanto debe circular y comportarse como tal en las vías públicas y privadas abiertas al público.
- La buena práctica debe partir de una buena elección de la tipología de ciclo-infraestructura para la circulación segura y cómoda de los ciclistas.
- La infraestructura ciclista debe cumplir con los cinco principios para su diseño: 1) Segura, 2) cómoda, 3) directa, 4) atractiva y 5) coherente (conectividad / accesibilidad). (Federación Europea de Ciclistas. 2020).
- La seguridad sostenible se basa en cinco principios basados en la vulnerabilidad física de una persona:
 - a) Funcionalidad: las carreteras deben clasificarse de acuerdo con su función, ya sea mediante carreteras de paso, carreteras de distribución, carreteras de acceso, etc., en una red de carreteras estructurada jerárquicamente.*
 - b) Homogeneidad: aquellos que circulan por un trazado particular de infraestructura deben tener una masa/velocidad/dirección similar.*
 - c) Previsibilidad: la infraestructura debe ser coherente, fácil de leer y con continuidad de diseño.*
 - d) Indulgencia: la infraestructura debe mitigar las fuerzas energéticas en un accidente y poder anticipar el comportamiento de las personas usuarias de la carretera.*



e) Consciencia: una persona usuaria de la carretera debe ser capaz de evaluar su propia capacidad de circular por una vía.”²

- La proyección de la buena práctica debe ser socializada con la comunidad, además de realizar jornadas educativas en la zona del proyecto para enseñar sobre el buen uso de los elementos planteados.
- La buena práctica debe adaptarse a las condiciones particulares del territorio donde pretende implementarse, de tal forma que se consideren las recomendaciones dadas en el desarrollo de la misma.
- Es necesario realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que perdure la medida adoptada.
- Para los casos donde la demarcación corresponda a grandes áreas pintadas, se debe procurar que prime la característica antideslizante y los efectos retrorreflectivos se implementen en los bordes o límites del área.

10.2.2.1. Ciclorred segregada e integrada

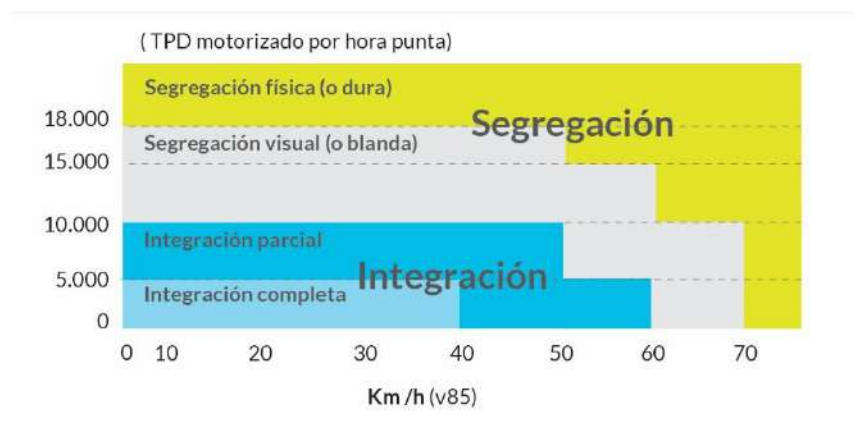
- Cualquier intervención asociada a la ciclorred debe estar enmarcada en una adecuada elección del tipo de infraestructura de apoyo a la circulación de los ciclistas, basándose en las ventajas e inconvenientes que tiene cada tipología, así como en las características de la calle para establecer un nivel deseable de segregación de la bicicleta y la posibilidad de aplicarlo (Ministerio de Transporte, 2020). De acuerdo con la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas, la selección entre una ciclorred segregada e integrada, se basa en la velocidad de operación vehicular (V_{85}) y su tránsito promedio diario (TPD), tal como se

² Federación Europea de Ciclistas. 2020.



ilustra a continuación (ver Figura 10-15. *Criterios de integración/segregación en función del volumen y la velocidad del tránsito motorizado*).

Figura 10-15. Criterios de integración/segregación en función del volumen y la velocidad del tránsito motorizado



Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia. 2016

A continuación, se presentan las condiciones necesarias para determinar la tipología de ciclorred recomendada por la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas

a. Identificación de las características de la calle

- i. Tránsito motorizado (volumen, composición y velocidad)
- ii. Uso actual de la vía
- iii. Ancho de la calzada
- iv. Número de carriles
- v. Existencia de estacionamiento
- vi. Espacio disponible
- vii. Pendientes (topografía)
- viii. Tránsito peatonal
- ix. Uso del suelo y actividades en edificaciones colindantes
- x. Frecuencia de intersecciones o cruces



- xi. El número de puntos potenciales de interrupción de la vía ciclista
- b. Caracterización del usuario (a qué tipo de ciclo-usuario está destinada o predomina de acuerdo a su ubicación)**
 - i. Edad
 - ii. Sexo
 - iii. Motivo de desplazamiento
 - iv. Etc.
- c. Función o jerarquía de las vías que componen la ciclorred**
 - i. Eje principal
 - ii. Conexión secundaria
- La implementación en señalización vial o de dispositivos orientados a la ciclorred, debe seguir los principios de la señalización, en especial la relacionada con la priorización de los usuarios de la movilidad activa³. En ese sentido, es esencial destacar que, en la proyección, diseño e implementación de cualquier medida, el peatón es quien tiene la prioridad por encima del ciclista y que éstos a su vez tienen la prioridad sobre el vehículo motorizado.
- La buena práctica inicia al reconocer y adoptar que, de acuerdo con la Ley 769 de 2002 “por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito”, la bicicleta se considera como un tipo de vehículo, y por lo tanto debe circular y comportarse como tal⁴. Por consiguiente, los ciclistas están obligados a respetar las normas de tránsito al igual que un vehículo motorizado, por ejemplo, el respeto a las señales de tránsito, respeto a los cruces peatonales, semáforos, entre otras consideraciones contenidas en la Ley.

³ La movilidad activa se puede entender como una práctica social en la que se satisfacen las necesidades de desplazamiento usando la energía del cuerpo, ya sea caminando o empleando otros medios de transporte que aprovechen al ser humano como motor.

⁴ Art. 60 de la ley 769 de 2002. Obligación de circular por los carriles demarcados.



Así mismo, esto implica también, que se reconoce que sus velocidades pueden llegar a cuadruplicar la del peatón, y que, por lo tanto, no deben circular por los espacios dispuestos para estos últimos.

- Para los niños y niñas más pequeñas, la bicicleta en los Países Bajos y Dinamarca es una herramienta importante que les proporciona los medios para establecer su independencia y mejorar su confianza en el mundo. (Federación Europea de Ciclistas, 2020). De acuerdo a la Ley 1503 de 2011 “Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones” (Congreso de la República de Colombia, 2011), se definen los lineamientos generales en educación, base a partir de la cual es necesaria la implementación de una cátedra orientada a la educación vial y el buen uso de la infraestructura vial. En este sentido, la educación y formación del ciclista desde la etapa escolar es fundamental para el correcto funcionamiento de la ciclorred, siendo así una de las mejores buenas prácticas que pueden llevarse a cabo en el territorio colombiano en pro de la seguridad vial.
- La creación de escuelas de ciclismo para niños, adultos y adultos mayores es una estrategia que puede implementarse en el sector público y privado, en busca de generar una adecuada formación y educación de la seguridad vial orientada al ciclismo y su infraestructura. Esta medida es aplicable en todo el territorio colombiano sin excepción, la cual debe impartirse por un profesorado de ciclismo urbano formado por especialistas en este campo.
- Tanto el ciclista como la bicicleta deben contar con elementos de seguridad para una movilidad más segura. De acuerdo con la Federación Europea de Ciclistas (2020) en la convención de Viena sobre tráfico rodado, establece que "una bicicleta debe:



- ✓ Tener un freno eficiente.
- ✓ Estar equipada con un timbre capaz de ser escuchado a una distancia suficiente y no llevar ningún otro dispositivo de advertencia audible.
- ✓ Estar equipada con un dispositivo reflectante rojo en la parte trasera, así como dispositivos que aseguren que la bicicleta pueda proyectar una luz blanca o amarilla en la parte delantera y una roja en la parte trasera”.

Por su parte la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los ciclistas en su interacción con los otros actores viales se hagan visibles con medidas como:

- Luces en la bicicleta: de color blanco, adelante, roja atrás.
- Elementos adhesivos reflectantes que se pueden pegar a la bicicleta, casco y accesorios como morrales.
- Prendas de vestir reflectivas en la cotidianidad como chaquetas, chalecos, bandas en brazos o tobillos.
- Utilizar luces en el casco o reflectivos que sean adheribles.

De acuerdo con la Ley 1811 del 2016 se establece que los ciclistas (...) “cuando circulen en horas nocturnas, deben llevar dispositivos en la parte delantera que proyecten luz blanca, y en la parte trasera que reflecte luz roja, (...)”. Así mismo, el Código Nacional de Tránsito determinó el uso obligatorio de prendas reflectivas entre las 6 pm y las 6 am, no obstante, la Agencia Nacional de Seguridad Vial –ANSV, recomienda su uso, además, en condiciones de baja visibilidad (bruma, neblina, etc.).

- De acuerdo con el Manual del Buen Ciclista (2020), basado en el artículo 67 del CNT, la señalización manual del ciclista a considerar para una movilidad segura es: (ver Figura 10-16 Señales manuales del ciclista):



- Para girar a la izquierda, se extiende el brazo izquierdo de manera lateral.
- Para girar a la derecha, se extiende el brazo derecho de manera lateral o la mano izquierda hacia arriba.
- Cuando se requiere parar, se extiende la mano izquierda hacia abajo.

Figura 10-16. Señales manuales del ciclista



Fuente: Secretaría de Movilidad de Bogotá. 2020. Manual del buen Ciclista

- En la proyección y diseño de una ciclorruta es importante recordar que los ciclistas no hacen giros bruscos de 90°, por lo que es fundamental que las curvas se adapten al ángulo de giro natural de la bicicleta. Esta condición se considera también en la demarcación de una ciclorruta, en especial en las esquinas de intersecciones. A continuación, se presentan las recomendaciones dadas por la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas del Ministerio de Transporte (Ver Tabla 10-1 *Radios de giro en intersecciones de vías ciclistas*).



Tabla 10-1. Radios de giro en intersecciones de vías ciclistas

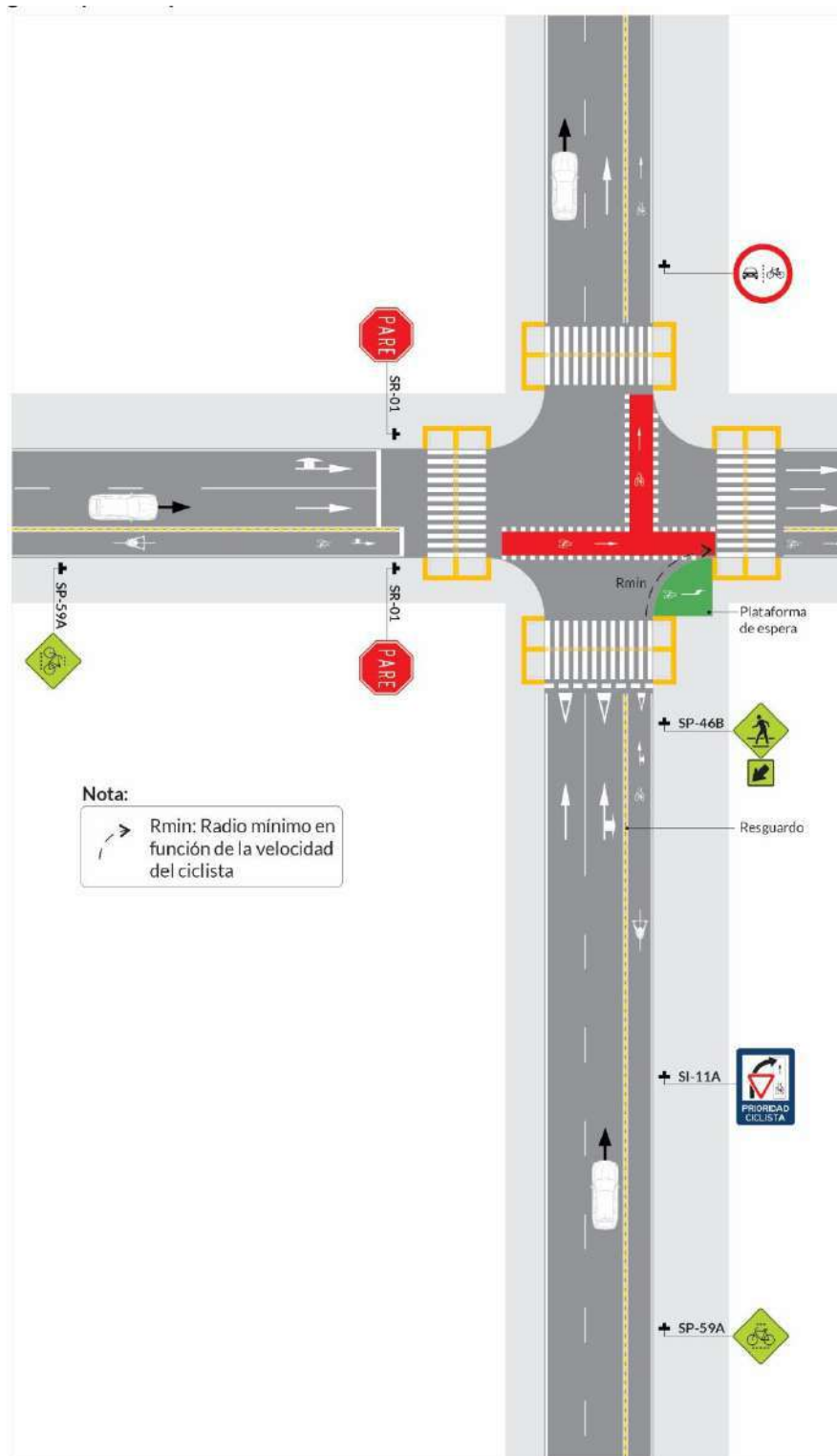
Velocidad	Radio (m)
12	3.2
15	6.5
30	10

Fuente: Guía de ciclo infraestructura para ciudades colombianas. 2016

Esta buena práctica es aplicable a ciclorredes segregadas e integradas y su aplicación en los proyectos de señalización y demarcación vial es esencial para garantizar una movilidad segura y cómoda para el ciclista (ver Figura 10-17. *Esquema de una adecuada demarcación vial considerando los radios de giro requeridos por los ciclistas*), tal como se ilustra en la Figura 10-18. *Aplicación del radio de giro en la señalización vial.*

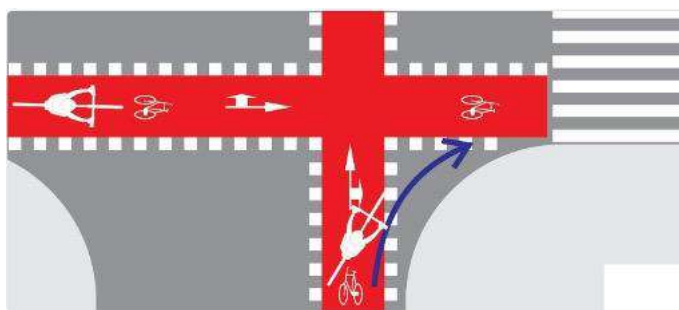


Figura 10-17. Esquema de una adecuada demarcación vial considerando los radios de giro requeridos por los ciclistas



Fuente: Elaboración propia

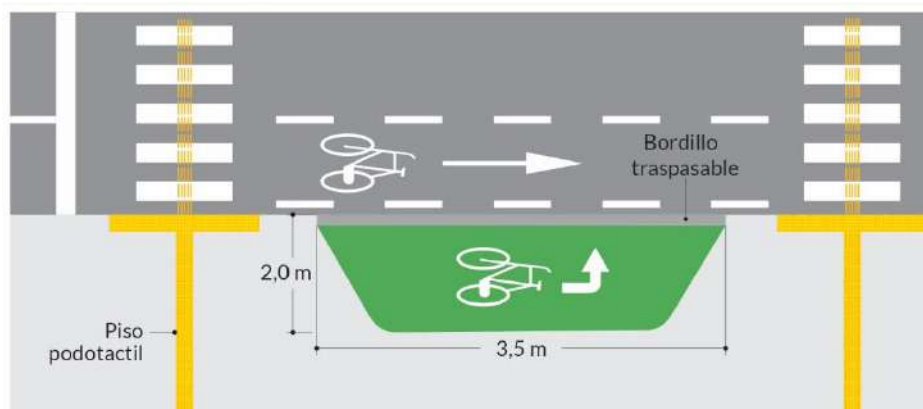
Figura 10-18. Aplicación del radio de giro en la señalización vial



Fuente: Elaboración propia

- Para intersecciones en T con giro izquierdo indirecto, es posible crear un área de espera lateral en el costado derecho de la vía, sin afectar el ancho mínimo requerido para el andén, cuyas dimensiones son de 2.0 m de ancho y 3.5 m de largo, con capacidad máxima de dos bicicletas. Si se requiere más capacidad de la caja de espera, es posible alargarla. Esta caja se alinea perpendicularmente a la ciclobanda a la que se va a conectar después del giro en izquierdo (ver Figura 10-19. Área de espera lateral en intersección en T).

Figura 10-19. Área de espera lateral en intersección en T

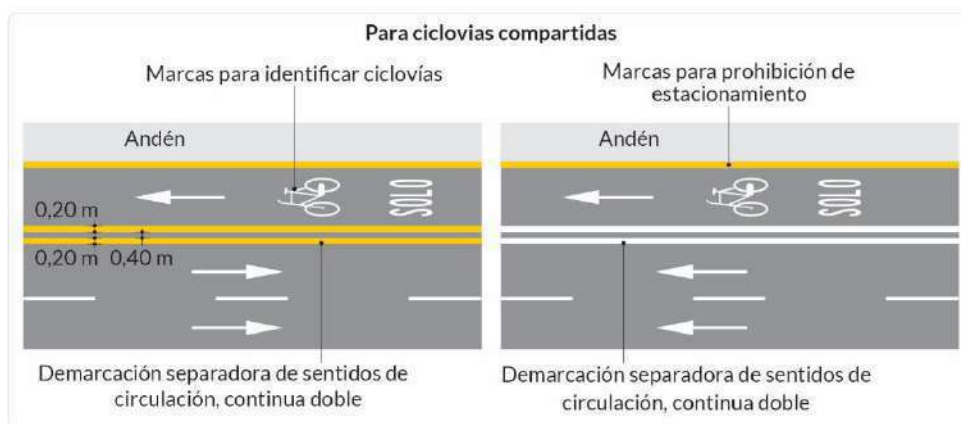


Fuente: A partir de Ministry of Transportation. Ontario. Traffic Manual. Toronto, Ontario. Canada 2020/2021

- Es importante realizar la demarcación en el bordillo del andén para prohibir el estacionamiento en vía, en ciclobandas a nivel de calzada, carril bus-bici y bandas ciclopreferentes, con el fin de que este espacio no sea invadido por vehículos estacionados.

La demarcación debe ser de color rojo a lo largo de la zona en la que se prohíba el estacionamiento continuo de vehículos (ver Figura 10-20. *Demarcación de bordillo para prohibir el estacionamiento en vía*).

Figura 10-20. Demarcación de bordillo para prohibir el estacionamiento en vía



Fuente: Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad. Dirección General de Servicios Técnicos, México D.F. México, 2014

A. Ciclorred integrada

- Para transitar por la ciclorred integrada, el ciclista debe ser el que determine si hay espacio suficiente para circular junto al bordillo (por la existencia de sumideros en mal estado, empozamientos de agua, entre otras situaciones de inseguridad e incomodidad); si considera que hay poco espacio entonces debe ocupar el centro del carril (la posición principal) hasta que sea seguro orillarse para que los vehículos motorizados realicen la maniobra de adelantamiento, tomando la posición secundaria (ver Figura 10-21 Posición del ciclista en una ciclorred integrada).



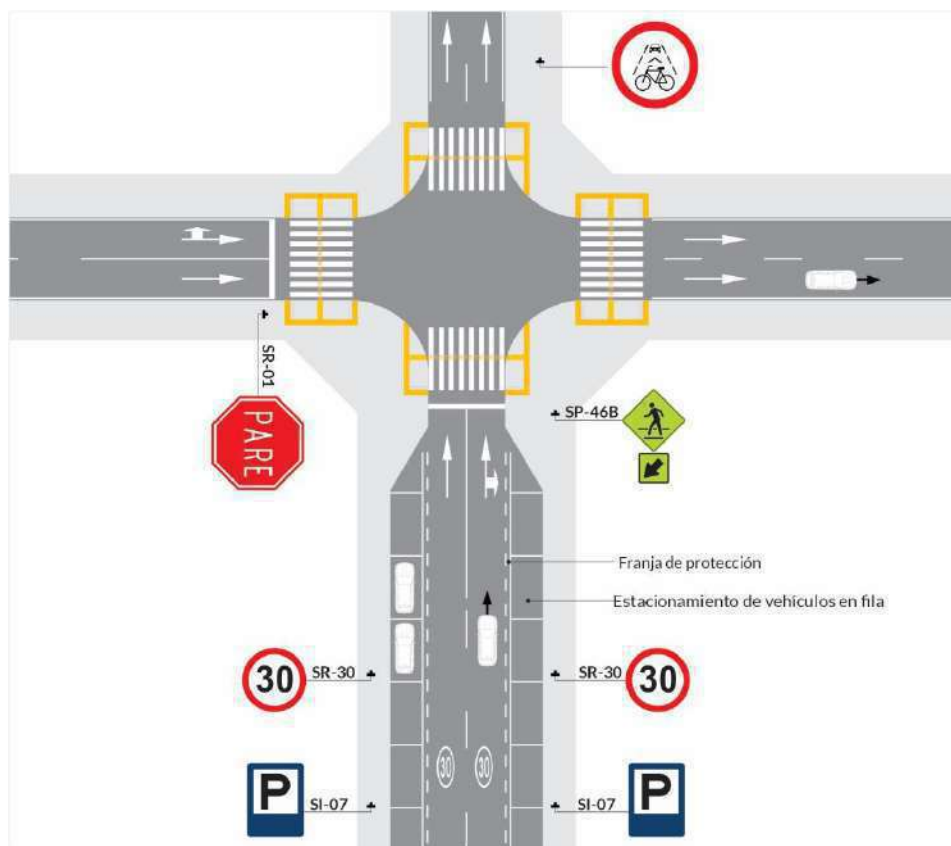
Figura 10-21. Posición del ciclista en una ciclorred integrada



Fuente: A partir de Federación Europea de ciclistas. 2020

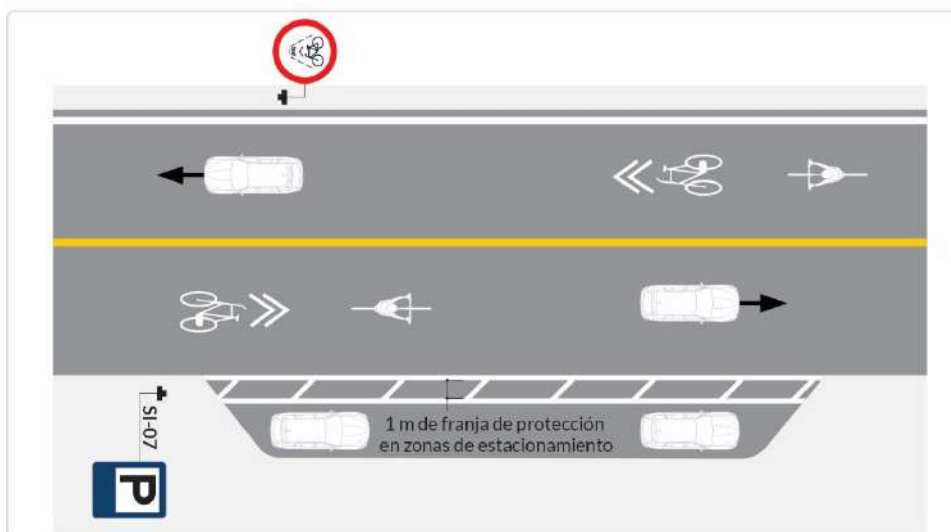
- La velocidad vehicular aplicable en zona urbana debe ser preferiblemente de 30 km/h, especialmente si se trata de una ciclorred integrada, la cual debe estar señalizada con la señal vertical SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA y reforzada con la demarcación de velocidad límite. No se recomienda su aplicación para velocidades mayores a 60 km/h.
- En zonas de estacionamiento al lateral derecho de la calzada con ciclorred integrada, es necesario que se diseñen y construyan, considerando el espacio mínimo necesario para evitar incidentes relacionados con las puertas “dooring”. En consecuencia, el diseño de estas zonas de estacionamiento no debe considerar únicamente el ancho requerido para el vehículo de diseño, sino también una franja de protección para el ciclista. Se recomienda un ancho de la franja de protección de preferiblemente un metro (1.0 m) o al menos de 0.5 m, si el estacionamiento es en paralelo, o 0.7 m si el estacionamiento es en diagonal (30°, 45°, 60°) o a 90° (ver Figura 10-22 Esquema ciclorred integrada y zonas de estacionamiento lateral y Figura 10-23 Estacionamiento *en vía con carril ciclopreferente*).

Figura 10-22. Esquema ciclorred integrada y zonas de estacionamiento lateral



Fuente: Elaboración propia

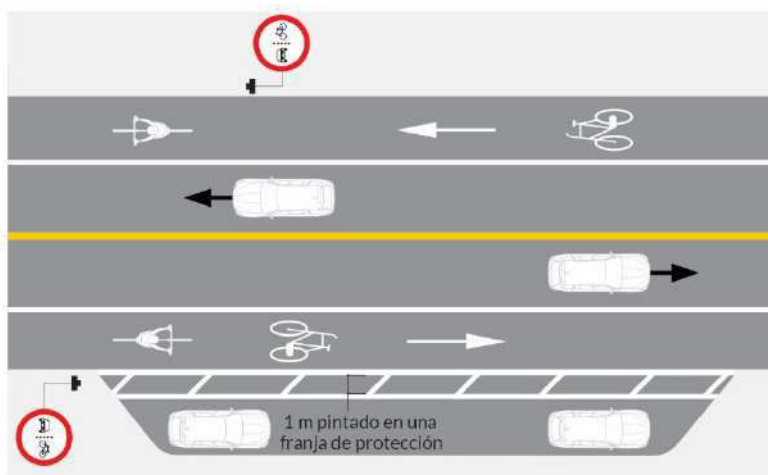
Figura 10-23. Estacionamiento en vía con carril ciclopreferente



Fuente: A partir de Ministry of Transportation. Ontario. Traffic Manual. Toronto, Ontario. Canada 2020/2021

- La ilustración a continuación presenta la misma condición de estacionamiento lateral en vías con ciclorred segregada tipo ciclobanda junto a la calzada (ver Figura 10-24 Estacionamiento en vía con ciclobanda).

Figura 10-24. Estacionamiento en vía con ciclobanda



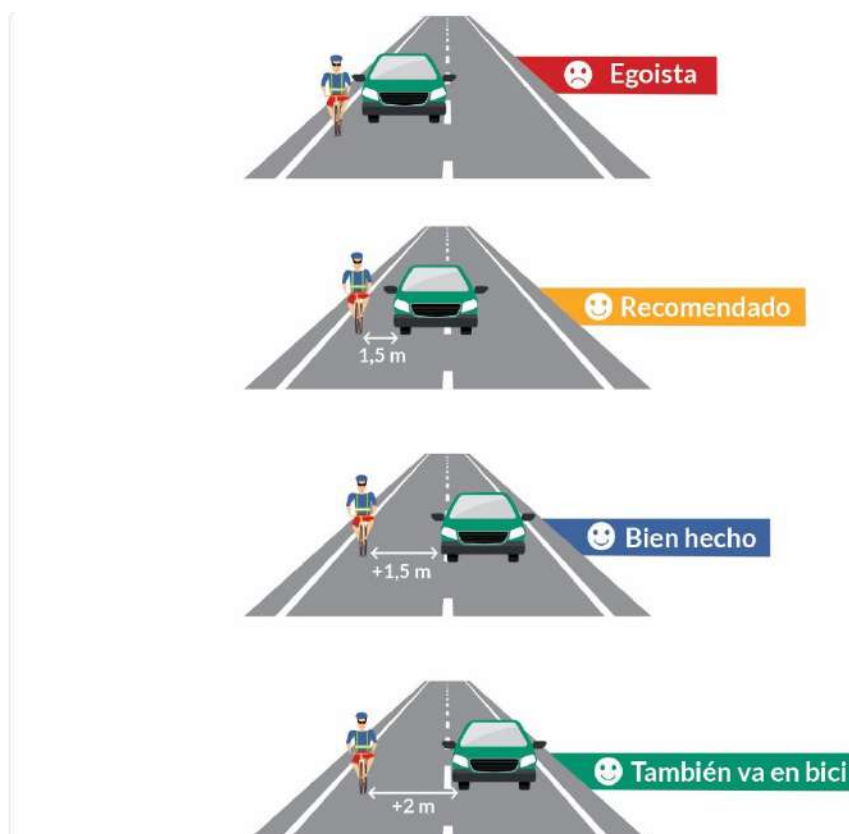
Fuente: A partir de Ministry of Transportation. Ontario. Traffic Manual. Toronto, Ontario. Canada 2020/2021

- La distancia requerida para que un vehículo motorizado pueda adelantar a un ciclista es de 1.50 m (Ley 1811 de 2016), sin importar su velocidad; por lo tanto, es necesario la implementación de la señal vertical SP-59 CICLISTAS EN LA VÍA, con una placa adosada que indica esta distancia mínima (ver numeral 2.3.8 Señales Preventivas sobre Características Operativas de la Vía).

La ilustración a continuación, presenta las situaciones en las que se puede realizar el adelantamiento de un vehículo motorizado respecto al ciclista (ver Figura 10-25 *Separación del vehículo y el ciclista*). Bajo este esquema, en carriles ciclopreferentes, calles con tránsito calmado, y ciclobandas ciclopreferentes en una calzada con un solo carril de circulación, se recomienda que ésta tenga un ancho mínimo de 4 m para velocidades de circulación menores iguales a 50 km/h y máximo de 4.50 m para velocidades mayores a 50 km/h (vías

en zonas interurbanas), de tal forma que el vehículo motorizado pueda tener oportunidad de adelantamiento a lo largo de la circulación, siempre y cuando el ciclista considere que sea seguro desplazarse por el costado derecho de la vía (posición secundaria). Lo anterior, en concordancia con el principio de prioridad a los usuarios de la movilidad activa.

Figura 10-25. Separación del vehículo y el ciclista

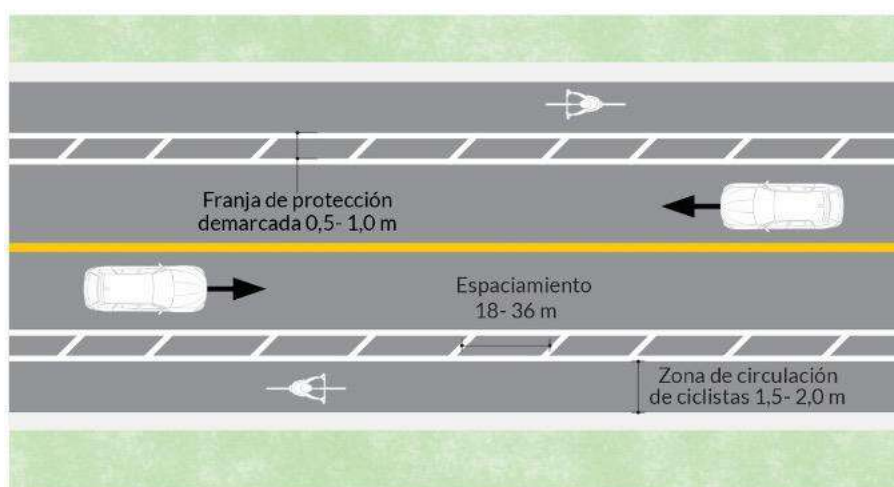


Fuente: A partir de Federación Europea de ciclistas. 2020

- Para vías en zona rural, es posible adecuar la sección vial, considerando la inclusión de una ciclobanda en el contado de la calzada vehicular, con un ancho de al menos 1.50 m, siempre que cuente con una superficie de rodadura pavimentada en buen estado, demarcando con doble línea blanca en el borde de la calzada cada una de 0.12 m de ancho con una separación de 0.5 a 1.0 m, como zona de protección entre el vehículo y la bicicleta. Entre estas líneas longitudinales se demarcan diagonales a 45° del alineamiento de 0.2 m de

espesor, separadas 18 a 36 m. Esta medida se implementa considerando que el ancho de la calzada vehicular debe entre 3.2 y 3.65 m de circulación por tratarse de carreteras en zona rural (ancho según la categoría de la carretera definido en el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS). Si se trata de una zona suburbana se recomienda que la calzada tenga entre 3.2 m y 3.5 m de ancho (ver Figura 10-26. *Vías con adecuación de ciclobanda en el costado de la calzada*).

Figura 10-26. *Vías con adecuación de ciclobanda en el costado de la calzada*

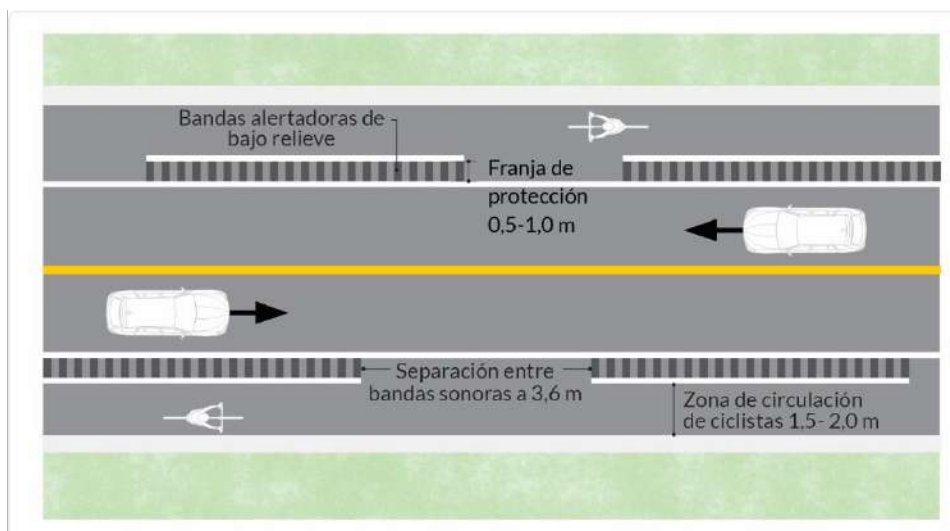


Fuente: A partir de Ministry of Transportation. Ontario. Traffic Manual. Toronto, Ontario. Canada 2020/2021

Es posible implementar bandas alertadoras en la franja de protección del ciclista, demarcada entre la calzada vehicular y la ciclobanda, en una longitud de 18.3 m y separadas cada 3.6 m de bajo relieve (ver Figura 10-27. *Vías con adecuación de ciclobanda segregadas con bandas alertadoras de bajo relieve*).



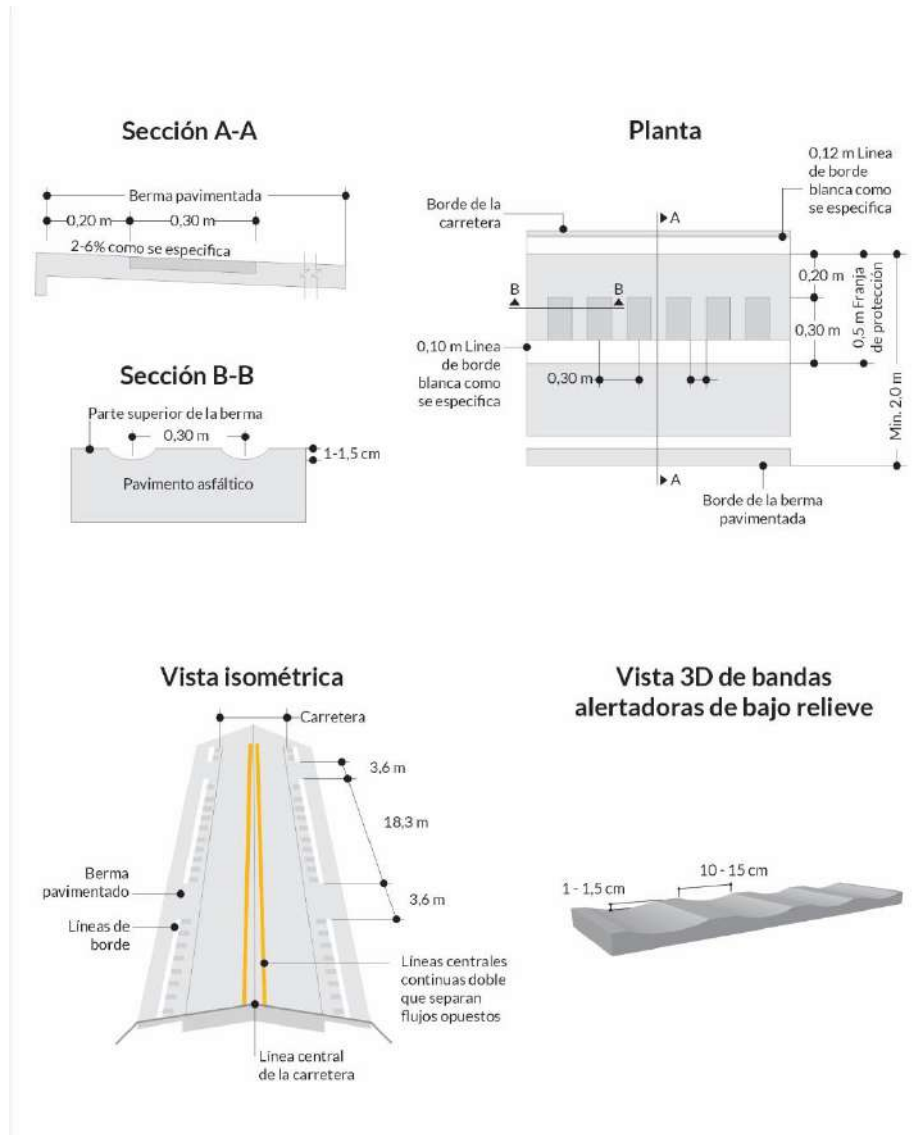
Figura 10-27. Vías con adecuación de ciclobanda segregadas con bandas alertadoras de bajo relieve.



Fuente: A partir de Ministry of Transportation. Ontario. Traffic Manual. Toronto, Ontario. Canada 2020/2021

La imagen a continuación presenta el detalle constructivo de las bandas alertadoras entre la franja de protección demarcada (Ver Figura 10-28. *Detalle constructivo de bandas alertadoras de bajo relieve*).

Figura 10-28. Detalle constructivo de bandas alertadoras de bajo relieve.



Fuente: A partir de Ministry of Transportation. Ontario. Traffic Manual. Toronto, Ontario. Canada 2020/2021

B. Ciclorred segregada

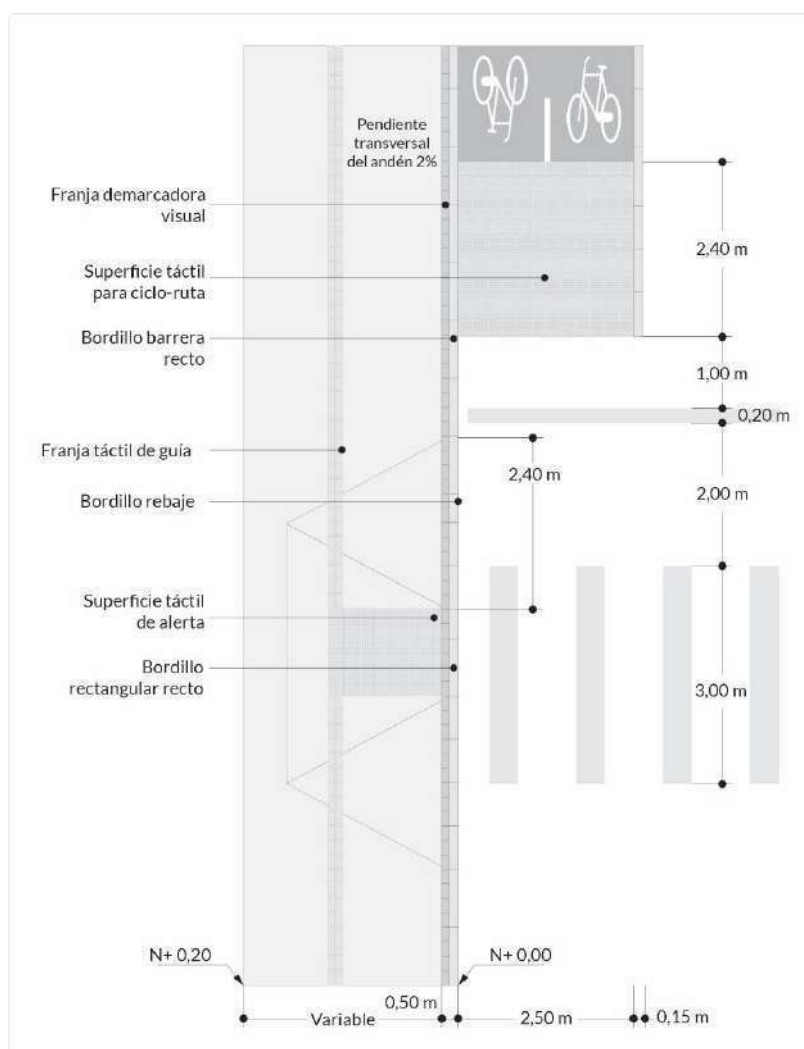
- En cruces con peatones, se debe implementar una franja táctil en la ciclorred segregada para advertir a los ciclistas que hay un encuentro con el peatón en el cual deberá bajar su velocidad. Esta franja táctil deberá estar localizada antes de la cebra o del lugar previsto de entrecruzamiento entre los dos modos de transporte.

Esta franja se dispone transversalmente al sentido de las vías, con pintura en frío o por medio de tabletas táctiles (Manual de Espacio Público de Medellín, Decreto 0113 de 2017).

Esta buena práctica es fundamental para generar conciencia y respeto por parte de los ciclistas hacia los peatones. La ilustración a continuación, presenta el esquema de implementación de esta franja táctil en ciclorredes segregadas (ver Figura 10-29.

Implementación de la franja táctil para ciclorredes segregadas).

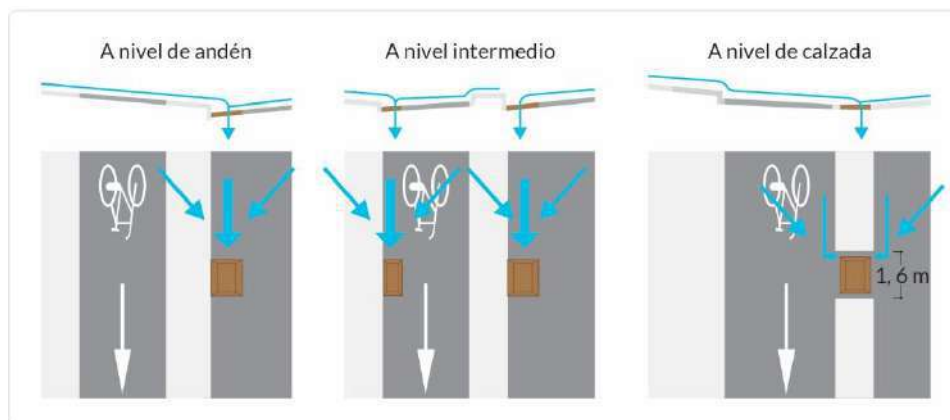
Figura 10-29. implementación de la franja táctil para ciclorredes segregadas



Fuente: A partir del Manual de Espacio Público de Medellín. Decreto 0113 de 2017

- El drenaje en ciclorrutas segregadas es fundamental en la seguridad del ciclista, a continuación, se muestran opciones en la disposición de los sumideros (zona urbana) para evacuar el agua lluvia, aplicables únicamente en zona urbana (Ver Figura 10-30 Opciones de drenaje para ciclorredes segregadas).

Figura 10-30. Opciones de drenaje para ciclorredes segregadas



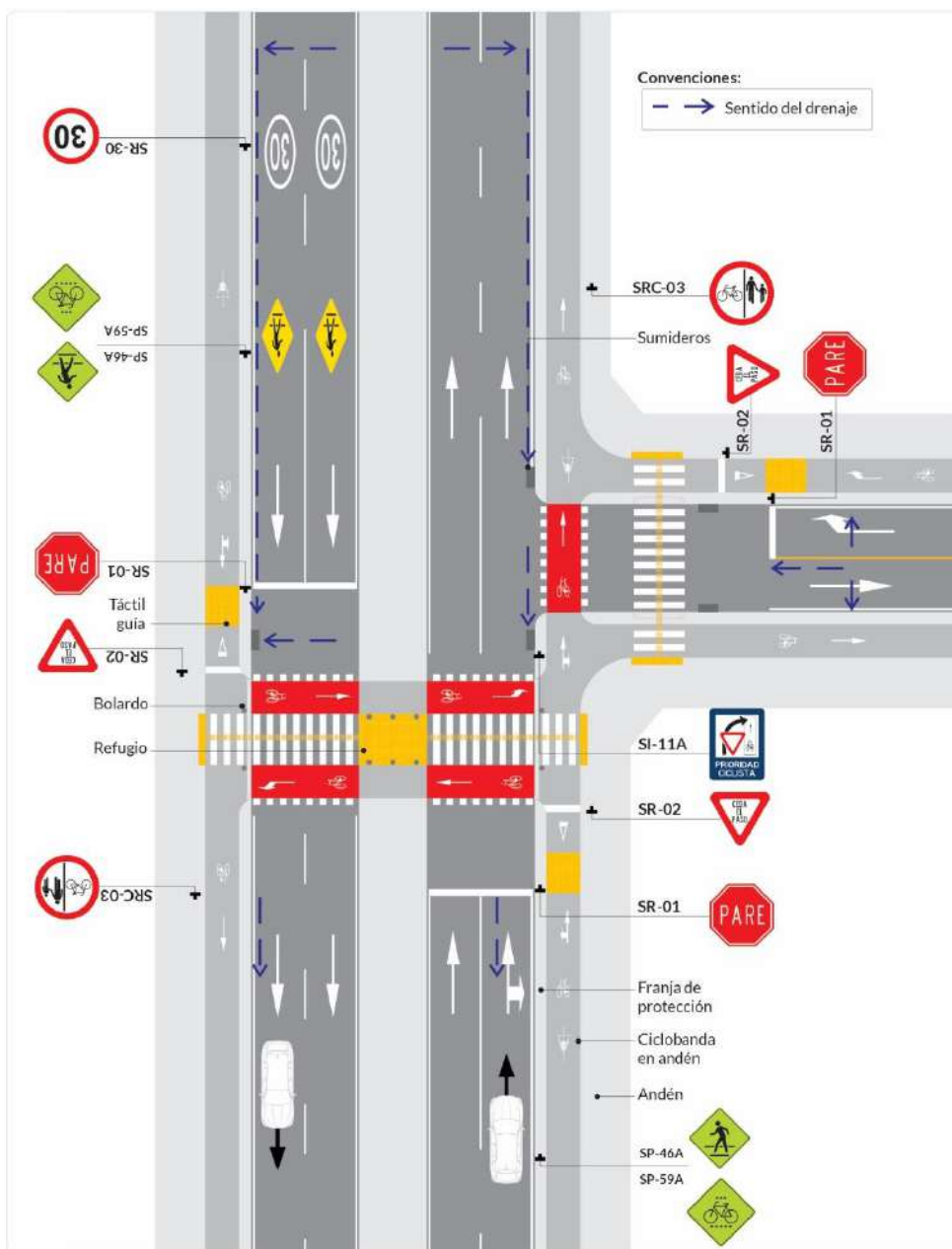
Fuente: A partir de Ministry of Transportation. Ontario. Traffic Manual. Toronto, Ontario. Canada 2020/2021

El primer caso de la izquierda, corresponde a una ciclorruta a nivel del andén la cual drena hacia la vía y el sumidero se encuentra al borde de calzada. El segundo caso, se trata de ciclorrutas segregadas a nivel de calzada que drenan al costado opuesto de la vía, de tal forma que se hace necesaria la construcción de su propio sumidero de manera independiente al sumidero de la calzada vehicular. El tercer caso, corresponde a una ciclorruta a nivel de calzada que drena hacia el costado de la calzada vehicular de tal forma que comparten el sumidero, generando una apertura en la franja de resguardo que segrega ambos espacios de circulación. La elección entre las tres opciones depende de la facilidad constructiva; sin embargo, se recomienda la implementación de la tercera opción mencionada.



- El esquema a continuación es un ejemplo de aplicación de las buenas prácticas anteriormente mencionadas (ver Figura 10-31 Ejemplo de aplicación de buenas prácticas en ciclobanda en el andén), en donde se ilustra una doble calzada con dos carriles por sentido, a la cual se incorpora una calzada doble sentido en el costado derecho de la imagen. Las vías descritas cuentan con ciclorruta segregada tipo ciclobanda en el andén de 2.0 m de ancho, la cual tiene una franja de protección de mínimo 0.7 m desde el bordillo. Se plantea un cruce peatonal y ciclista señalizado y demarcado, el cual sirve también como retorno para este último usuario.

Figura 10-31. Ejemplo de aplicación de buenas prácticas en ciclobanda en el andén



Fuente: Elaboración propia

De este ejemplo se resalta, la demarcación y señalización previa al cruce peatonal sobre la calzada principal, la cual se compone con la demarcación de pictograma de cruce de peatones junto con una señal vertical doble SP-46A PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL y SP-59A CRUCE DE CICLISTAS a 40 m de la línea de detención. Se debe demarcar con el



pictograma de velocidad límite y señalar con SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA de 30 km/h. Si se considera necesario, se deberá realizar la reducción de velocidad con los dispositivos dispuestos en el presente documento para tal fin.

La línea de detención debe estar a 5.0 m del cruce de peatones y ciclistas, en donde estos últimos usuarios deben disponer de una franja independiente para cada sentido para realizar el cruce, tal como se presenta en la ilustración del ejemplo.

En el refugio peatonal y ciclista a nivel de calzada, debe instalarse bolardos, que separen el espacio entre el peatón y el ciclista, además que evitan que los vehículos motorizados invadan esta área para realizar retornos indebidos. Los accesos a estos usuarios deben disponer de rampas o vados de acceso a andén de cada costado de la vía.

En la ciclobanda a nivel del andén, se debe instalar la franja táctil para ciclorruta de 2.4 m de ancho.

Se debe instalar la señal vertical SI-11A PRIORIDAD CICLISTA, previo al giro derecha de la calzada derecha de la imagen a la vía en doble sentido, con el fin de dar prioridad al paso de ciclistas que cruzan por la calzada.

De igual forma, se representa la ubicación de los sumideros de acuerdo a la pendiente longitudinal y transversal de la vía y del andén.

- Consideraciones particulares para la implementación

Vías en contextos urbanos, suburbanos y rurales de una o más calzadas de circulación.

10.2.2.2. Glorietas con ciclorruta y presencia de peatones y ciclistas

La elaboración de la señalización vial en glorietas con ciclorruta y presencia de peatones inicia con la identificación del tipo de glorita que se está estudiando, para lo cual se diferencian dos tipologías:



grandes y compactas. La tabla a continuación, resume las condiciones aplicables para su caracterización (ver Tabla 10-2 *Caracterización de glorietas grandes y compactas*).

Tabla 10-2. *Caracterización de glorietas grandes y compactas*

Característica	Glorieta grande	Glorieta compacta
Diámetro exterior	Mayor a 40 m	Entre 26 y 40 m
No. de carriles de los ramales	Mayor igual a 2	1
No. de carriles en la glorieta	Mayor igual a 2	1
Volumen vehicular (veh/día)	Mayor a 12,000	Menor a 25,000

Fuente: Guía de ciclo infraestructura para ciudades colombianas. 2016

De igual manera, en la caracterización de la glorieta, es necesario identificar la tipología de ciclorred que aborda la glorieta y en qué ramales se encuentra cada tipología. A partir de lo anterior, se determina el tipo de tratamiento a aplicar. De acuerdo con la Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas (2016), las posibles intervenciones para los pasos peatonales y de ciclistas se presentan en la tabla a continuación (ver Figura 10-32 *Tipo de intervenciones de acuerdo a la tipología de la glorieta*):

Figura 10-32. Tipo de intervenciones de acuerdo a la tipología de la glorieta

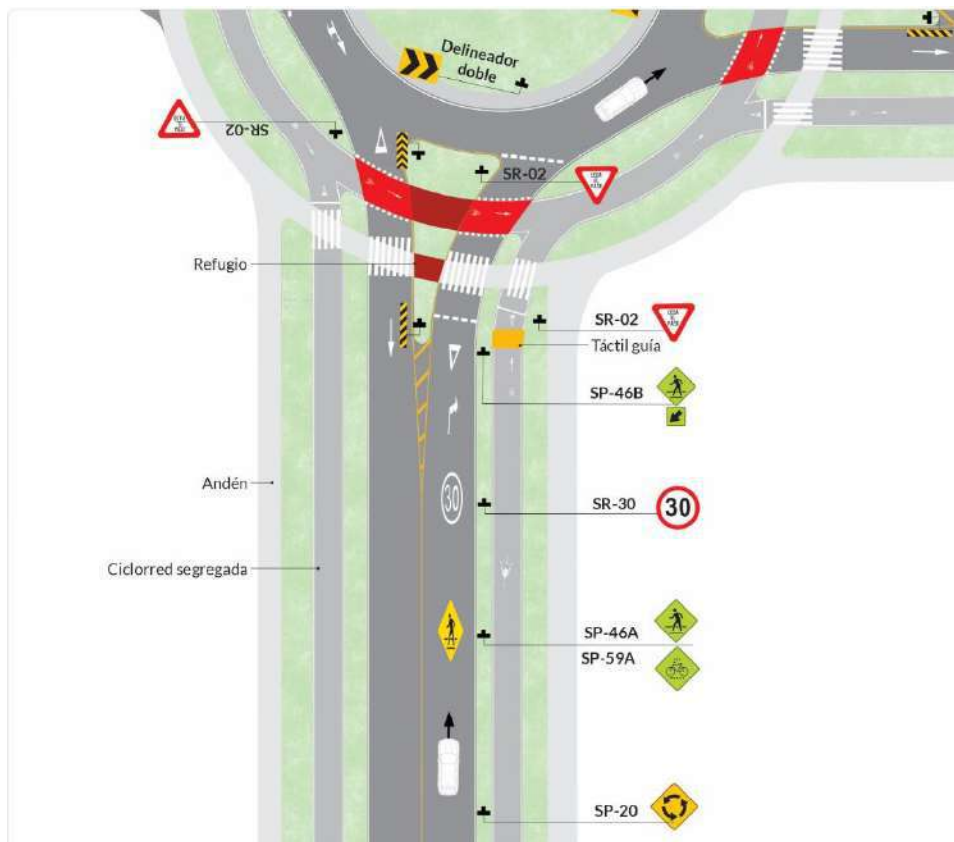


Fuente: Guía de ciclo infraestructura para ciudades colombianas. 2016

Independientemente de las condiciones anteriormente expuestas, para los peatones en glorietas grandes en las que no es posible intervenir en su infraestructura, es necesario realizar un estudio detallado de la cantidad de peatones que circulan por la zona, para así definir la medida a implementar entre pasos a desnivel (elevados) o un paso semaforizado. Ciertamente, tanto para los peatones como para los ciclistas, la condición de circulación en este tipo de intersecciones es bastante riesgosa y su exposición es importante, por lo tanto, se recomienda que, en zonas urbanas, se haga una intervención de la infraestructura, ya sea por medio de la reducción de velocidad antes de entrar a la glorieta si el volumen vehicular es bajo o realizar intervenciones de tránsito calmado, considerando un solo carril en los ramales de entrada y salida.

El ejemplo a continuación, presenta la aplicación de una buena práctica en una glorieta grande, la cual ha sido intervenida en su infraestructura resultando un carril de cada ramal de entrada y salida, permitiendo la implementación de pasos peatonales y de ciclistas a nivel no regularizados (ver Figura 10-33. *Ejemplo de glorieta con paso de ciclorruta y peatones y ciclistas*).

Figura 10-33. *Ejemplo glorieta con paso de ciclorruta y peatones*



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de dar espacio a la construcción de la ciclorruta tipo ciclobanda a nivel del andén, se elimina un carril de circulación vehicular. Los pasos para ciclistas y peatones están ubicados entre 6 a 12 m y entre 15 y 20 m del Ceda el Paso vehicular, respectivamente.

Ambos pasos deben ir demarcados y señalizados indicando con una señal SR-02 CEDA EL PASO a 30 m del cruce, se debe demarcar con el pictograma de velocidad límite y señalizar con SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA de 30 km/h. Si se considera necesario, se deberá realizar la reducción



de velocidad con los dispositivos dispuestos en el presente documento para tal fin (numeral 5.5. Reductores de velocidad). 80 m antes se da aviso del cruce peatonal con la señal vertical doble SP-46A PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL y SP-59A CRUCE DE CICLISTAS y el pictograma de cruce de peatones. La línea de detención debe estar a 5.0 m del cruce de peatones y ciclistas.

En el refugio peatonal y ciclista a nivel de calzada, debe instalarse bolardos, que separen el espacio entre el peatón y el ciclista, además que evitan que los vehículos motorizados invadan esta área para realizar retornos indebidos. Los accesos a estos usuarios deben disponer de rampas o vados de acceso a andén de cada costado de la vía.

En la ciclobanda a nivel del andén, se debe instalar la franja táctil para ciclorruta de 2.4 m de ancho.



10.2.3. Caso 3. Motociclistas

En lo relacionado con motociclistas, se desarrollan a continuación dos ejemplos de buenas prácticas orientados a este usuario:

- Estacionamiento en vía, incluyendo vehículos de movilidad unipersonal.
- Intersección con motovía o con zona adelanta.
- Criterios para la implementación:
- Seguir las instrucciones de implementación de los elementos considerados como buena práctica en el marco del presente apartado.
- Estas medidas deben implementarse en contextos urbanos, a partir de un estudio detallado de las condiciones del tránsito, acorde con la dinámica del entorno urbano asociado a un conjunto de usuarios en particular, o a un área determinada.
- El alcance y etapas previas de la buena práctica deben ser socializadas con la comunidad con la suficiente antelación; una vez tomadas decisiones, es necesario realizar jornadas educativas en la zona del proyecto para capacitar a todos los usuarios habituales y no habituales, sobre el buen uso de los dispositivos a instalar, y sobre beneficios individuales y colectivos.
- La buena práctica debe adaptarse a las condiciones particulares del territorio donde pretende implementarse, de tal forma que se consideren las recomendaciones dadas en el desarrollo de la misma.
- Es necesario considerar desde el inicio de la operación de la buena práctica, realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que perdure la medida adoptada, o, si es del caso, hacer ajustes menores en el proceso de uso y apropiación por parte de la comunidad y demás usuarios habituales.



10.2.3.1. Estacionamiento⁵ en vía incluyendo vehículos de movilidad unipersonal y motociclistas

La buena práctica aplicable al estacionamiento en vía para vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas y para vehículos particulares, en contextos urbanos, considerando los preceptos contenidos en los artículos 75, 76 y 77 de la Ley 769 de 2002, vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, inicia con la adecuada selección de la vía en la cual se requiere implementar la medida, a partir de un estudio detallado que determine la necesidad, así como la cantidad y caracterización de usuarios. De igual forma, deberá ser liderado, presentado y avalado por la autoridad de tránsito correspondiente.

La vía o zona objeto de la buena práctica, debe contar con un estudio de tránsito que simule la condición inicial (sin estacionamiento en vía), así como la condición aplicando el estacionamiento, con el fin de verificar y garantizar su adecuada implementación, sus implicaciones en la seguridad vial de los usuarios que frecuentan el corredor o zona.

Cabe mencionar que esta buena práctica está orientada al estacionamiento de vehículos de manera transitoria, es decir, que el estacionamiento se realiza durante un periodo corto de tiempo.

No se debe proveer de estacionamientos en vía pública bajo las siguientes condiciones:

- Calles cuya velocidad de operación promedio actual en la hora de máxima demanda sea inferior a 12 km/h.
- Accesos a intersecciones semaforizadas en las que el nivel de servicio sea “D” o inferior.

⁵ Estacionamiento: sitio de parqueo autorizado por la autoridad de tránsito. (Glosario Ley 769 de 2002) y artículos 75, 76 y 77 “Estacionamiento de vehículos”.



- Accesos a intersecciones semaforizadas cuando el análisis de capacidad con estacionamiento en vía pública dé como resultado el desmejoramiento en las condiciones de operación de la intersección, a un nivel de servicio “E” o inferior.
- Vías con accesos vehiculares a predios privados y públicos.
- No debe coincidir con vados, rampas o pasos peatonales.
- En pasos peatonales y zonas escolares, no debe obstaculizar la visibilidad de los peatones, generando el “efecto cortina”.
- No se debe proyectar sobre el espacio público, únicamente debe localizarse en la calzada vehicular de uso público.
- No debe ubicarse frente a bancos, entradas a hospitales e hidrantes.
- No debe localizarse en accesos o zonas de estacionamiento de ambulancias, vehículos de emergencia o bomberos.
- No debe coincidir con zonas de paradas del transporte público en general.
- No debe obstaculizar la trayectoria vehicular en retornos.
- Para el caso de estacionamientos de vehículos unipersonales, éstos no deben ubicarse sobre tapas de sumideros o pozos de inspección.

Para los casos anteriores, se recomienda la demarcación del bordillo color rojo, como se indica en el numeral 3.9.3. *Color*.

El diseño del estacionamiento en vía, debe garantizar el flujo vehicular en, al menos, un carril vehicular libre por cada sentido de la vía, así como el radio de giro (de acuerdo con las condiciones geométricas de las vías) para que los vehículos pesados, de emergencia y de servicios públicos se incorporen adecuadamente a la calzada.



Bajo las condiciones anteriormente expuestas, se da inicio a la proyección del estacionamiento, considerando las siguientes dimensiones de acuerdo con el tipo de vehículo (ver Tabla 10-3).

Dimensiones de los cupos de estacionamiento en vía pública por tipo de vehículo):

Tabla 10-3. Dimensiones de los cupos de estacionamiento en vía pública por tipo de vehículo

Vehículo	Ancho (m)	Largo (m)
Patineta	0,5	1,2
Bicileta	0,5	2,5
Motocicleta	1,0	2,5
Automóvil	2,5	5,5
Vehículo de carga	3,0	12,5
Vehículo para personas con movilidad reducida	3,6	5,5

Fuente: A partir del Contrato de Consultoría No 2016-1167 y SDM. 2018. Bogotá

El estacionamiento en vía de vehículos motorizados puede llevarse a cabo en tres posibles disposiciones:

- a) Paralelo o cordón
- b) Diagonal o en batería a 30°, 45° y 60°
- c) Perpendicular o en batería a 90°.

La tabla a continuación presenta las ventajas y desventajas de cada una de ellas (ver Tabla 10-4).

Orientación de estacionamiento en vía).



Tabla 10-4. Orientación de estacionamiento en vía

Orientación del parqueo en vía	Ventajas	Desventajas
En paralelo o cordón*	Ocupa menos ancho en la sección transversal de la vía	Capacidad de estacionamiento relativamente baja respecto a las otras orientaciones
	Los ocupantes del vehículo entran y salen sin ser bloqueados por los vehículos contiguos	Los peatones y ciclistas pueden verse afectados por el "dooring" o apertura de las puertas
	Buena visibilidad para la entrada y salida del espacio de estacionamiento	Requieren un ancho adicional para evitar el "dooring" ya sea en espacio público o en vía (franja de protección)
	El impacto en la circulación vehicular por la maniobra de entrada y salida del vehículo es muy reducida o nula	
Diagonal o batería a 30°, 45° y 60°**	Adecuada en sitios donde se desea pacificar el tránsito porque reducen el carril de circulación y desaceleran el tránsito	Inadecuado para velocidades y flujos vehiculares altos
	Fácil maniobrabilidad vehicular en el acceso al área de estacionamiento	Ocupan mayor ancho de la sección transversal de la vía respecto al estacionamiento en paralelo
	No expone al ocupante del vehículo a la circulación vehicular	
Perpendicular o en batería a 90°***	Maximiza el número de cupos de estacionamiento por tramo vial	Ocupa el mayor ancho de la sección vial de las demás orientaciones
	Fácil maniobrabilidad de salida solo si se estaciona en reversa	Dificultad en la maniobrabilidad para el vehículo al entrar y salir del área de estacionamiento
		Ocupa todo el carril de circulación para la entrada y salida
		Genera puntos críticos desde el punto de vista de seguridad vial durante la maniobra de estacionamiento

Notas:

* En paralelo o cordón (Ver Figura 10-34. Esquema de estacionamiento en paralelo para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas).

** Diagonal o batería a 30°, 45° y 60° (Ver Figura 10-35 Esquema de estacionamiento en diagonal para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas).

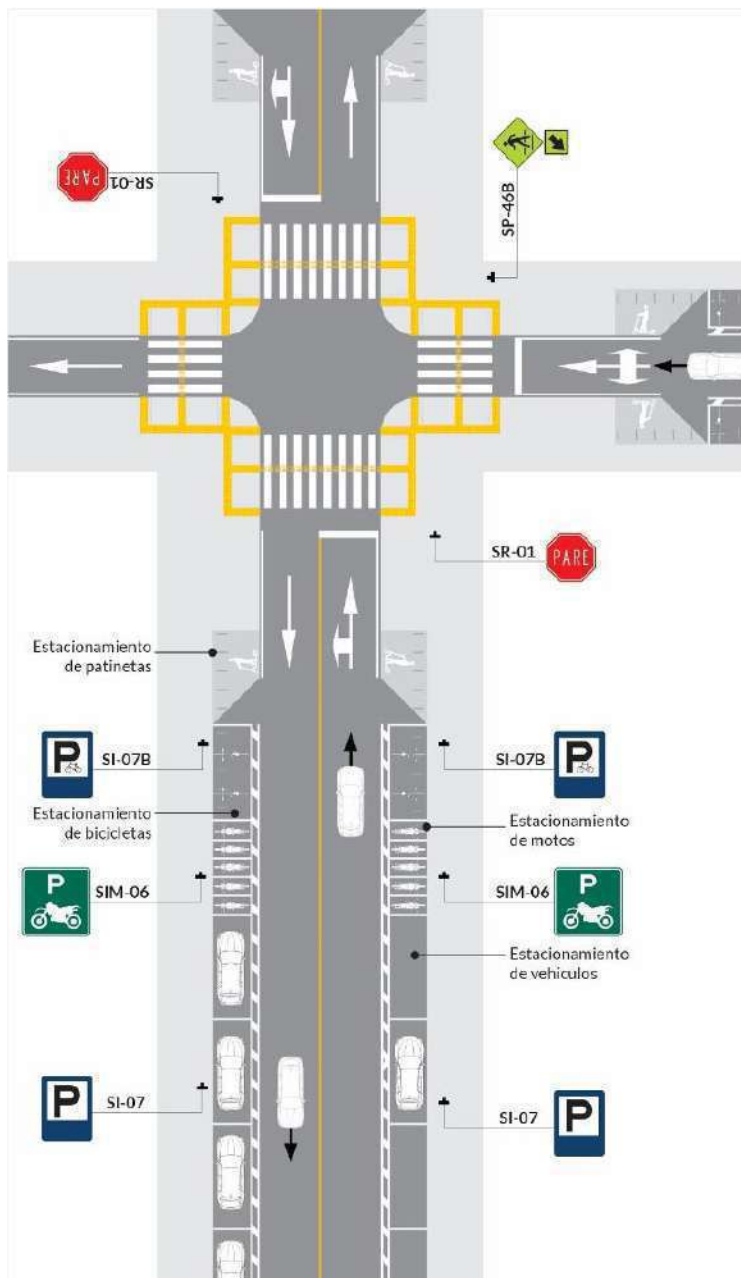
*** Perpendicular o en batería a 90° (ver Figura 10-36. Esquema de estacionamiento en perpendicular para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas).

Fuente: A partir del Contrato de Consultoría No 2016-1167 y SDM. 2018. Bogotá

La selección del tipo de orientación dependerá, entonces, de la sección transversal de la vía, del ancho disponible para la zona de estacionamiento, del tipo de vía y, de la demanda establecida.

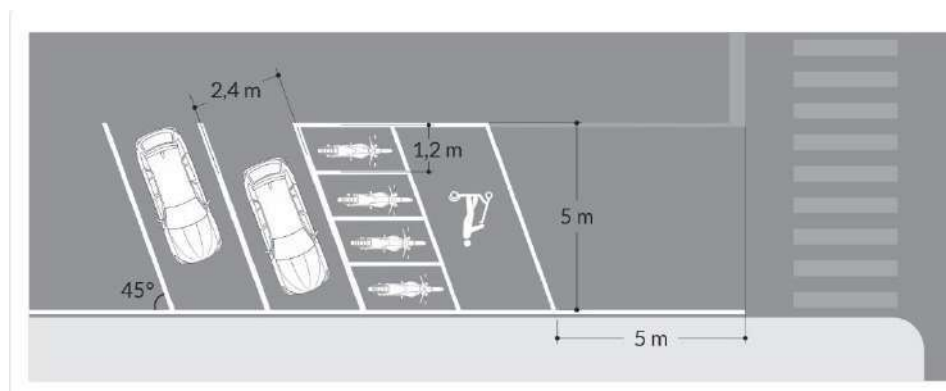
Bajo estas condiciones, se presentan a continuación los esquemas de orientación y dimensionamiento de cada tipo, teniendo en consideración su ubicación en un tramo vial.

Figura10-34. Esquema de estacionamiento en paralelo para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas



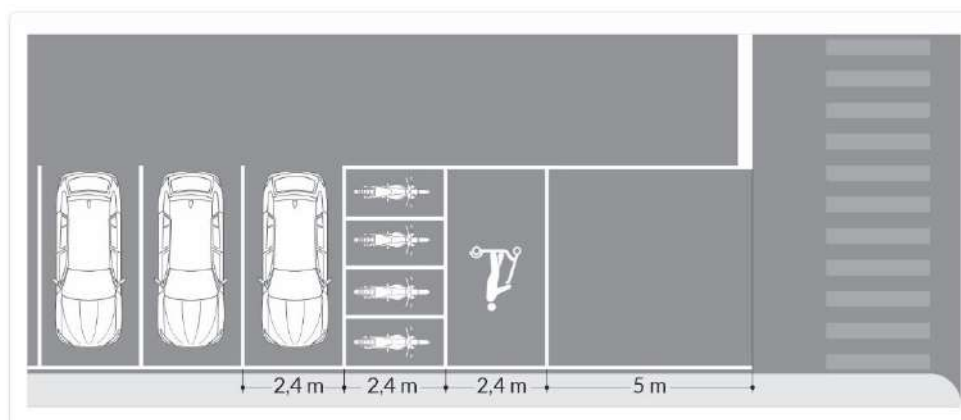
Fuente: A partir del Contrato de Consultoría No 2016-1167 y SDM. 2018. Bogotá

Figura 10-35. Esquema de estacionamiento en diagonal para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas



Fuente: A partir del Contrato de Consultoría No 2016-1167 y SDM. 2018. Bogotá

Figura 10-36. Esquema de estacionamiento en perpendicular para automóviles, vehículos de movilidad unipersonal y motocicletas



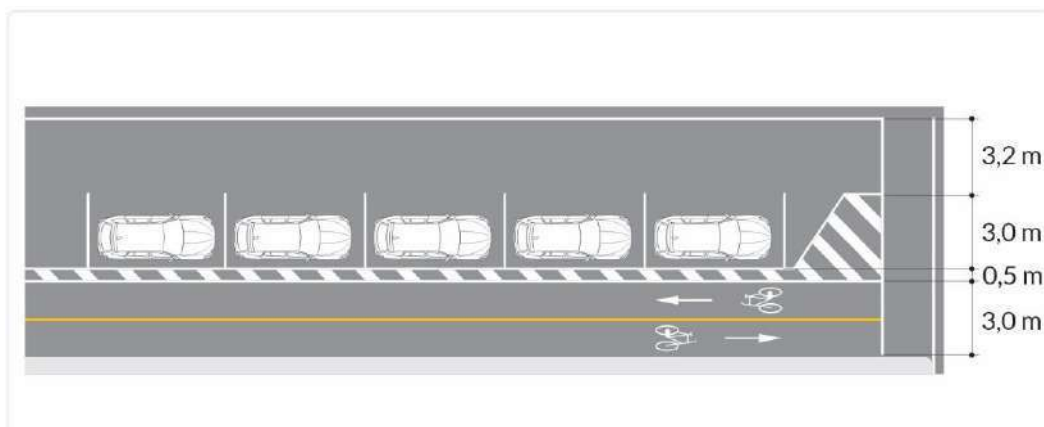
Fuente: A partir del Contrato de Consultoría No 2016-1167 y SDM. 2018. Bogotá

La disposición de los vehículos en la zona de estacionamiento en vía debe realizarse de la siguiente manera: se inicia con un cupo para vehículos de movilidad unipersonal a 5.0 m de la línea de detención; posteriormente, se dará cupo para las motos y los cupos restantes para los vehículos livianos.

Para el estacionamiento en vía en paralelo, se recomienda demarcar un espacio de circulación peatonal de 0.5 m adicionales al ancho requerido por el vehículo, dado que, este espacio adicional permitirá de igual forma dar seguridad a los ciclistas y demás vehículos al realizar la apertura de las puertas o “*dooring*”.

Una buena práctica direccionada al estacionamiento en vía en paralelo es su utilidad como barrera de protección al ciclista en ciclobandas, como se muestra en la figura a continuación (ver Figura 10-37. *Esquema de estacionamiento en paralelo como franja de protección en ciclobandas a nivel de calzada*).

Figura 10-37. *esquema de estacionamiento en paralelo como franja de protección en ciclobandas a nivel de calzada*



Fuente: A partir del Contrato de Consultoría No 2016-1167 y SDM. 2018. Bogotá

No se debe permitir el estacionamiento de vehículos de movilidad unipersonal sujetándolos en semáforos, bancas y otros elementos del mobiliario urbano de la ciudad.

Todos los vehículos de movilidad unipersonal deben contar con freno, timbre, luz blanca delantera y luz roja trasera, pie de apoyo, ubicación satelital y número único de identificación visible. Los conductores de este tipo de vehículos deben portar casco que cumpla con las especificaciones establecidas por la Norma Técnica NTC 5239⁶ vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice. De igual forma, no debe manipular dispositivos móviles, ni transitar en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias psicoactivas.

⁶ NTC 5239: cascos para ciclistas y para usuarios de monopatines y patines de rueda.



10.2.3.2. Intersección con motovía o con zona adelantada

Las intersecciones con motovía y zonas adelantadas, responden a un estudio detallado de su necesidad, partiendo de un estudio de tránsito, semaforización y seguridad vial del corredor, como consecuencia de un estudio de demanda y de patrones de viajes que realizan los motociclistas, identificando los principales corredores de circulación.

Las motovías deben implementarse en varios tramos de vía y no de manera aislada, con el fin de que tengan continuidad y generen una trayectoria detallada dentro de la infraestructura vial de la ciudad.

Su implementación debe ser aprobada por la autoridad de tránsito y socializada con la comunidad, con la cual debe realizarse campañas exhaustivas para su buen uso. Así mismo, debe tener un mantenimiento continuo la demarcación vial.

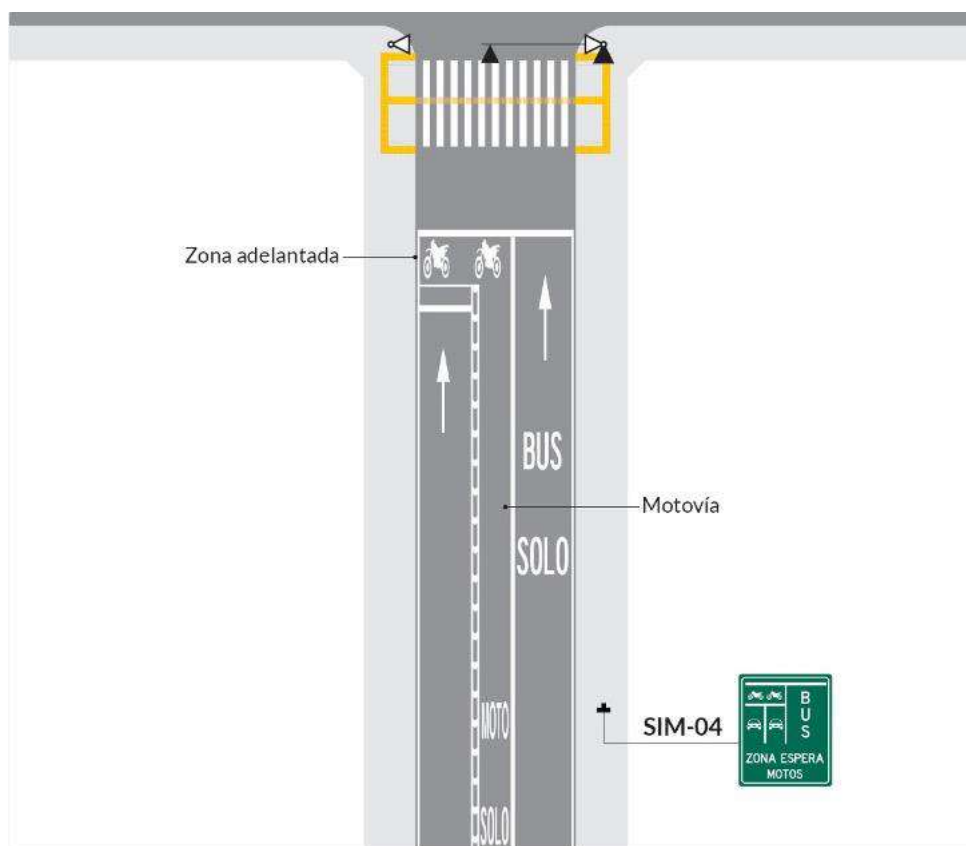
La disposición de la motovía en la sección vial, dependerá de un estudio detallado de seguridad vial y de tránsito, considerando implicaciones para todos los usuarios que transitan por el corredor.

Se recomienda que el estado del pavimento se encuentre en buenas condiciones para su circulación, con el fin de evitar que los automóviles y las motocicletas transiten por los carriles por los cuales no se dispone su circulación.

Se debe hacer seguimiento continuo en su operación, con el fin de verificar la aplicabilidad de la medida y realizar actividades correctivas, ya sean en su diseño como en el comportamiento de los usuarios viales.

En este orden de ideas, se presenta a continuación el esquema de implementación de zona adelantada y motovía en una intersección semaforizada (ver Figura 10-38. Esquema de motovía y zona adelantada con carril de SOLO BUS).

Figura 10-38. Esquema motovía y zona adelantada con carril SOLO BUS



Fuente: Elaboración propia

Se debe instalar una señal vertical informativa SIM - 04 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN – CON CARRIL EXCLUSIVO, en la que se indique la presencia de la zona adelantada a 30 m de la intersección (o la señal SIM - 05 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN – CON CARRIL EXCLUSIVO Y GIRO PERMITIDO, si es el caso). Podrá implementarse la señal SRM-02 USO OBLIGATORIO DE CASCO, para advertir al motociclista la necesidad de mantener abrochado el casco, así como la señal vertical SI-27-SEGURIDAD VIAL con textos orientados a la seguridad de este usuario vulnerable. Lo anterior, considerando los lineamientos dados en los numerales 6.3.3.4. Señales informativas para motociclistas (SIM) y 2.5. Señales informativas de servicios generales y especiales.



En zonas de alta circulación de motociclistas, se recomienda evitar la implementación de estoperoles y de tachas con superficie rugosa; si se requieren, deben estar distanciados mínimos cada 8 m, especialmente en curvas cerradas.

Así mismo, si el diseñador dentro de su análisis considera pertinente, la demarcación del cruce ciclista podrá ser intermitente, para evitar posibles deslizamientos de los motociclistas.



10.2.4. Caso 4. Intersecciones semaforizadas

En intersecciones semaforizadas con alto volumen de peatones, es necesario proveer a los usuarios más vulnerables una adecuada visibilidad para favorecer un cruce seguro, en especial para los niños, adultos mayores, personas con movilidad reducida y personas discapacitadas.

Los criterios a considerar son:

- Seguir las instrucciones de implementación de los elementos utilizados en la buena práctica en el marco de aplicación de lo dispuesto en el presente documento.
- Estas medidas deben implementarse en contextos urbanos, a partir de un estudio detallado de las condiciones del tránsito, así como de la dinámica del entorno en donde se pretende implementar, asociado a un determinado grupo de usuarios.
- La propuesta de buena práctica debe ser socializada con la comunidad en jornadas educativas previas al inicio del proyecto, durante la ejecución, y en la etapa de operación, con el fin de enseñar a usuarios habituales y no habituales, sobre el buen uso de los dispositivos a instalar, y sobre los beneficios individuales y colectivos.
- La buena práctica debe adaptarse a las condiciones particulares del territorio donde pretende implementarse, y considerar la inclusión de recomendaciones dadas durante la etapa de socialización.
- En las intersecciones viales, ya sean semaforizadas o no, la cantidad de carriles definidos en el acceso debe ser igual o menor al número de carriles establecidos para la salida de la intersección.
- Es necesario desde el inicio, diseñar y viabilizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que perdure la medida adoptada en condiciones adecuadas.

10.2.4.1. Intersección semaforizada con alto volumen peatonal



La necesidad de instalar semáforos para peatones debe partir de un estudio de ingeniería de tránsito de soporte. Consultar y acoger numeral 4.4 *Implementación del control semafórico*.

El acondicionamiento físico de la intersección es necesario para el adecuado funcionamiento de la medida; para tal fin, se deben proveer espacios seguros para los usuarios de la movilidad activa, los cuales deben dar cabida y acceso al volumen peatonal que se presente en la intersección.

De igual forma, los peatones requieren de refugios adecuados y seguros en caso de requerir un área de espera para cruzar de un costado al otro de la vía. En este sentido, tanto el largo como el ancho del refugio debe ser acorde con la cantidad de peatones que cruzan. Preferiblemente, el largo del refugio debe ser igual al de la cebra, teniendo en consideración la instalación de bolardos para evitar que se invada este espacio por un vehículo motorizado. El refugio debe contar con la superficie *podotáctil de alerta*.

La demarcación de un cruce peatonal responde a la línea de deseo de viaje peatonal, así que en cualquier tipo de intersección se puede implementar esta medida, garantizando el tiempo requerido para realizar el cruce de peatones de manera segura y cómoda en la programación de las fases semafóricas.

Se recomienda que para volúmenes de peatones mayores a 1750 peatones /hora en intersecciones semaforizadas con alto volumen peatonal, el ancho de la cebra se amplíe a 10 m, con el fin de garantizar el espacio requerido para su cruce.

En la cebra se debe instalar *táctil guía* color amarillo a lo largo de la calzada. El material de la *táctil guía* debe tener propiedades de resistencia al desplazamiento de los peatones y vehículos, y de durabilidad y resistencia, que no causen impactos ambientales negativos y un envejecimiento que matice su apariencia, pero que no altere su funcionalidad o facilite su destrucción. Pueden utilizarse adoquines para tráfico pesado, así como su conformación en sitio por medio de formaletas que



permitan darle forma al material para su construcción, ya sea plástico en frío instalado en varias capas para obtener el espesor deseado o en una mezcla de resinas con áridos de alta adherencia y durabilidad, con aditivo de color amarillo, en concordancia con el color de la tableta de guía utilizada en el espacio público y que resalta con el color del pavimento y la demarcación blanca de la cebra.

Solo como estrategia educativa y de participación comunitaria para la apropiación y adopción de la medida, se puede demarcar con colores entre las líneas blancas de la cebra, con pintura de agua, temporalmente. Cabe mencionar que la demarcación de la cebra debe cumplir con las especificaciones técnicas de calidad y durabilidad de acuerdo con los lineamientos dados en el presente manual en el numeral 3.18.3. *Intersección regulada por Semáforo.*

La línea de detención deberá estar a 5.0 m de la cebra para evitar que el espacio de cruce peatonal sea invadido por el vehículo.

Para los cruces vehiculares regulados por semáforos *Todo Rojo*, el ancho de la cebra dependerá de la cantidad de peatones que realizan el movimiento y su necesidad de implementación debe estar justificada técnicamente a partir de las líneas de deseo de viaje de los peatones, el volumen, tipología vehicular y el volumen peatonal. No se recomienda en intersecciones con ciclo-infraestructura segregada, debido a que pueden generarse dificultades de seguridad para el peatón, al ser una medida de implementación para altos volúmenes peatonales.

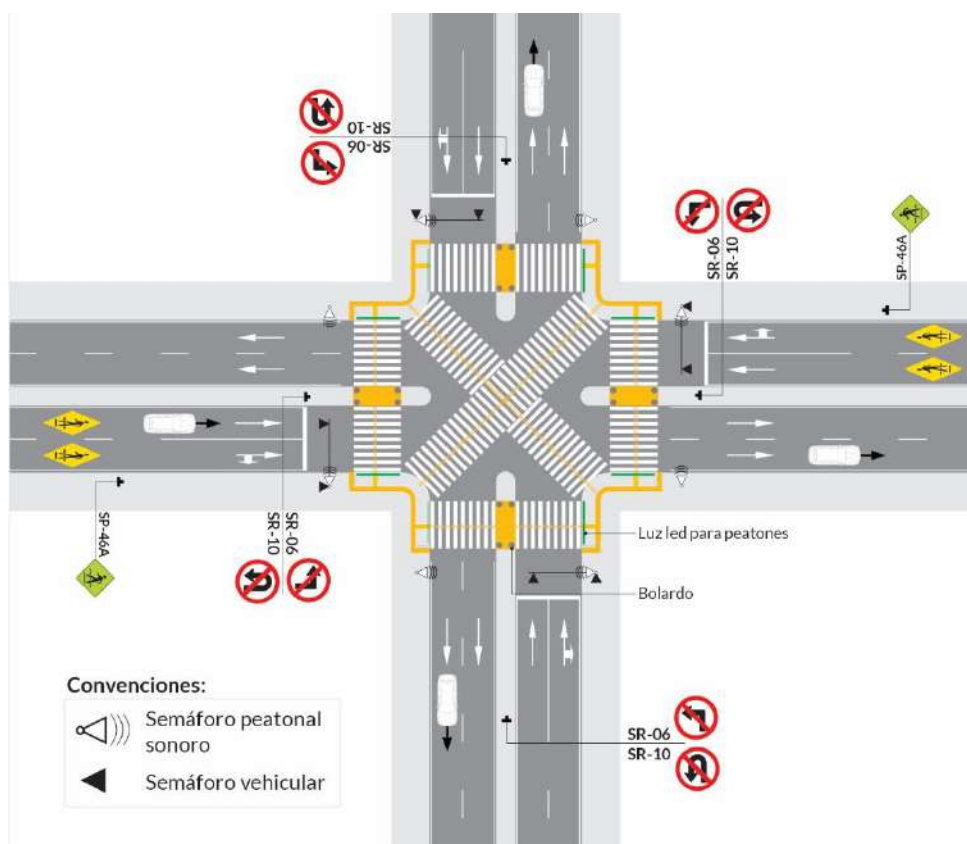
La instalación de semáforos debe seguir las disposiciones consignadas en el numeral 4.7 *Semáforos para usuarios vulnerables*, considerando de manera prioritaria la implementación de semáforos sonoros para personas con limitación visual.

En relación con el diseño de las fases semafóricas, los tiempos de seguridad o tiempos intermedios tienen una especial función para garantizar la seguridad de los pasos peatonales. Tal como se menciona en el numeral 4.8 *Programación de semáforos*, los tiempos intermedios permiten despejar

la intersección de forma segura sin que requiera incrementar la velocidad máxima permitida. Se recomienda que este tiempo se defina ente 4 y 9 segundos para vehículo – peatón o viceversa. Su valor dependerá del tipo de vehículo de diseño (convencionales o de transporte público biarticulado) y la longitud del cruce peatonal.

La Figura 10-39 *Paso peatonal en cruz para Todo Rojo* presenta la implementación de esta medida considerando lo anteriormente mencionado.

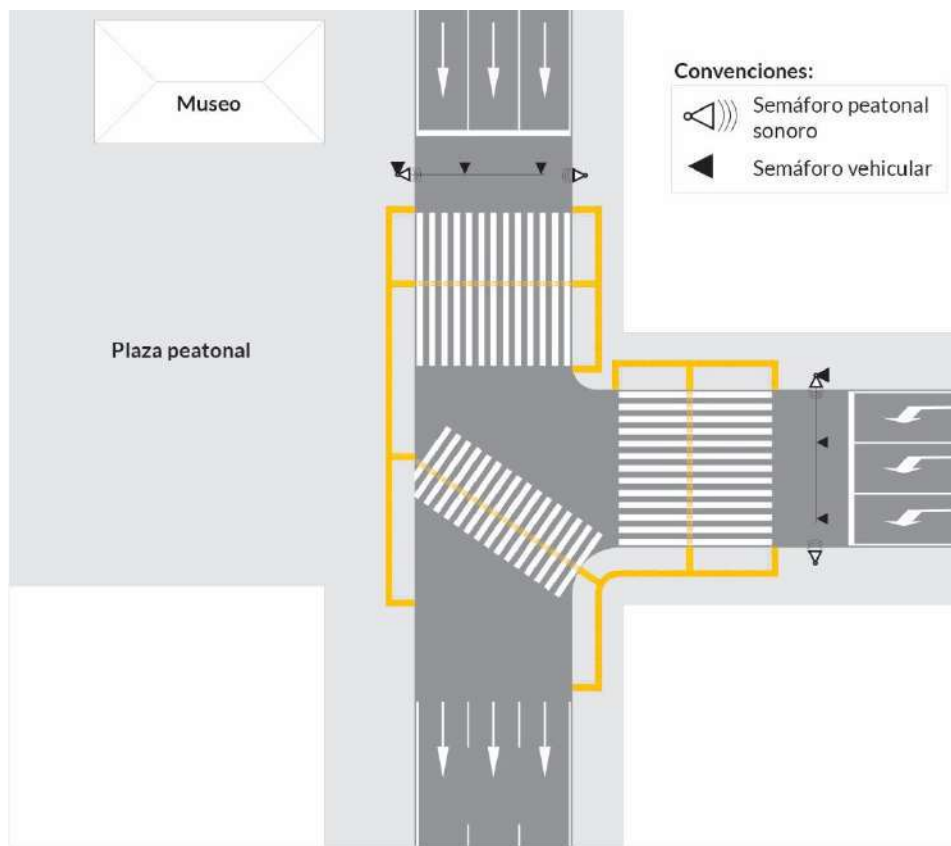
Figura 10-39. Paso peatonal en cruz para Todo Rojo



Fuente: Elaboración propia

Una variante de lo anterior es la implementación de un cruce peatonal en diagonal para intersecciones en T, recortando distancias de caminata y evitando que el peatón requiera realizar dos movimientos para llegar a su destino (ver Figura 10-40 *Paso peatonal en diagonal para Todo Rojo*).

Figura 10-40. Paso peatonal en diagonal para Todo Rojo



Fuente: Elaboración propia

Para intersecciones semaforizadas con altos volúmenes peatonales, se recomienda implementar los *Semáforos de piso para peatones*. Esta tecnología se compone de luces tipo *led* que se encuentran antes del inicio de la rampa peatonal a nivel del andén, en ambos costados de la vía, las cuales se encuentran sincronizadas con el funcionamiento del semáforo, de modo que se iluminan de color verde cuando es permitido el cruce por parte de los peatones y de color rojo cuando no lo es (ver Figura 10-41 *Semáforos de piso para peatones*).

Figura 10-41. Semáforos de piso para peatones



Fuente: <https://revista.dgt.es/noticias/internacional/2019/0410semaforos-para-zombies.shtml>

En complemento, se debe considerar que dentro de la intersección no deben presentarse bateas que generen empozamientos de agua en la zona de circulación peatonal, así como, no se recomienda que se dispongan sumideros en las esquinas, sino en el espacio entre la cebra y la línea de detención. Es necesario verificar que se presente una adecuada condición de drenaje de la intersección para que la circulación peatonal sea segura y cómoda.

Se recomienda que se realicen campañas educativas antes, durante y después de la implementación de la medida para garantizar su adecuado uso, especialmente para los vehículos que deben respetar el *Todo Rojo*.

10.2.4.2. Intersección semaforizada con carriles de transporte masivo y usuarios vulnerables

La circulación planeada para la operación del servicio de transporte público colectivo urbano de pasajeros, no segregada en calzadas vehiculares en ámbito urbano, es el resultado de un estudio técnico, en el cual confluyen el estudio de tránsito, de seguridad vial y el estudio de demanda del sistema de transporte.



Las intersecciones semaforizadas, consideradas como una de las medidas más seguras para garantizar el cruce a nivel, con alta presencia de peatones y ciclistas, de manera incluyente y protegida, debe contar con las condiciones de acceso a la infraestructura, y por tanto, el diseño debe cumplir con la capacidad requerida por estos usuarios.

En consecuencia, la interacción de los usuarios del servicio de transporte público con los usuarios vulnerables debe considerarse en el diseño de señalización vial de un corredor o de una intersección.

Bajo este contexto, se presentan a continuación dos buenas prácticas aplicables en los sistemas estratégicos y masivos de transporte público de pasajeros.

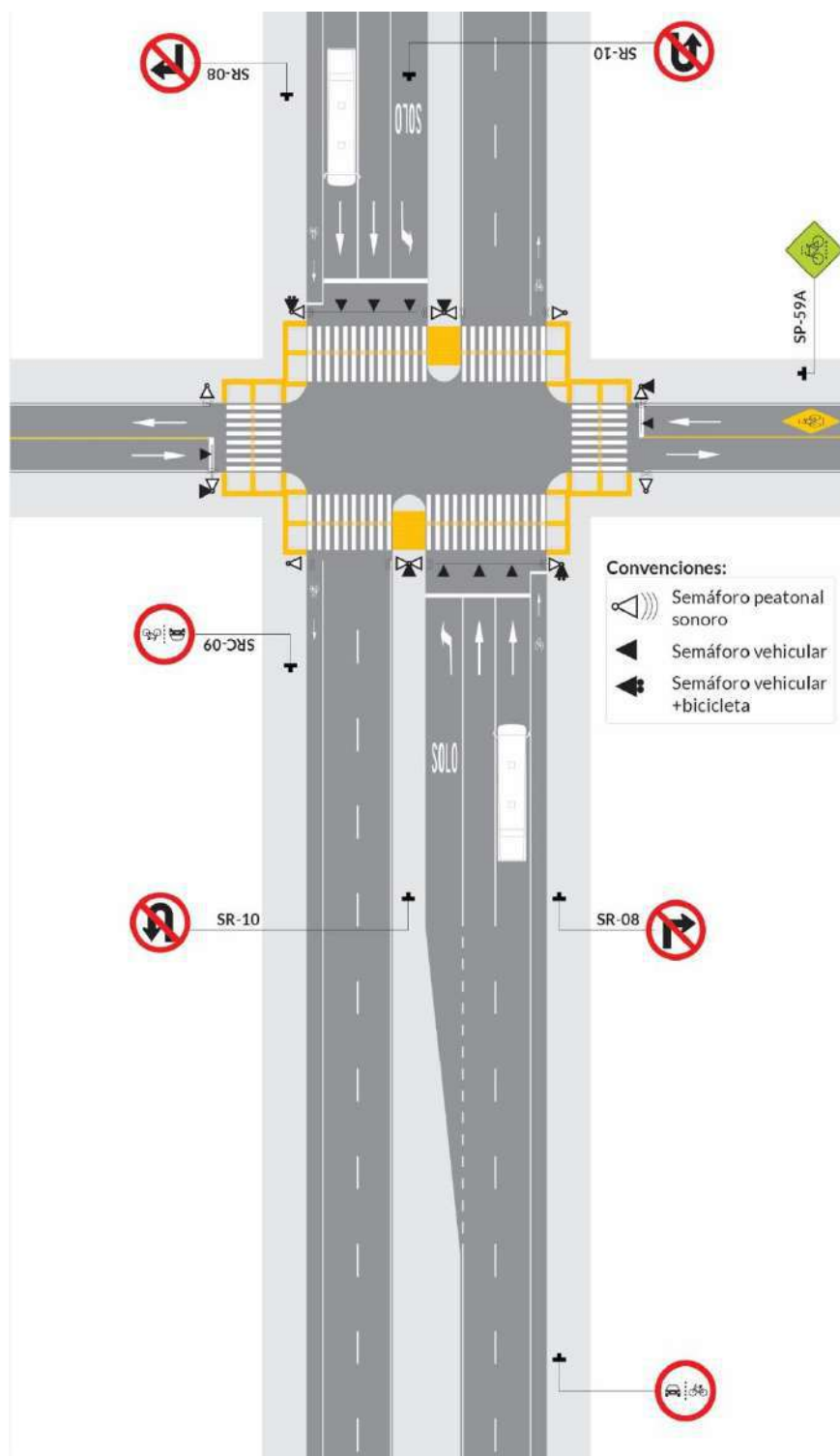
a. Sistemas Estratégicos De Transporte Público

Este modo de transporte, en su circulación, comparte las redes viales con el vehículo particular; sin embargo, se recomienda que su circulación siempre se realice en el carril del costado derecho en el sentido de circulación vehicular. Lo anterior, considerando que en este costado se localizan las paradas para ascenso y descenso de pasajeros.

Esta condición genera un conflicto con la operación de la ciclorred integrada, localizada en este costado de la vía y, por ende, mayor riesgo a los ciclistas. Si se decide regularlo con semáforos, se recomienda prohibir el giro derecho del transporte público, instalando la señal vertical SR-08; y éste deberá realizarse de manera indirecta, beneficiando a su vez al cruce peatonal contiguo (ver Figura 10-42 *Eliminar giro derecho evitando conflicto con usuarios vulnerables*).



Figura 10-42. Eliminar giro derecho evitando conflicto con usuarios vulnerables



Fuente: Elaboración propia



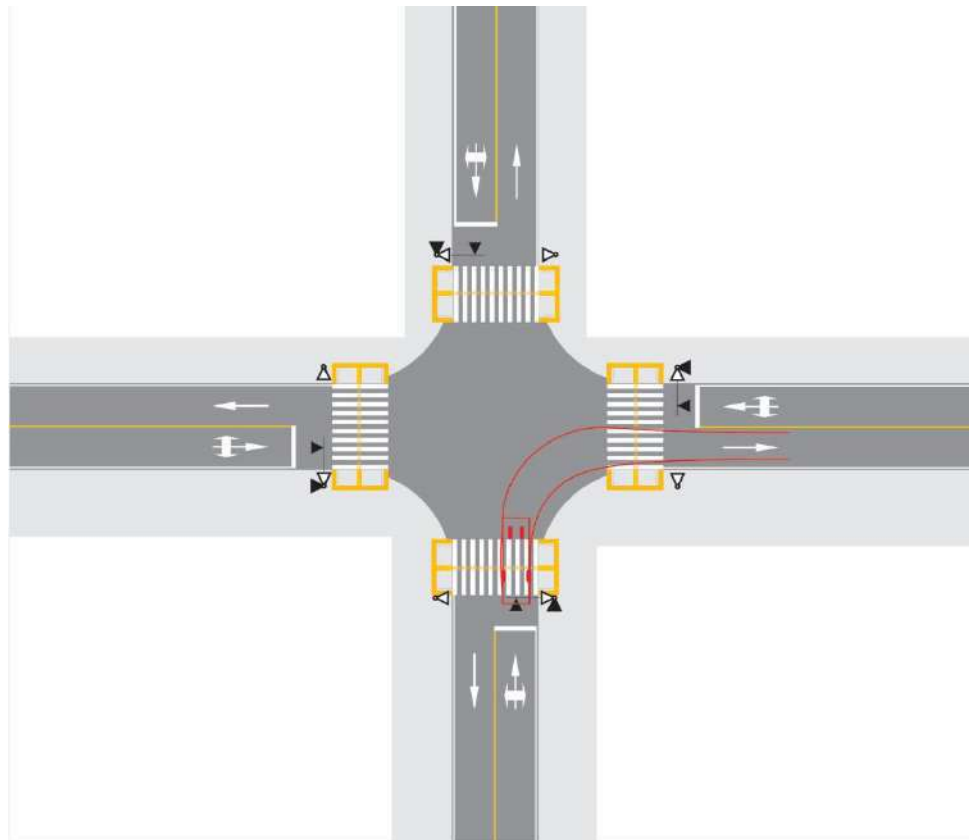
b. Sistema de Transporte Público Masivo (STPM)

En carriles con circulación mixta entre el Sistema de Transporte Masivo y el particular en intersecciones controladas por semáforos, es necesario realizar una revisión geométrica de la trayectoria vehicular del bus tipo de mayor tamaño, que debe realizar el giro a la derecha, con el fin de definir los radios de giro de los sardineles o de las esquinas de la intersección. Sin embargo, en algunas ocasiones, no es posible realizar la modificación geométrica de dicho radio, siendo necesario ajustar la ubicación de la línea de PARE tanto en la calzada de llegada como en la de salida, considerando que la trayectoria vehicular invada el carril contrario. Si esta situación se presenta, es necesario:

- Retrasar o retraer la línea de PARE con el fin de evitar colisiones con los vehículos del carril contrario. La distancia desde el paso tipo *cebra* a la línea de detención, dependerá de la trayectoria vehicular, incluyendo la carrocería (ver Figura 10-43 *Intersección semafórica con circulación vehicular mixta (STPM y particular)*).
- La línea de detención deberá ser perpendicular al sentido vehicular.
- El ancho de la cebra, no menor a 3.0 m, dependerá de la cantidad de peatones que realizan el cruce y debe disponer de rampas de acceso al andén a cada lado de la calzada, así como refugio en el separador, si cuenta con él.



Figura 10-43. Intersección semafórica con circulación vehicular mixta (STPM y particular)



Fuente: Elaboración propia

En el caso de calzadas de circulación exclusivo para buses con más de dos carriles, con intersecciones semaforizadas en las que no presentan un trazado perpendicular a 90°, se recomienda que la línea de PARE se demarque en la dirección del flujo de circulación, con el fin de evitar el efecto “cortina” con los peatones que cruzan por el paso tipo cebra.



10.2.5. Caso 5. Entornos territoriales y urbanos

Los criterios para la implementación son:

- Se deben atender las instrucciones de implementación de los elementos o dispositivos utilizados en la buena práctica en el marco de aplicación de lo dispuesto en el presente documento.
- El diseño de la zona de estudio debe ser proyectada de manera integral, reconociendo las características (factores) que inciden en las diferentes entornos territoriales y urbanos, considerándolas en conjunto.
- El diseño debe considerar que las medidas activas y de mayor longitud producen una mayor reducción de velocidad y de accidentes que los tratamientos pasivos y más cortos.⁷
- La proyección de la buena práctica debe ser socializada con la comunidad, además de realizar jornadas educativas en la zona del proyecto para enseñar sobre el buen uso de los dispositivos a instalar.
- La buena práctica debe adaptarse a las condiciones particulares del territorio donde pretende implementarse, de tal forma que se consideren las recomendaciones dadas en el desarrollo de la misma.
- Es necesario diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo con el fin de que perdure la medida adoptada.
- La implementación de la buena práctica funciona de manera adecuada cuando las condiciones en la infraestructura son buenas, es decir, cuando la vía cuenta con visibilidad, la vía se encuentra pavimentada y sin daños, el trazado es acorde con la velocidad de diseño, así como anchos de calzada, berma, separador y andenes (en vías cuyo uso de suelo

⁷ CONTROL DE VELOCIDAD EN ZONAS DE TRANSICIÓN. Arturo Garcete Martínez. 2013.



es urbano y suburbano) cumplen con la normativa vigente según la categoría de la vía. Si en la zona de estudio no se cumple con uno o más de los parámetros mencionados, se recomienda tomar las medidas necesarias para evitar los siniestros⁸ viales provocados por problemas o deficiencias en la infraestructura vial.

10.2.5.1. Transición rural – suburbano – urbano

La transición entre vías cuyo uso de suelo es rural a suburbano, así como suburbano a urbano, debe seguir los principios y criterios para una señalización vial en su diseño e implementación, donde se estudien los factores que inciden en el proyecto, con el fin de replicar de manera adecuada la buena práctica.

Inicialmente se identifican las áreas que enmarcan cada tipo de uso de suelo, es decir, cuál es el límite entre el área rural y el suelo suburbano, así como el límite entre el suelo suburbano y urbano. El límite está dado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de cada municipio, ordenado por la Ley 388 de 1997 y basándose en el Decreto 1232 de 2020.

En caso de que el POT vigente de un municipio no haya sido actualizado en más de 12 años (de acuerdo a la Ley 388 de 1997) y en la vía en estudio los límites trazados por el POT ya no representan lo que se encuentra en el terreno, se hace necesario la redefinición de estos límites basándose en las siguientes consideraciones:

- a) Se define las áreas urbanas y rurales de acuerdo con lo consignado en Decreto 1232 de 2020, Decreto 1077 de 2015 y Ley 388 de 1997.
- b) Principalmente, una zona es urbana cuando se cuente con la prestación de servicios públicos.

⁸ La Ley 769 de 2002, define accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «siniestro vial» ya que esta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles.



- c) Para el caso de suelo suburbano, la Corporación Autónoma de cada municipio emite el índice de zona de sub-urbanización, el cual indica el porcentaje de área rural que puede ser destinado como zona de suburbanización.
- d) Si se tiene un grado de consolidación en zona rural que esté articulado con la estructura urbana de la ciudad o tienen oportunidades de consolidarse fácilmente, puede incorporarse al perímetro urbano, siempre y cuando tenga disponibilidad inmediata de servicios públicos.
- e) El perímetro suburbano debe definirse dentro del modelo de ocupación planteado por el municipio.

Sin embargo, es posible que, a lo largo de una carretera en área rural, se evidencien cambios en el uso de suelo que no estén contenidos oficialmente como área suburbana en el POT, tales como zonas residenciales, tipos de equipamientos y densificación que cambia la dinámica de la vía generándose la presencia continua de peatones; por consiguiente, es necesario ajustar el límite entre la zona suburbana y la rural. Esta misma condición puede presentarse entre el área urbana y suburbana, en donde el área urbana puede extenderse al área suburbana por la consolidación y densificación que tiene el suelo.

Seguido a la identificación de cada área, se debe considerar la velocidad de diseño de la vía y sus cambios a lo largo del paso por cada área en estudio. Comúnmente, la velocidad del área rural es mayor a la del área suburbana y ésta a su vez es mayor a la del área urbana. Establecer las velocidades que deben tener cada área es fundamental en el proceso de diseño de la buena práctica, ya que da la partida para la implementación adecuada de cada una de las medidas que a continuación se describen, así como el correcto cumplimiento de las especificaciones de los dispositivos utilizados y contenidos en el presente Manual.



Para vías existentes, se recomienda implementar la metodología definida y adoptada por el Ministerio de Transporte mediante Resolución No. 1384 de 2010 o vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice, para efectuar la revisión de los límites de velocidad en corredores viales del territorio nacional. Esta metodología se basa en tres pasos principales los cuales tienen como base la caracterización del sector, las características operacionales reflejadas en la velocidad hallada en el método del Fondo de Prevención Vial (2011) y la normativa legal en el sector de estudio, para luego tomar una decisión en la asignación de la velocidad límite a partir de criterios definidos. Al aplicar la metodología, se debe obtener la velocidad a reglamentar para el paso por la zona rural, la zona de uso de suelo suburbano y la zona urbana, referenciados a continuación como “Velocidad en zona rural”, “Velocidad en uso de suelo suburbano” y “Velocidad en zona urbana”, respectivamente.

En el límite del perímetro suburbano y urbano se recomienda implementar un Panel de Mensajería Variable, informando el nombre del área urbana a la que se aproxima, las condiciones de circulación de la zona y los límites de velocidad establecidos, según las disposiciones consignadas en el numeral .2.7 *Paneles de mensaje variable* (ver Figura 10-44 *Buena práctica transición rural – suburbano y urbano*) En caso de no ser posible la instalación de un Panel de Mensajería Variable, se recomienda la implementación de señales informativas de dirección y localización en dicho límite.

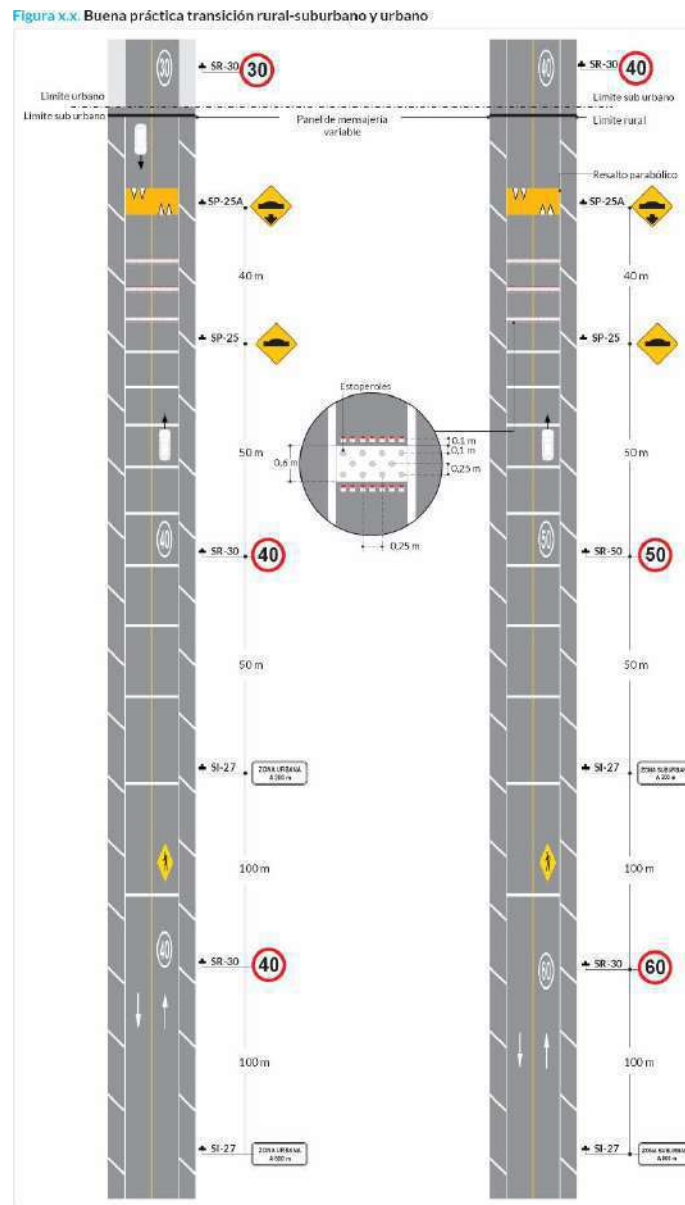
A 10 m del límite entre el área rural a la suburbana, es posible implementar un resalto parabólico en toda la calzada, siempre y cuando se cumpla con las disposiciones dadas en el numeral 5.5.1.2. Resalto Parabólico o Circular para su instalación, el cual deberá ir señalizado con la señal preventiva SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO y la SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO, para posteriormente iniciar con la demarcación de las líneas transversales logarítmicas a la distancia de visibilidad de parada de acuerdo con la velocidad vehicular del tramo vial. Las líneas transversales



logarítmicas deberán estar dispuestas de acuerdo con lo especificado el numeral 5.5.2.4 Líneas transversales logarítmicas.

Cuando sea necesario reducir la velocidad, es posible disponer en las últimas tres líneas del grupo de líneas transversales logarítmicas, una franja de estoperoles según los lineamientos del numeral 5.5.2.3. Franja de estoperoles, además de dos líneas de tachas reflectivas a cada extremo longitudinal de la línea demarcada a 0.1 m de separación (ver Figura 10-44 Buena práctica transición rural – suburbano y urbano).

Figura 10-44. Buena práctica transición rural - suburbano y urbano



Fuente: Elaboración propia

En el lugar de inicio de las líneas de reducción de velocidad se instala la señal reglamentaria SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA indicando la “Velocidad en uso de suelo suburbano”. A 50 m antes de esta señal, deberá estar la señal informativa de “ZONA URBANA A 200 m” la cual coincide con la demarcación del pictograma de ZONA DE PEATONES. 50 m antes de la señal informativa, debe instalarse la señal SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA indicando la velocidad “Velocidad en



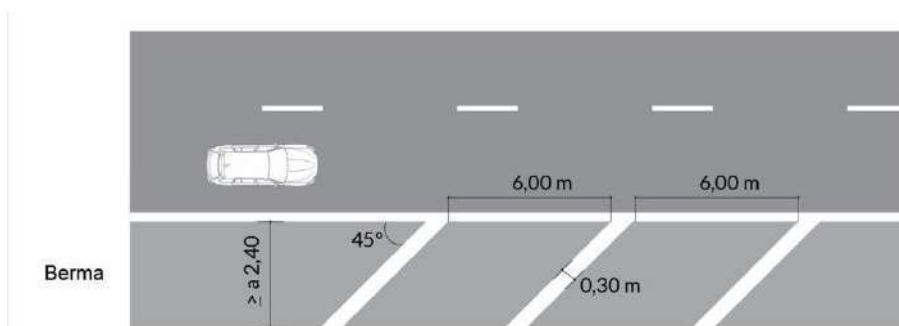
uso de suelo suburbano” más 10 km/h, junto con la demarcación del pictograma de VELOCIDAD MÁXIMA con el mismo valor. A 100 m antes de esta señal se encontrará la señal informativa de “ZONA SUBURBANA A 500 m”.

Al entrar a la zona suburbana debe instalarse una señal reglamentaria de confirmación de velocidad (SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA) cuyo valor corresponde a la “Velocidad en uso de suelo suburbano”. Dicha velocidad también debe ir demarcada con el pictograma de VELOCIDAD MÁXIMA.

Para el caso del límite entre el área urbana y suburbana, se deberá realizar la misma intervención, teniendo en cuenta que la velocidad señalizada corresponde a la “Velocidad en zona urbana”. Siempre y cuando se cumpla con las disposiciones dadas en el numeral 5.5.1.2. Resalto Parabólico o Circular, se podrá instalar un resalto parabólico, el cual deberá ir señalizado con la señal preventiva SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO y la SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO, separadas entre sí, entre 40 y 60 m (Ver Figura 10-44 Buena práctica transición rural – suburbano y urbano).

Adicionalmente, se debe implementar la demarcación de líneas transversales en la berma con el fin de generar la sensación de estrechez y reducir la velocidad de operación, la cual tendrá inicio desde el momento en que se instala la señal informativa SI-27 SEGURIDAD VIAL con el texto “ZONA URBANA A 500 m”. Estas líneas blancas tienen un ancho de 0.3 m cada 6.0 m en un ángulo de inclinación de 45° respecto al eje de la calzada. Esto para bermas con anchos mayores o iguales a 1.0 m (Ver Figura 10-45 *Demarcación en la berma previa transición a zona urbana*).

Figura 10-45. Demarcación en la berma previa transición a zona urbana



Fuente: Elaboración propia

Al entrar en la zona urbana, debe instalarse una señal reglamentaria de confirmación de velocidad (SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA) cuyo valor corresponde a la “Velocidad en zona urbana” o la que aplique según la categoría de la vía urbana en que se emplace el proyecto. Dicha velocidad también debe ir demarcada con el pictograma de VELOCIDAD MÁXIMA.

En cualquiera de los casos expuestos, se debe realizar la demarcación de doble línea amarilla si corresponde a una calzada bidireccional o línea blanca continua si es una calzada unidireccional, desde la señal informativa de aproximación de la zona urbana y la suburbana. En complemento, se debe instalar la señal reglamentaria SR-26 PROHIBIDO ADELANTAR.

Cuando se cumplan las condiciones para la implementación de cámaras de Fotodetección (Según Resolución No. 181 del primero de octubre de 2020 y Res 20203040011245 de 2020 vigente, o aquella norma que la complemente, sustituya o actualice.), se recomienda su uso para fiscalizar el cumplimiento de las señales reglamentarias de velocidad máxima, antes y después del límite entre las áreas de uso de suelo. Para este caso, es necesario instalar la señal vertical SI-27 antes de la ubicación del radar, a la distancia correspondiente según el tipo de vía y el rango de alcance del equipo.

Estas medidas pueden complementarse con infraestructura, en la que se reduzca el ancho de los carriles, se implementen isletas de canalización, refugios peatonales y se reduzcan los carriles.



La buena práctica es aplicable a vías en contextos urbanos, suburbanos y rurales de una o más calzadas de circulación.

10.2.5.2. Medidas de señalización en zona patrimonial

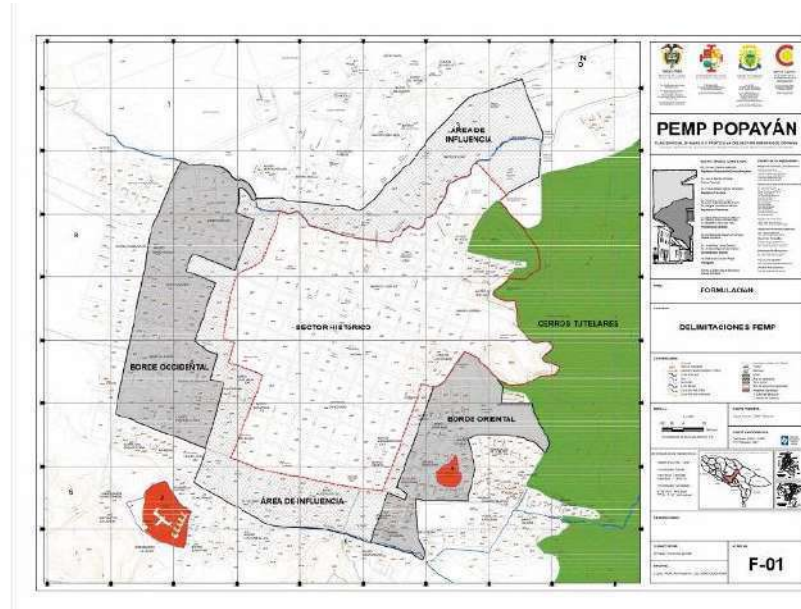
El primer paso al abarcar un proyecto de señalización en zona patrimonial, es reconocer e identificar los límites denominados de conservación patrimonial, enmarcados en el Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) del municipio en estudio, en donde se delimita el área que conforma la zona de protección o también denominada como Área Afectada y su Área de Influencia directa. La Figura 10-46. *Ejemplo de plano de delimitación del PEMP de Popayán*, presenta un ejemplo del PEMP de la ciudad de Popayán.

Tanto el Área Afectada por el PEMP (Centro histórico en el ejemplo de la Figura 10-46. *Ejemplo de plano de delimitación del PEMP de Popayán*) como en el Área de Influencia directa, debe considerar los planteamientos que a continuación se presentan para realizar un proyecto de señalización vial en zona patrimonial, adicionalmente a los consignados en el numeral 9.8 Señalización en zonas con Planes Especiales de Manejo y Protección – PEMP. En seguida, se procede a determinar los factores que influyen en la zona de estudio, adicionales a los ya planteados i, entre los cuales se distinguen:

- Uso de suelo
- Volumen peatonal
- Volumen y tipología vehicular
- Rutas de transporte público y ubicación de paradas
- Ubicación de parqueaderos públicos y zonas disuasorias
- Ubicación de parqueadero para bicicletas
- Ubicación de módulos bicicletas públicas

Lo anterior, permitirá determinar los puntos con gran afluencia de usuarios que recorren la zona patrimonial y que requerirán de la información necesaria para encontrar los lugares de conservación.

Figura 10-46. Ejemplo de plano de delimitación del PEMP de Popayán



Fuente: Secretaría de Planeación Municipal de Popayán

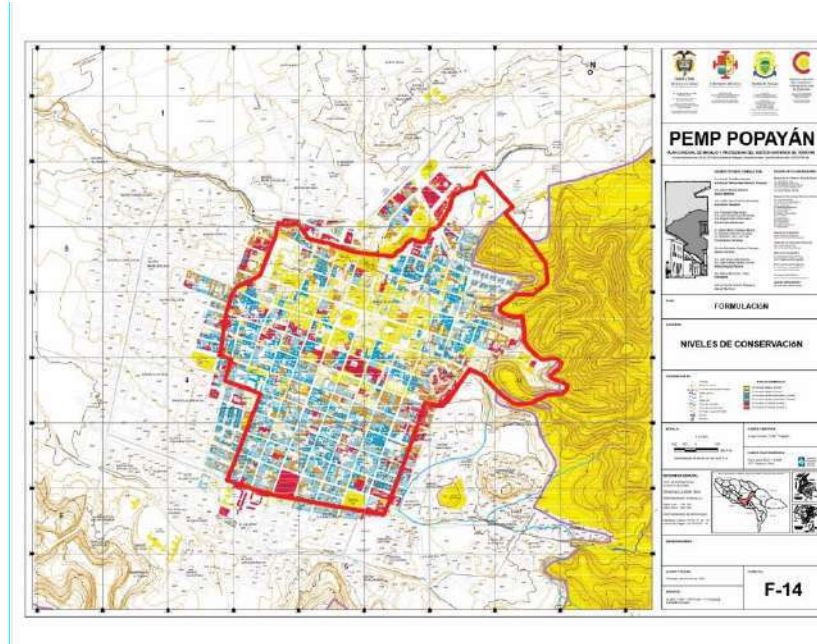
Posteriormente, se requiere ubicar en un plano los puntos de conservación dentro de la zona patrimonial, la Figura 10-47. *Ejemplo de niveles de conservación del municipio de Popayán* presenta un ejemplo de un plano en donde se presentan los niveles de conservación del municipio de Popayán. Adicionalmente, se debe emplazar en dicho plano los lugares de conservación patrimonial material, inmueble y natural.

Bajo dichas condiciones se procede a realizar la señalización vial para lo cual deberá tenerse en cuenta:

- a) Los lineamientos dados en el numeral 2.6 *Señales informativas turísticas*.
- b) Lo dispuesto en el numeral 9.8 *Señalización en zonas con Planes Especiales de Manejo y Protección - PEMP*.

- c) Al ser una zona de conservación patrimonial, es necesario reducir la velocidad vehicular o limitarla a 30 km/h, debido a la presencia de peatones y ciclistas. La transición de velocidad debe realizarse en el área de influencia del sector en estudio, y su aplicación dependerá del tipo de vía y el tipo de usuarios.

Figura 10-47. Ejemplo de niveles de conservación del municipio de Popayán



Fuente: Secretaría de Planeación Municipal de Popayán

- d) Se recomienda que en la zona patrimonial se implementen medidas de pacificación del tránsito para mantener la velocidad límite de 30 km/h, siempre y cuando se cumpla con los lineamientos dados en la Guía de Pacificación del Tránsito.
- e) La velocidad límite debe señalizarse tanto en el límite del área patrimonial y replicarla en las vías con mayor tránsito peatonal, con la señal vertical SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA, la cual puede reforzarse con demarcación del pictograma de VELOCIDAD MÁXIMA.



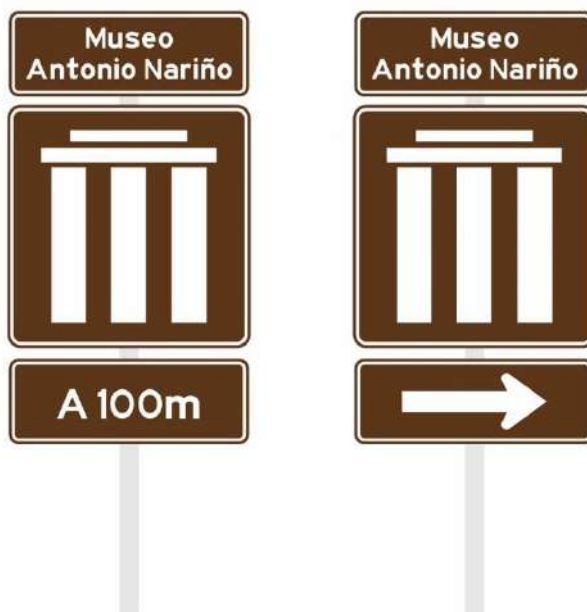
- f) Considerando que se debe preservar la zona patrimonial se recomienda que en el límite del área patrimonial se instale la señal vertical SR-31 PESO MÁXIMO PERMITIDO. Se recomienda implementarla nuevamente 100 m después del límite patrimonial.
- g) De igual forma, deberá señalizarse la presencia de peatones SP-46 ZONA DE PEATONES, en zonas de alta concentración de peatones, así como en las aproximaciones a patrimonios inmuebles y materiales tales como iglesias, monumentos, parques, entre otras edificaciones.
- h) Al ser zonas de interés cultural, es necesaria la aplicación de la señal SR-29 PROHIBIDO PITAR en intersecciones con alta interacción vehicular que se encuentre próxima a los patrimonios inmuebles y materiales.
- i) Establecer cruces peatonales y de ciclistas a nivel debidamente señalizados en las líneas de deseo próximos a patrimonios inmuebles y materiales para garantizar la seguridad de los turistas en la zona, con base en los lineamientos consignados en el numeral 6.1. Señales y dispositivos para peatones y numeral 6.2. Señales y dispositivos para ciclistas.
- j) En los puntos de alta afluencia de peatones, seleccionados a partir de un estudio detallado en el que se tienen en cuenta los factores mencionados anteriormente, se debe realizar la instalación de la señal vertical informativa turística de la siguiente manera:
 - En un solo poste debe instalarse máximo dos tableros (señal doble cara), en el sentido de circulación del tránsito vehicular y en su opuesto, considerando que las señales no solo se disponen para vehículos sino también para peatones.



- De acuerdo con el numeral 2.6.2. Señales informativas de identificación y localización turísticas, es posible adosar placas tipo lama con información del sitio turístico, distancia o dirección.
- Únicamente, en la zona patrimonial con velocidad máxima de 30 km/h es posible que el tamaño de la señal informativa turística tenga una dimensión de 45 X 45 cm, especialmente cuando cuenta con una placa adosada al inferior de la misma.
- Se debe instalar la señal de panel de señalización turística (ver Figura 2-67 *Panel de señalización turística*) en los límites de la zona patrimonial.
- En lugares próximos a patrimonios materiales e inmuebles, es posible realizar la siguiente variante al tablero contenido en el numeral 2.6.2. Señales informativas de identificación y localización turísticas,, en donde se incluya la distancia o la dirección en su parte inferior y se adose una placa con el nombre del patrimonio en la parte superior del tablero principal (ver Figura 10-48. *Señal con información turística detallada*).



Figura 10-48. Señal de información detallada



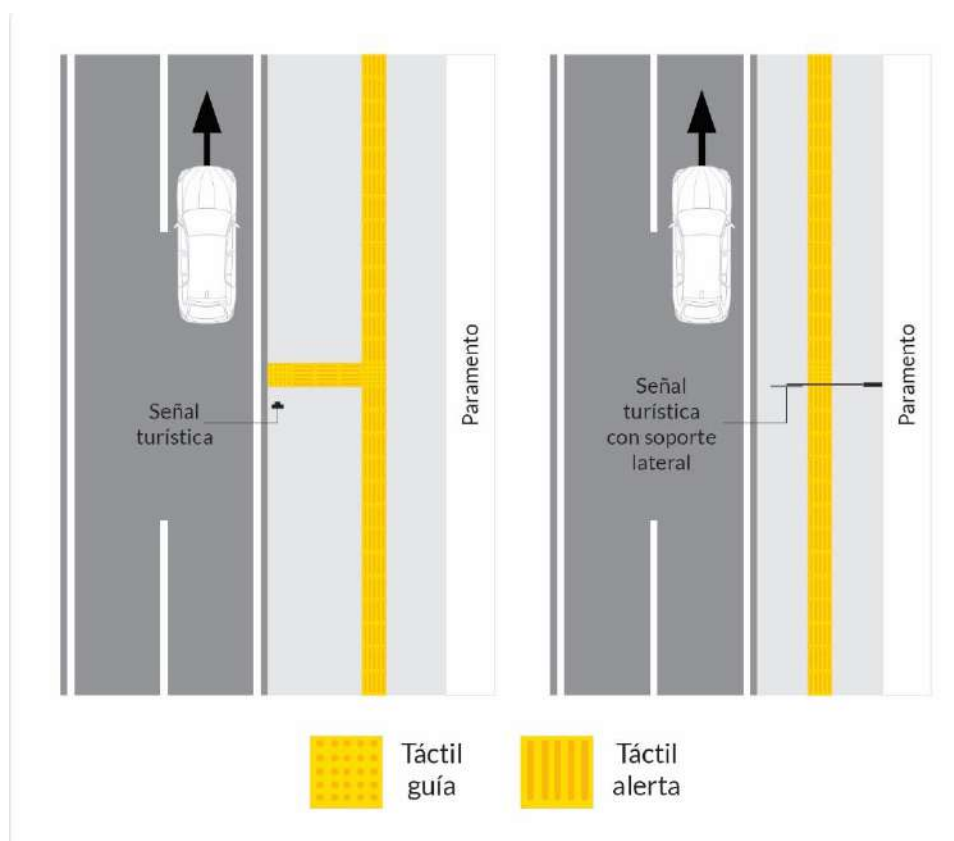
Fuente: Elaboración propia

- En el lugar del patrimonio se debe instalar la señal vertical informativa turística con un panel adosado en la parte inferior con el nombre del mismo, de acuerdo con el numeral 9.8. Señalización en zonas con Planes Especiales de Manejo y Protección – PEMP.
- El punto de información turística debe identificarse en el área patrimonial y señalizarse de igual manera que el resto de los patrimonios.
- Se recomienda que los postes de las señales verticales de información turística sean en tubo (sección circular) para adosar a ellas un vinilo autoadhesivo con la información contenida en el tablero en lenguaje Braille para las personas con discapacidad visual a una altura entre 110 y 130 cm desde el andén.
- En vías que no cuenten con una superficie de rodadura lisa o que tengan adoquín, no se recomienda la demarcación vial; por lo tanto, se hace necesario realizar una buena

señalización vertical de tal manera que sea poca pero concisa, evitando saturar las vías con esta señalización y resaltando aquellos aspectos orientados a la seguridad de usuarios vulnerables.

- Se recomienda implementar superficies podotáctiles guía y de alerta en el espacio público, de tal forma que el invidente puede llegar a los sitios de patrimonio, así como a la señalización vertical instalada (ver Figura 10-49. Instalación de superficies podotáctil de guía y alerta en señales informativas turísticas).

Figura 10-49. Instalación de superficies podotáctil de guía y alerta en señales informativas turísticas



A continuación, se presenta un ejemplo de implementación dentro del área patrimonial (Ver Figura 10-49. *Ejemplo de aplicación de buena práctica en zona patrimonial*).



Figura 10-50. Ejemplo de aplicación de buena práctica en zona patrimonial



Fuente: Elaboración propia

▪ **Recomendaciones**

- Ninguna de las señales verticales debe interferir en el recorrido del peatón en los andenes, siendo necesario que se garantice, al menos, 0.9 m de ancho libre para su



circulación y cumpliendo con las especificaciones de instalación de estos elementos, (numeral 2.1.5.4 Sistema de soporte lateral).

- Es necesario garantizar una adecuada iluminación en la zona en estudio, especialmente en el área patrimonial y en donde se emplazan los patrimonios materiales e inmuebles.
- Puede ser necesario proyectar tratamientos en la zona urbana para evitar que la velocidad vuelva incrementarse cuando se termina la zona de transición.⁹
- Se debe realizar un inventario de la señalización existente en cualquier proyecto de señalización, en el cual se consigne el estado integral de la señal, el cumplimiento o no de las disposiciones consignadas en el Capítulo 2 *Señales Verticales* y su ubicación referenciada al sistema de coordenadas del proyecto, con el fin de definir si es posible reutilizarla o no en el nuevo proyecto de señalización. En caso de que la señal existente no cumpla con los lineamientos del presente manual, es necesario retirar la señal vertical existente de manera adecuada, considerando el numeral 2.1.7.

Mantenimiento de señales verticales (limpieza, reposición y desinstalación).

⁹ CONTROL DE VELOCIDAD EN ZONAS DE TRANSICIÓN. Arturo Garcete Martínez. 2013.

ANEXO 1:
BANCO DE SEÑALES

CAPÍTULO 2: SEÑALES VERTICALES

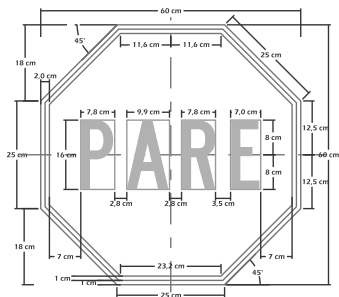
SEÑALES REGLAMENTARIAS

SEÑALES DE PRIORIDAD

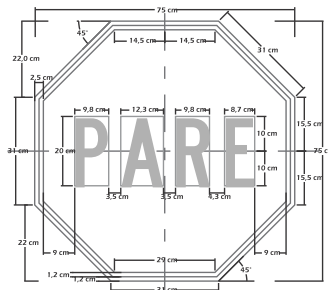
SR-01 PARE



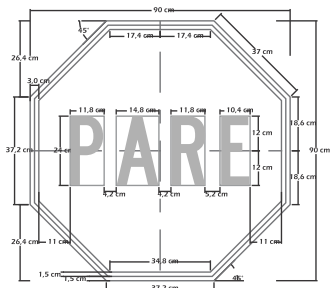
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



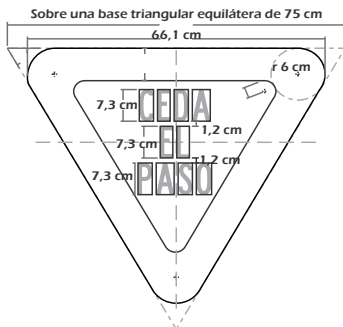
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

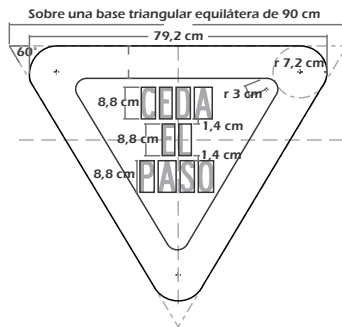
SR-02 CEDA EL PASO



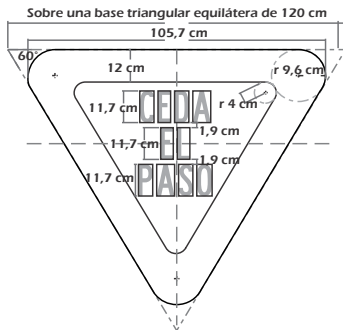
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



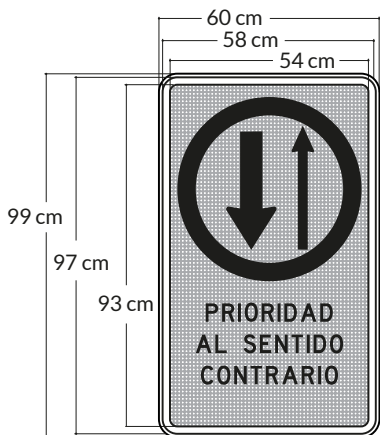
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h




Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SR-49 PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO

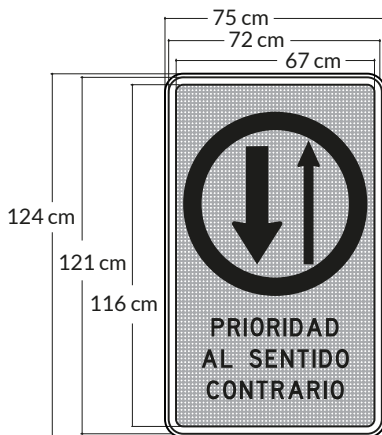


Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h


 Matriz 54x93módulos
Módulo 1x1 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h a 70 km/h

 Matriz 54x93 módulos
Módulo 1,25x1,25 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

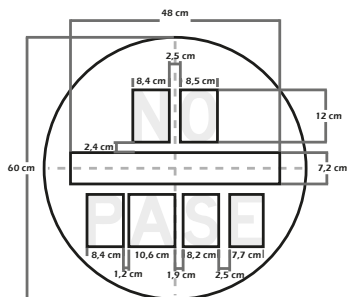
SEÑALES DE PROHIBICIÓN

PROHIBICIÓN DE MANIOBRAS Y GIROS

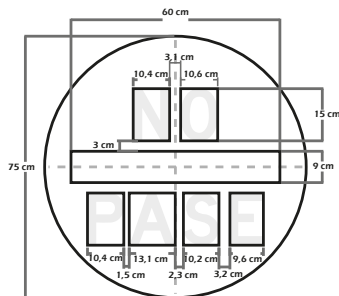
SR-04 NO PASE



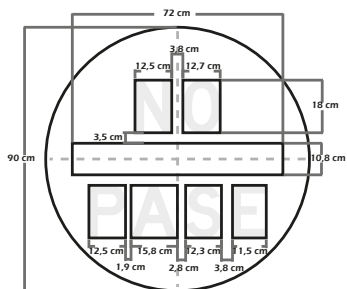
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



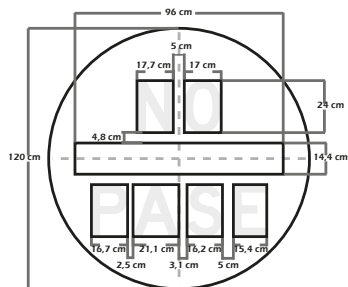
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



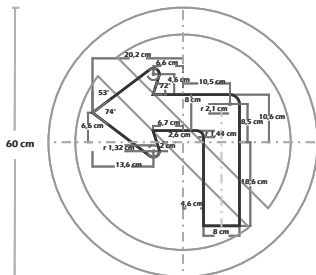
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



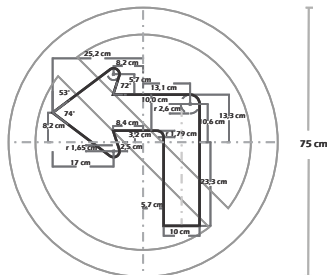
SR-06 PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA



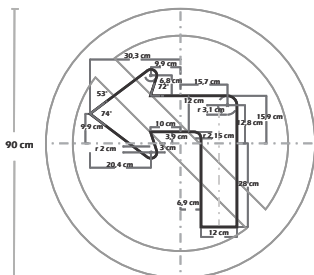
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



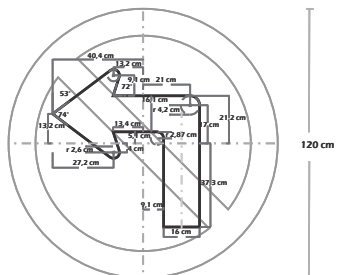
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



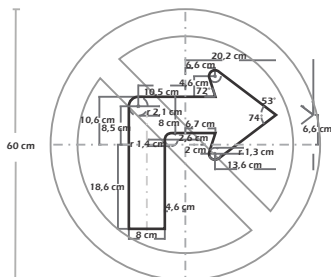
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



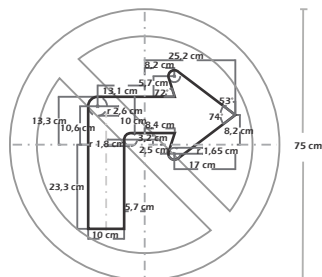
SR-08 PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA



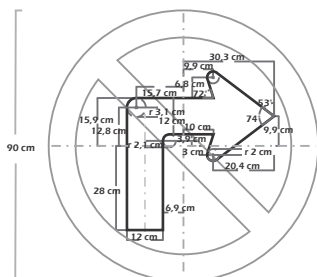
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



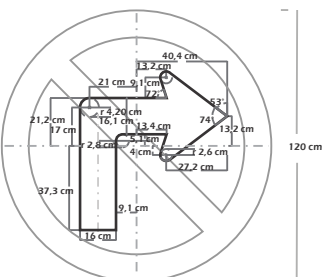
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



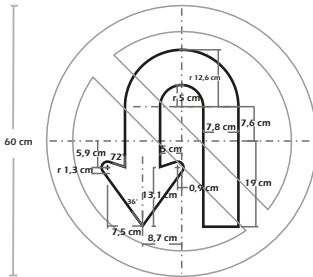
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



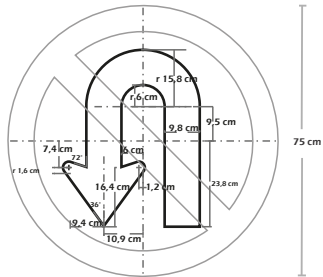
SR-10 PROHIBIDO GIRAR EN "U"



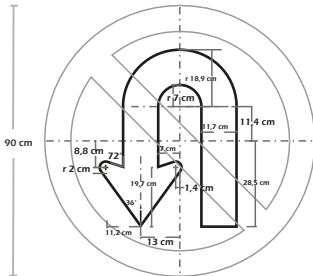
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



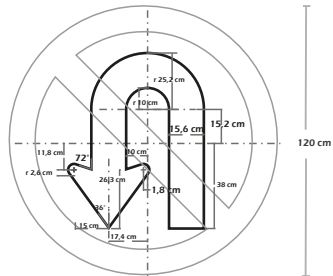
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



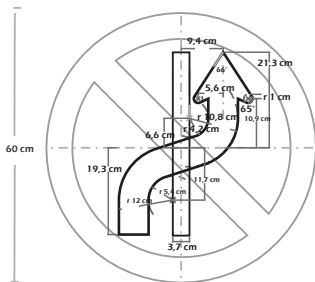
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



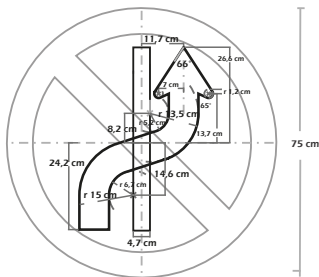
SR-14 PROHIBIDO CAMBIO DE CALZADA IZQUIERDA A DERECHA



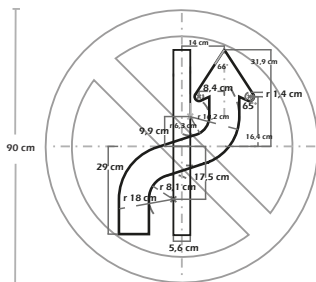
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



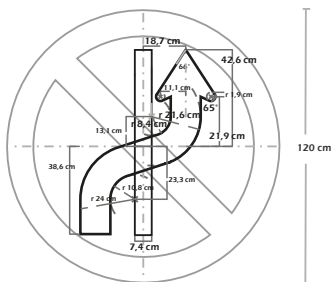
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



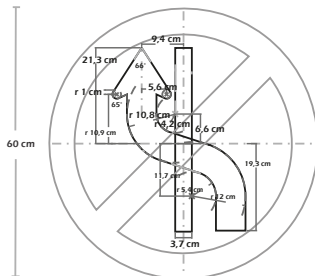
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



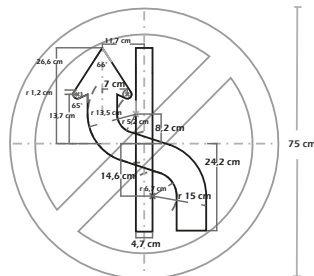
SR-14A PROHIBIDO CAMBIO DE CALZADA DERECHA A IZQUIERDA



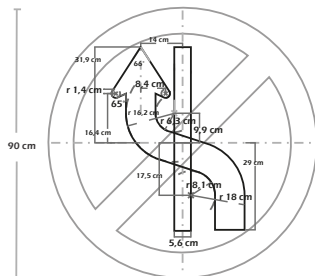
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



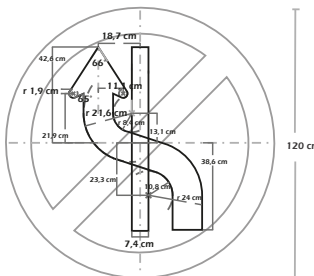
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



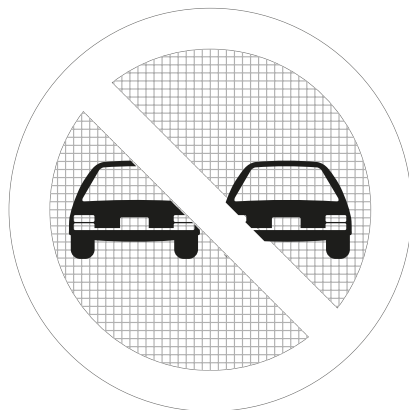
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SR- 26 NO ADELANTAR



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-50 PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 54x93 módulos
Módulo 1x1 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



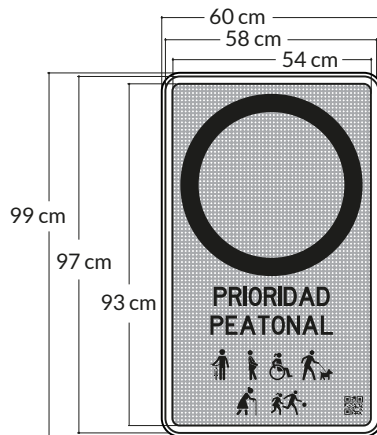
Matriz 54x93 módulos
Módulo 1,25x1,25 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

PROHIBICIÓN DE CIRCULACIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO

SR-56 PROHIBIDO CIRCULACIÓN VEHICULAR EN LOS DOS SENTIDOS - PRIORIDAD PEATONAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 54x93módulos
Módulo 1x1 cm.

SR- 16 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 18 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



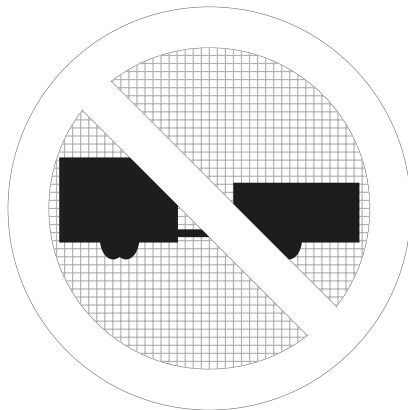
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 18A PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS CON EJE ADICIONAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



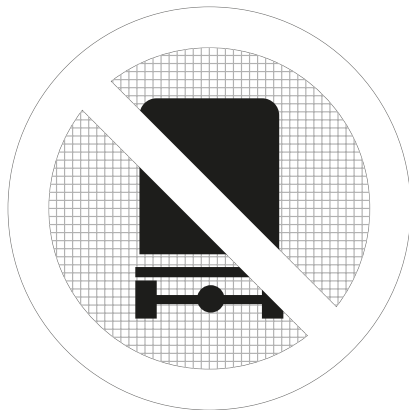
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 18B PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS
DESTINADOS AL TRANSPORTE DE
MERCANCIAS PELIGROSAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



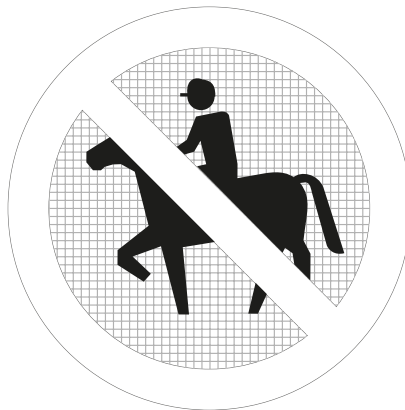
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 21 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE CABALGADURAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-22 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



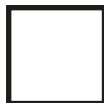
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



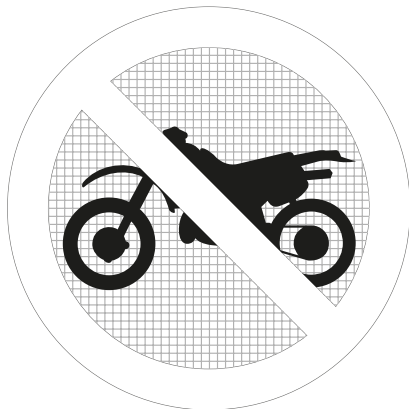
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-23 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



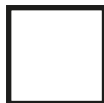
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 24 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRICOLA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



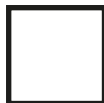
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-25 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



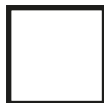
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 51 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE CARROS DE MANO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



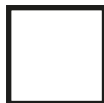
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



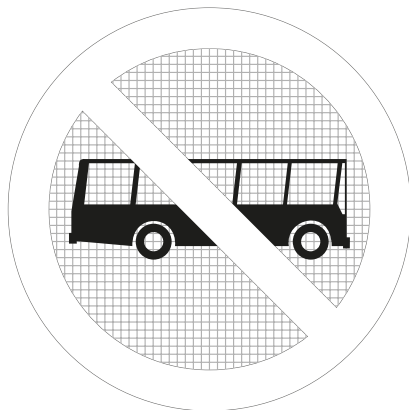
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 52 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE BUSES



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



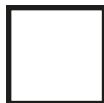
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 53 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MOTOCARROS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



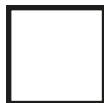
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 54 PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE CUATRIMOTOS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



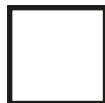
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



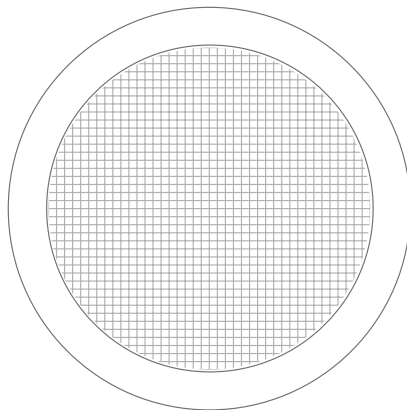
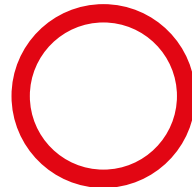
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

**SR-56 PROHIBIDO CIRCULACIÓN VEHICULAR
EN LOS DOS SENTIDOS - PRIORIDAD PEATONAL**



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

OTRAS PROHIBICIONES

SR- 20 PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE PEATONES



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



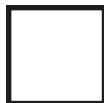
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



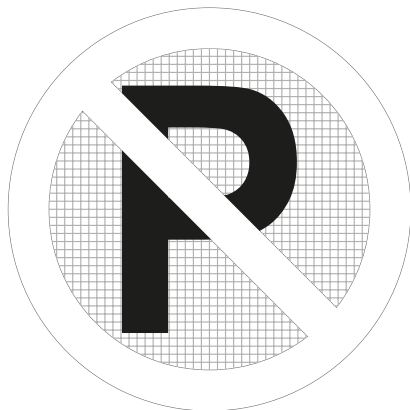
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 28 PROHIBIDO PARQUEAR



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



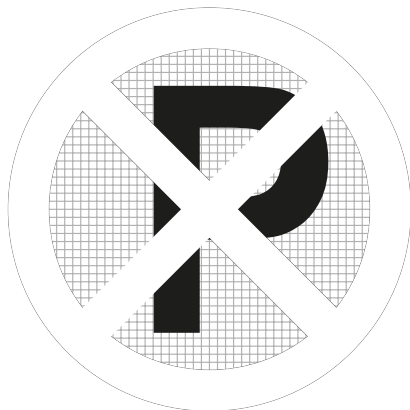
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 28A PROHIBIDO PARQUEAR O DETENERSE



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



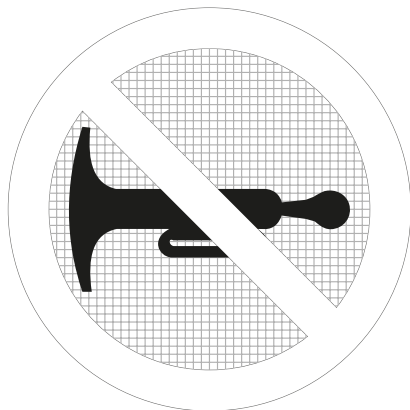
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 29 PROHIBIDO PITAR



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



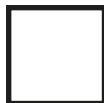
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 41 PROHIBIDO EL ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR- 43 PROHIBIDO EL CARGUE Y DESCARGUE



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



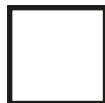
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



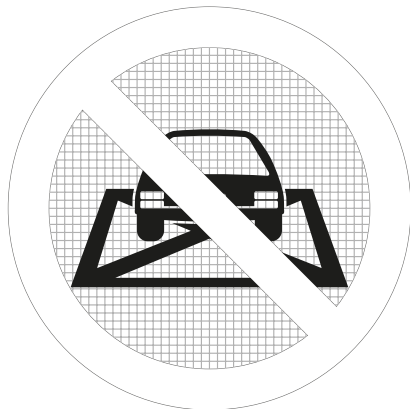
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-47 NO BLOQUEAR INTERSECCIÓN



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



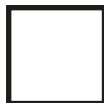
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

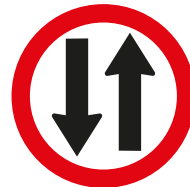
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



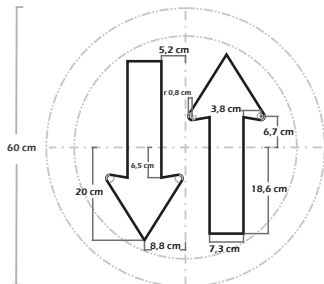
Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SEÑALES DE RESTRICCIÓN

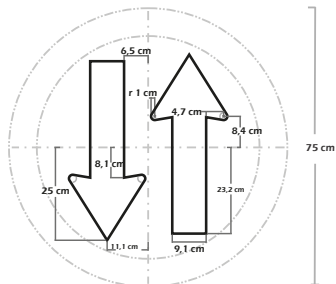
SR-11 CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS



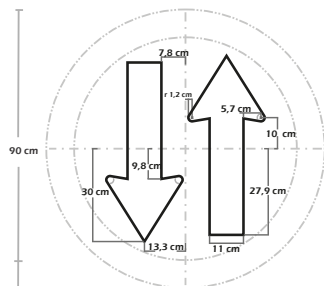
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



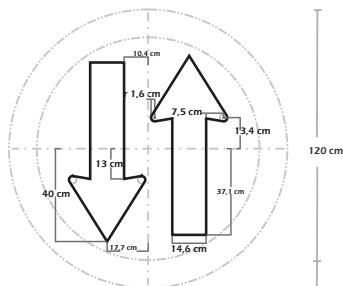
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



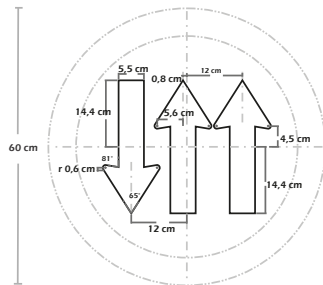
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



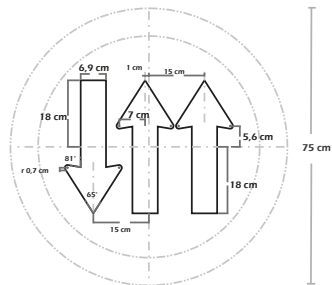
SR-12 CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES (UNO EN CONTRAFLUJO)



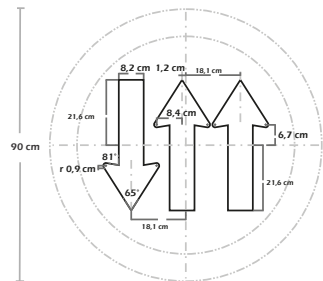
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



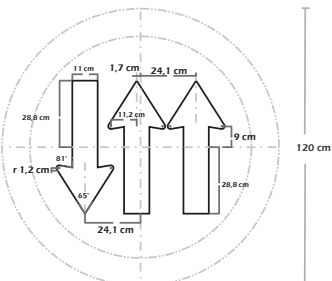
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



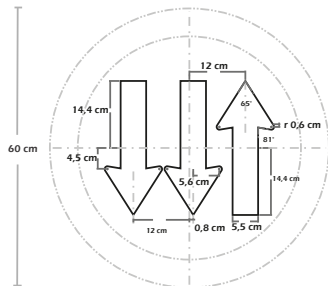
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



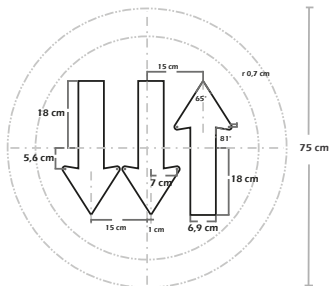
SR-13 CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES (DOS EN CONTRAFLUJO)



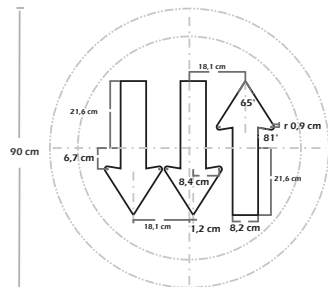
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



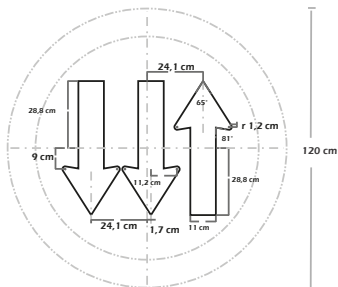
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



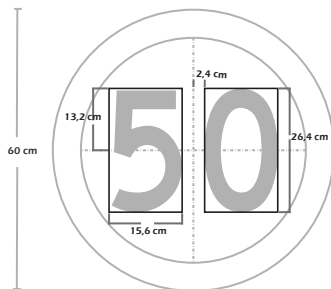
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



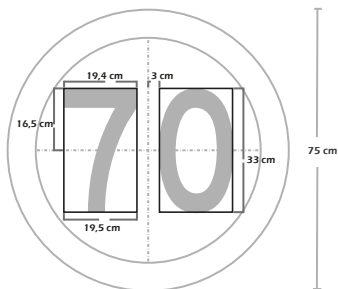
SR-30 VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA



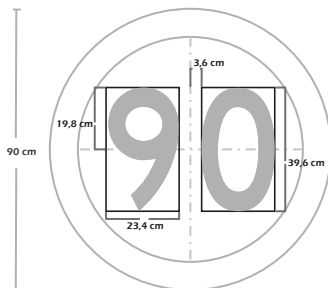
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



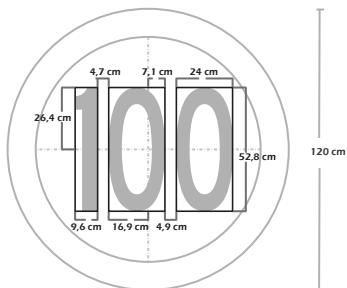
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



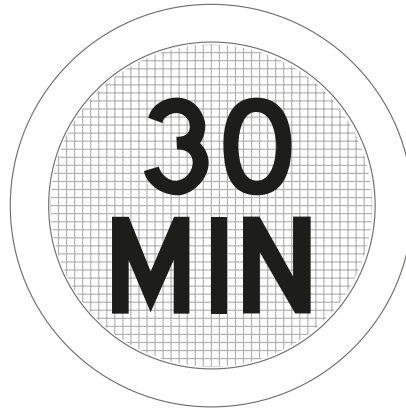
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SR-30A VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



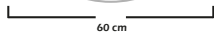
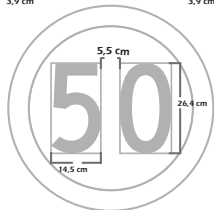
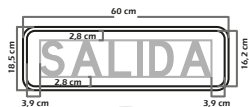
Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-30B VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA SALIDA

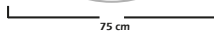
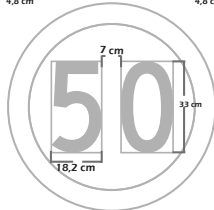
SALIDA



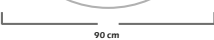
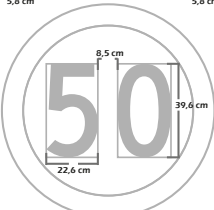
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



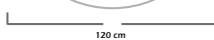
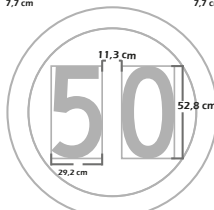
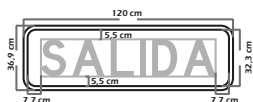
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



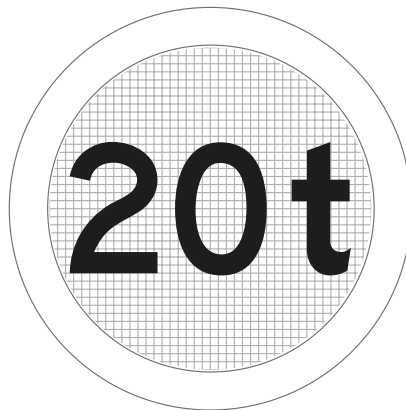
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SR-31 PESO MÁXIMO BRUTO PERMITIDO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



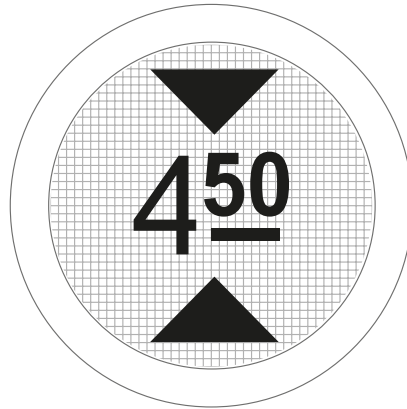
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-32 ALTURA MÁXIMA PERMITIDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



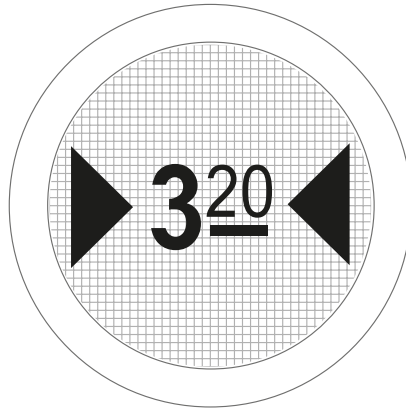
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-33 ANCHO MÁXIMO PERMITIDO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



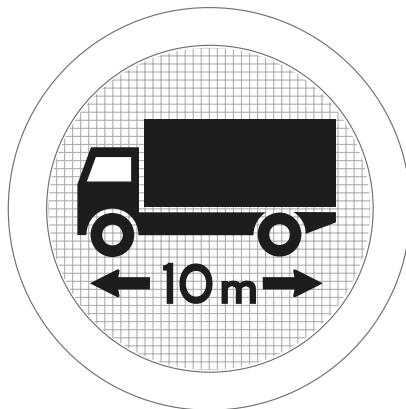
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-55 LONGITUD MÁXIMA PERMITIDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



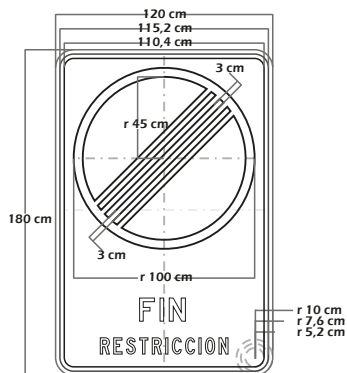
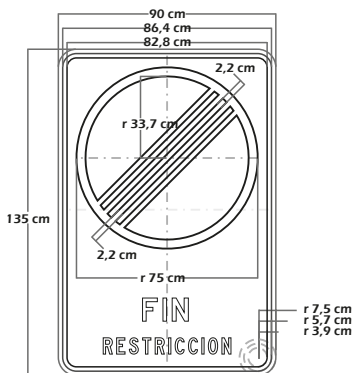
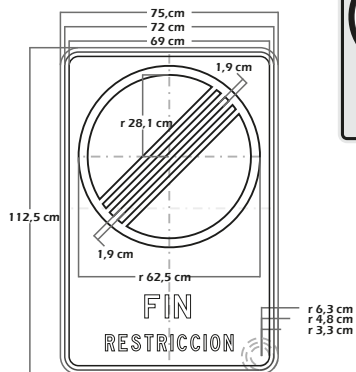
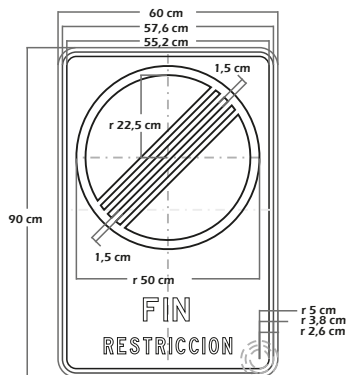
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-48 FIN PROHIBICIÓN

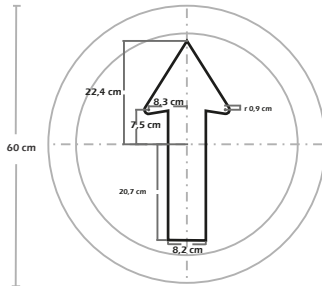


SEÑALES DE OBLIGACIÓN

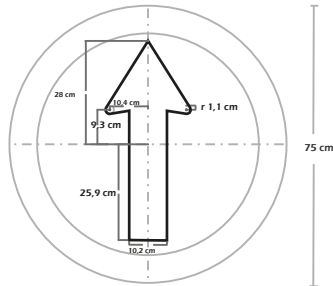
SR-03 DIRECCIÓN OBLIGADA O SIGA DE FRENTE



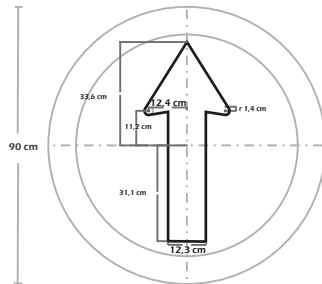
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



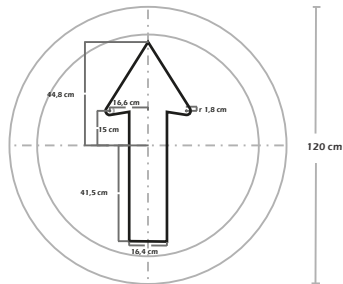
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



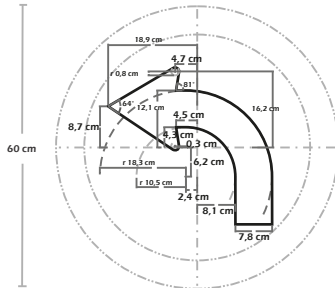
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



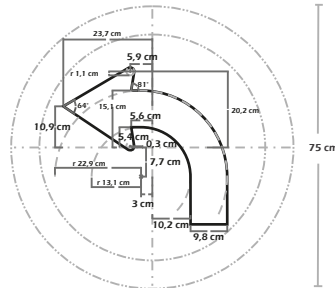
SR-05 GIRO A LA IZQUIERDA SOLAMENTE



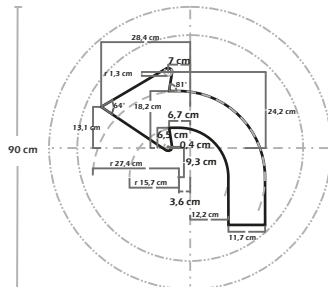
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



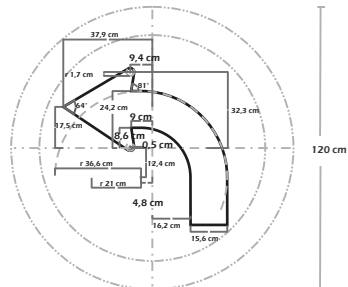
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



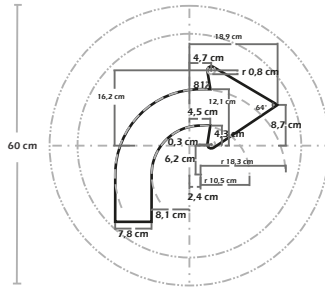
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



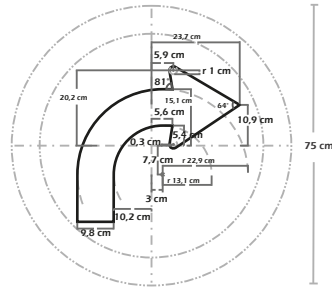
SR-07 GIRO A LA DERECHA SOLAMENTE



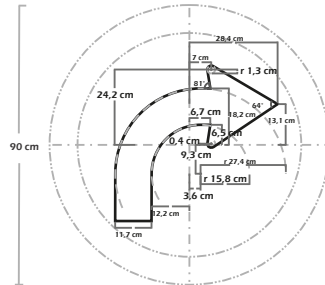
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



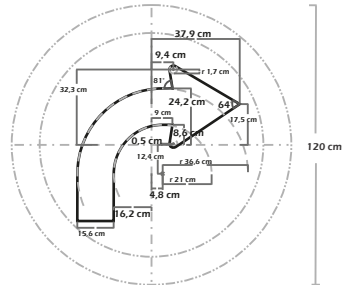
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



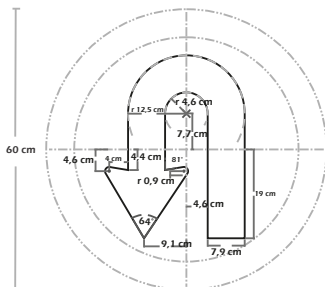
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



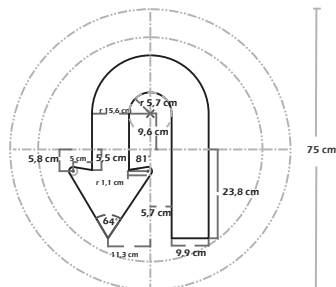
SR-09 GIRO EN "U" SOLAMENTE



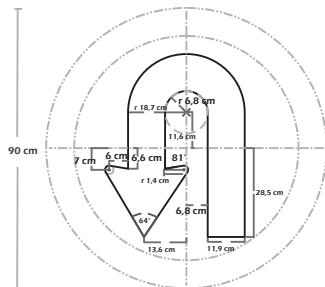
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



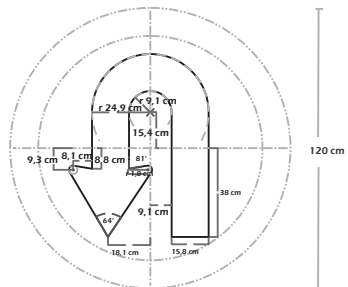
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



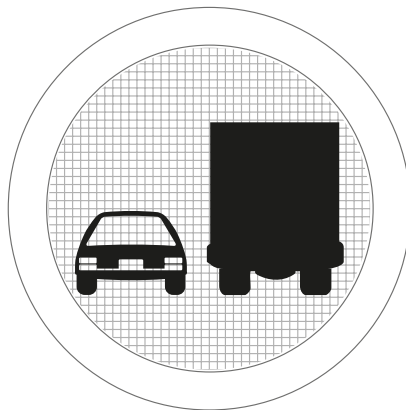
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SR-17 VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-19 PEATONES A LA IZQUIERDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

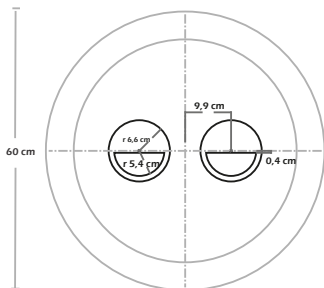


Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

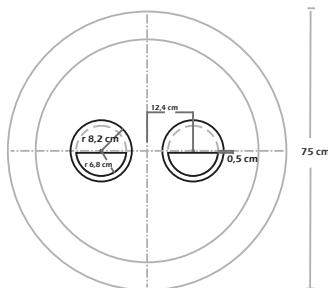
SR-35 CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS



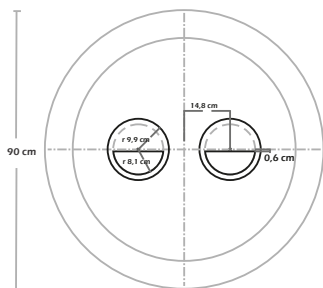
Velocidad máxima permitida
Menor igual a 50 km/h



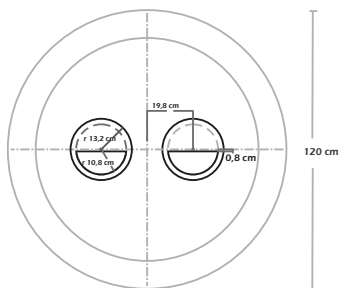
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



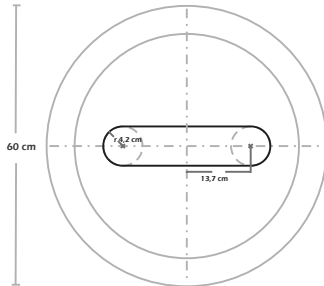
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



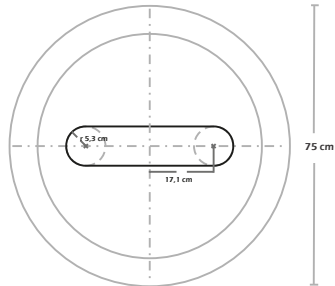
SR-36 RETÉN



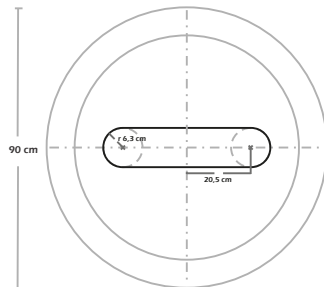
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



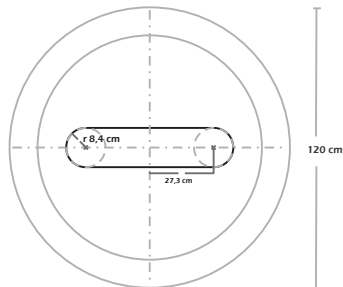
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



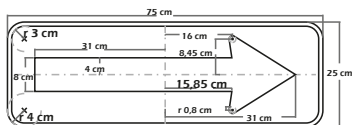
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



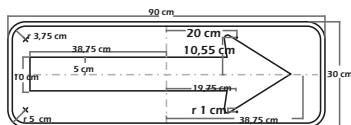
SR-38 SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

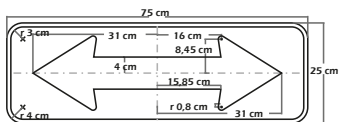
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

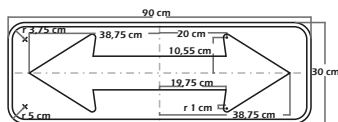
SR-39 CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



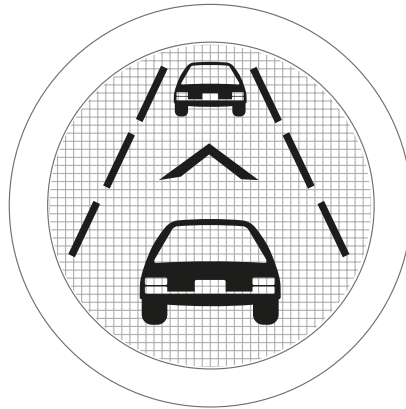
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SR-44 CONSERVAR ESPACIAMIENTO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



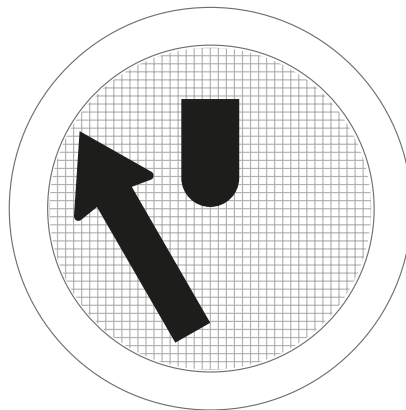
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-45 INDICACIÓN DE SEPARADOR DE TRÁNSITO A LA IZQUIERDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



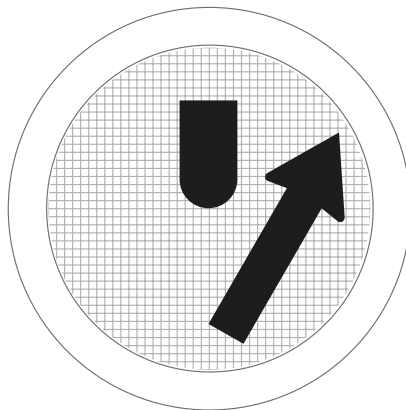
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-46 INDICACIÓN DE SEPARADOR DE TRÁNSITO A LA DERECHA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-57 INDICACIÓN DE USO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



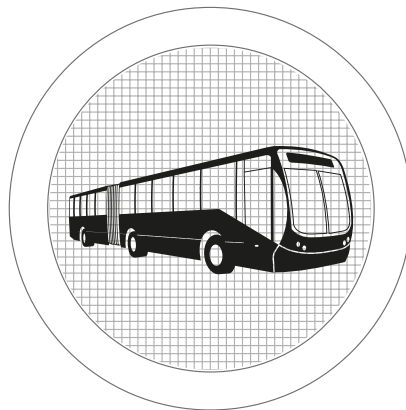
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-58 CARRIL EXCLUSIVO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



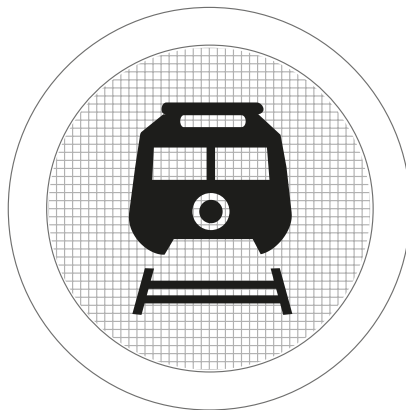
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-58 CARRIL EXCLUSIVO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



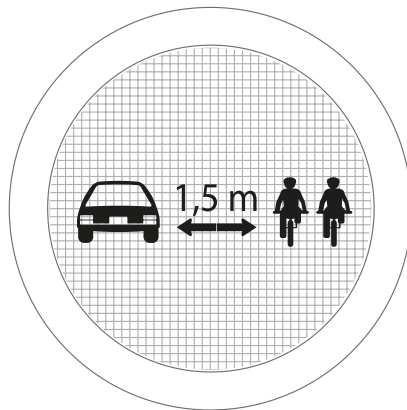
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-59 DISTANCIA LATERAL DE SEGURIDAD CON CICLISTAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SEÑALES DE AUTORIZACIÓN

SR-34 ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE TAXI



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



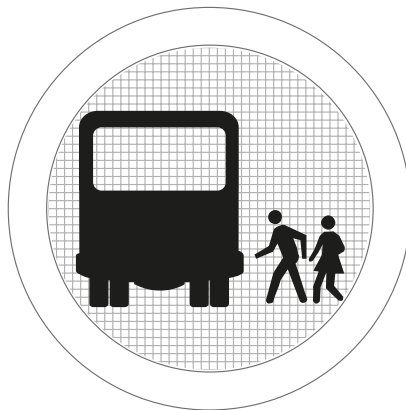
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-40 ZONA EXCLUSIVA DE PARADERO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



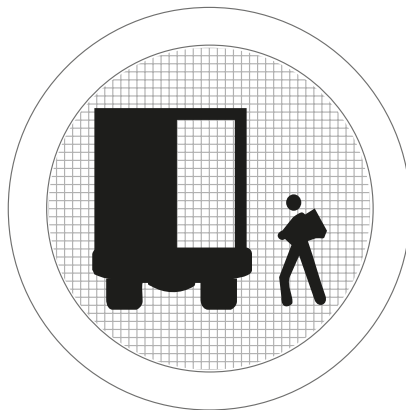
Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SR-42 ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 40x40 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

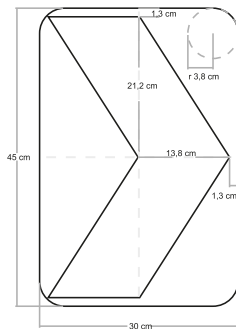
SEÑALES PREVENTIVAS

SEÑALES PREVENTIVAS SOBRE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA

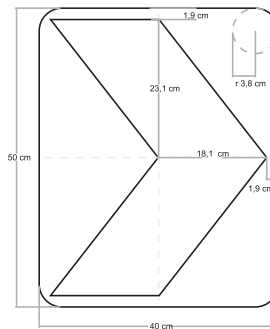
SP-75 DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL



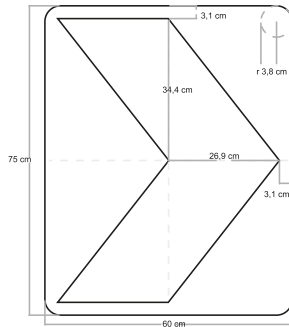
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 80 km/h



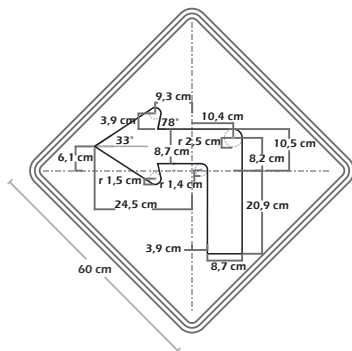
Velocidad máxima permitida
Superior o igual a 90 km/h



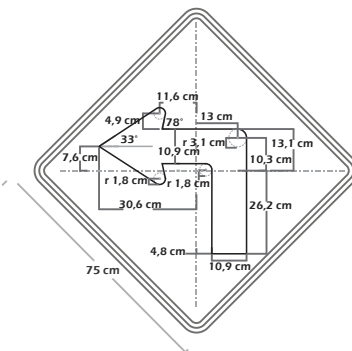
SP-01 CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA



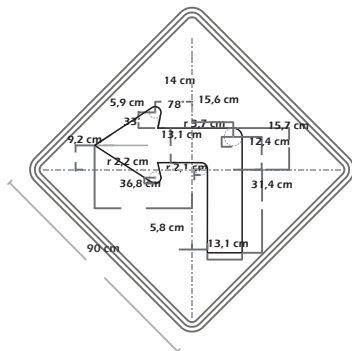
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



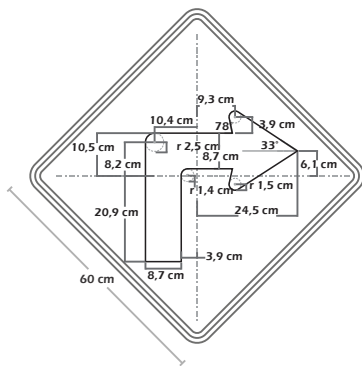
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

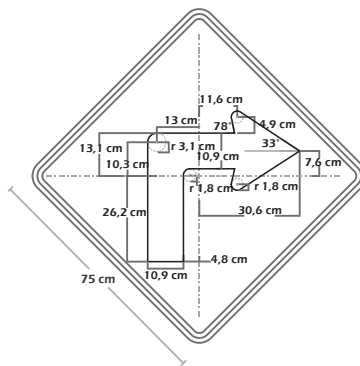
SP-02 CURVA CERRADA A LA DERECHA



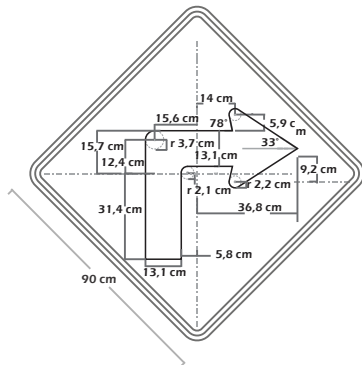
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



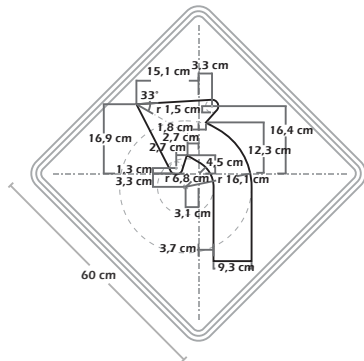
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

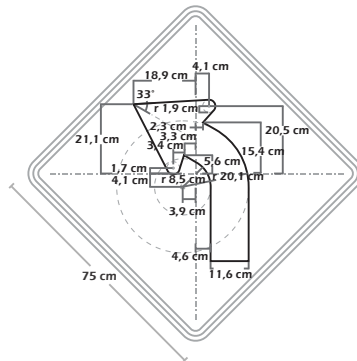
SP-03 CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA



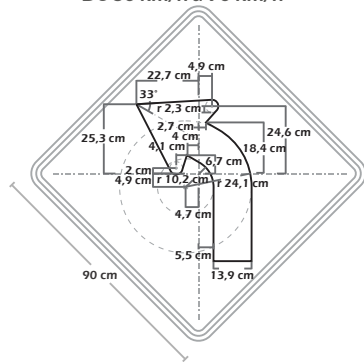
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



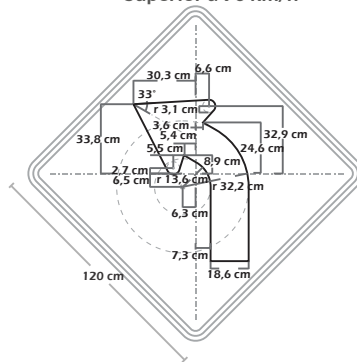
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



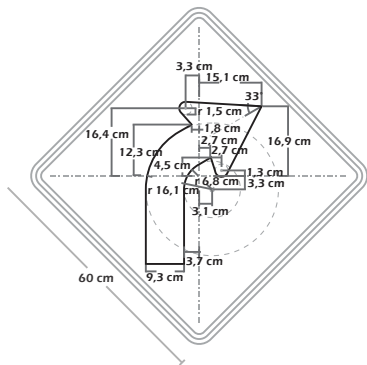
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



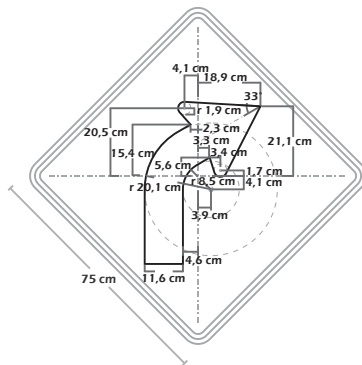
SP-04 CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



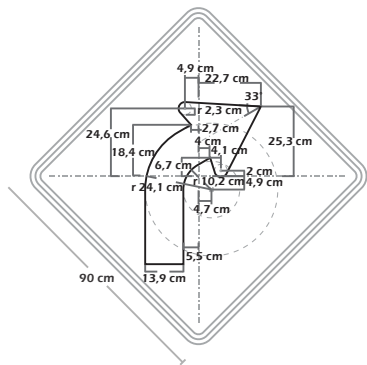
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



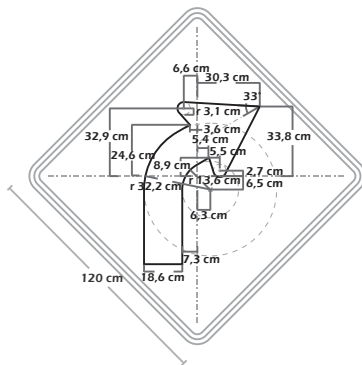
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



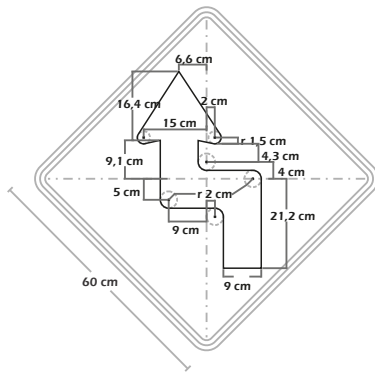
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



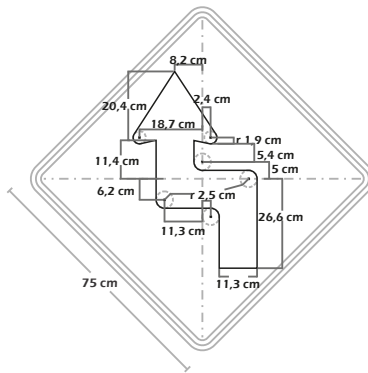
SP-05 CURVA Y CONTRA-CURVA CERRADA PRIMERA A LA IZQUIERDA



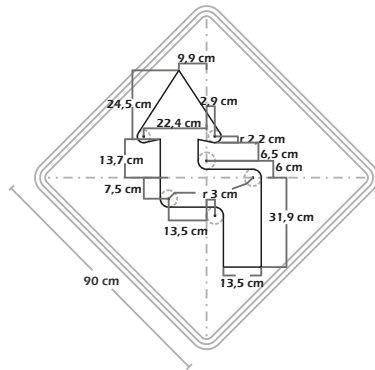
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



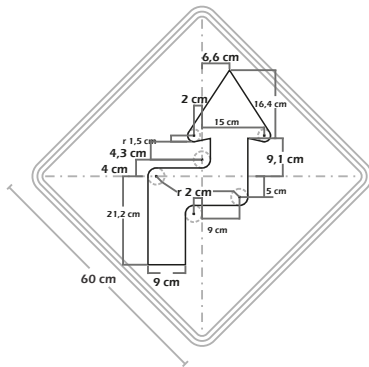
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

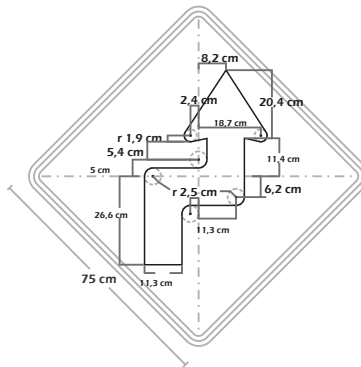
SP-06 CURVA Y CONTRA-CURVA CERRADA PRIMERA A LA DERECHA



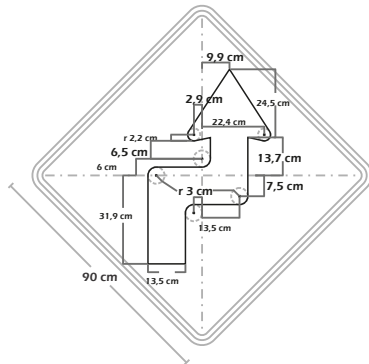
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



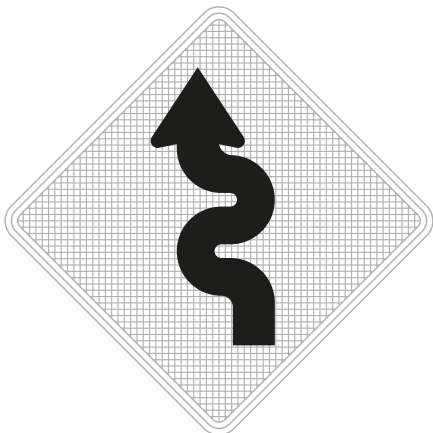
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-07 ZONA DE CURVAS SUCESIVAS LA PRIMERA A LA IZQUIERDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



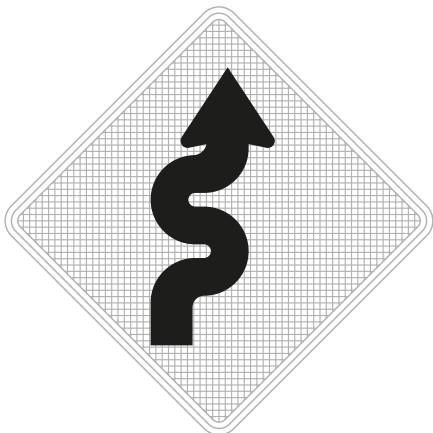
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-08 ZONA DE CURVAS SUCESIVAS LA PRIMERA A LA DERECHA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

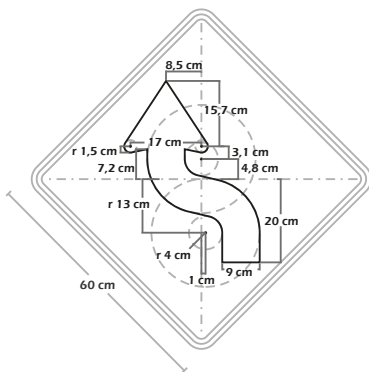


Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

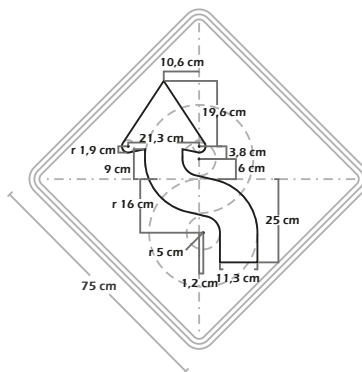
SP-09 CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA PRIMERA A LA IZQUIERDA



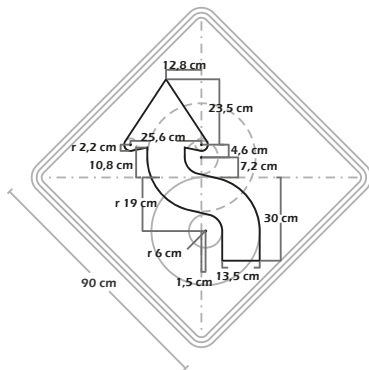
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



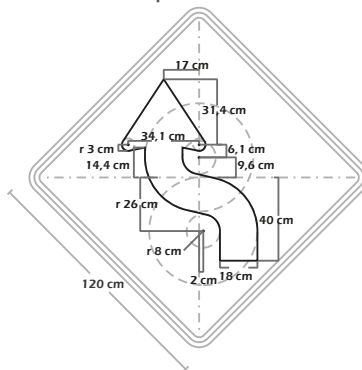
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



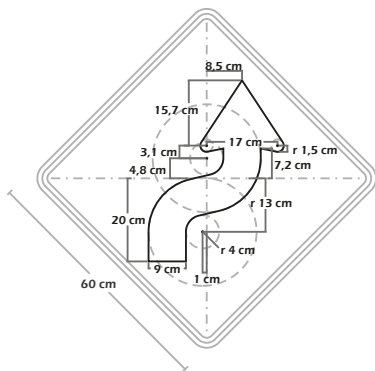
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



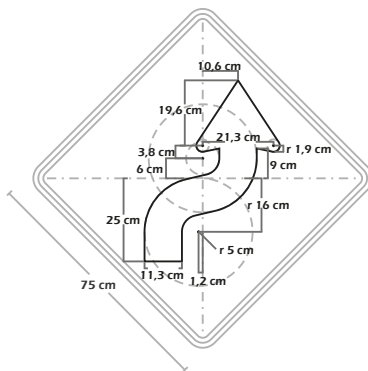
SP-10 CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA PRIMERA A LA DERECHA



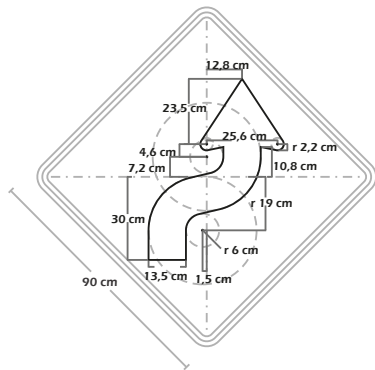
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



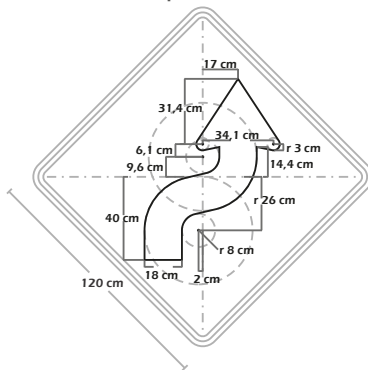
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



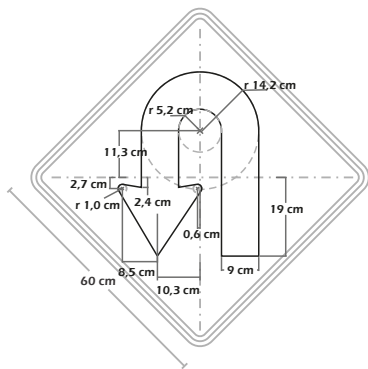
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



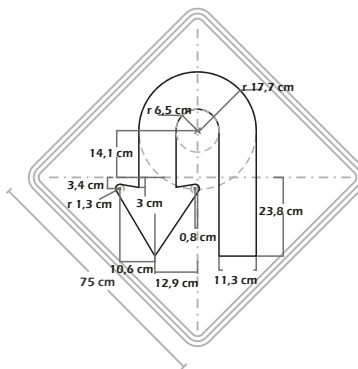
SP-69 CURVA MUY CERRADA A LA IZQUIERDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

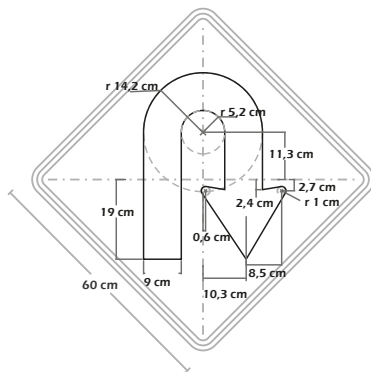
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

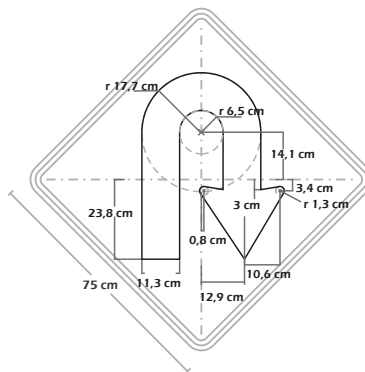
SP-70 CURVA MUY CERRADA A LA DERECHA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

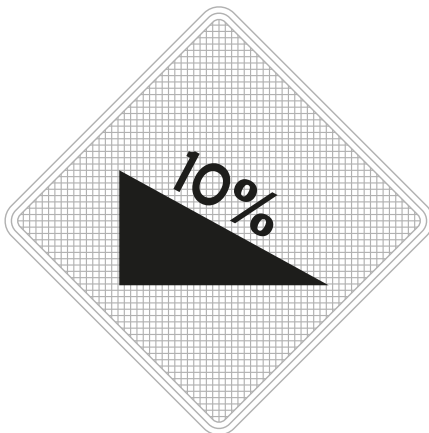
Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

**SEÑALES PREVENTIVAS
RELACIONADAS
CON LAS PENDIENTES LONGITUDINALES**

SP-27 PENDIENTE FUERTE DE DESCENSO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



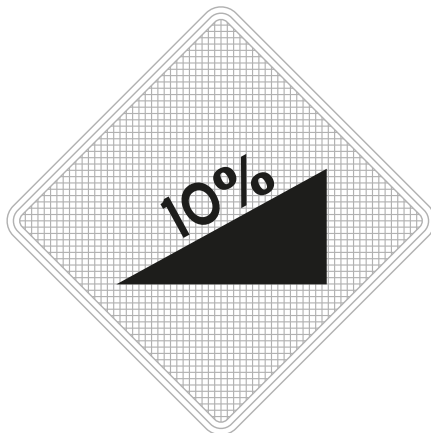
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-27A PENDIENTE FUERTE DE ASCENSO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



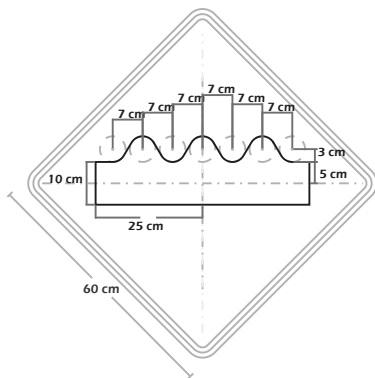
Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

**SEÑALES PREVENTIVAS
RELACIONADAS
CON LA SUPERFICIE DE RODADURA**

SP-24 SUPERFICIE RIZADA

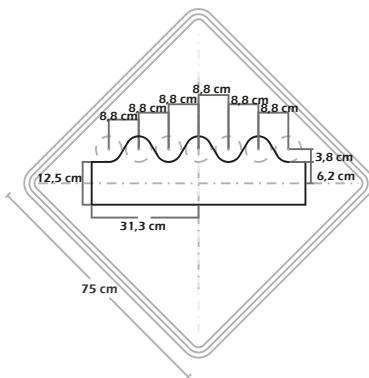


Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

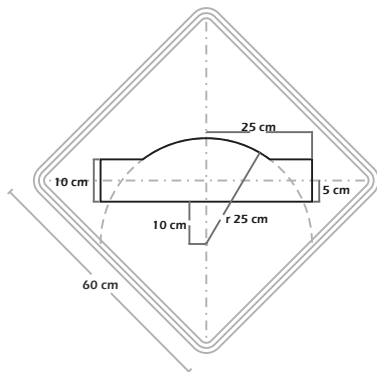
Su uso no corresponde
a esta velocidad

Su uso no corresponde
a esta velocidad

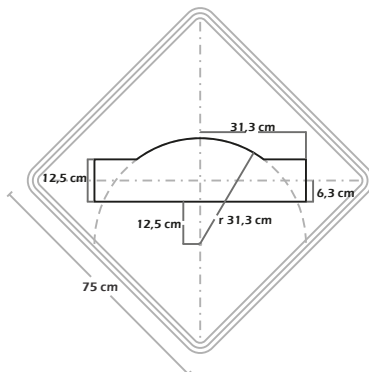
SP-25 PROXIMIDAD A RESALTO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

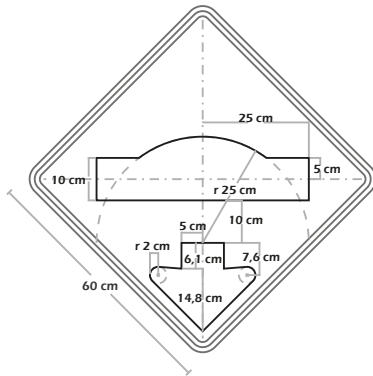
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-25A UBICACIÓN DE RESALTO



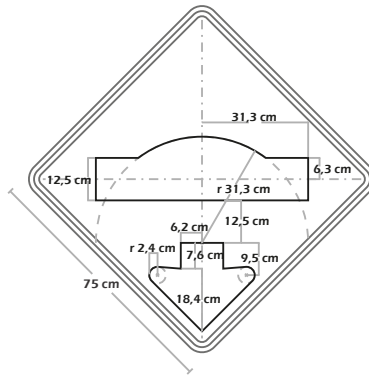
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

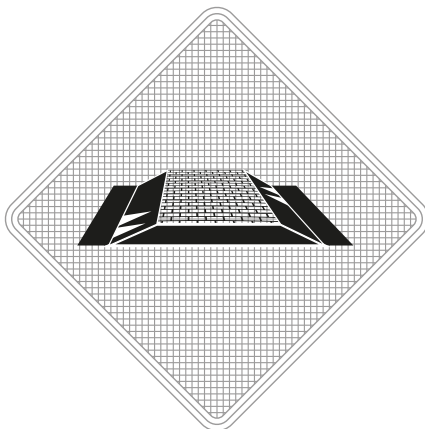
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-25B PROXIMIDAD A REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



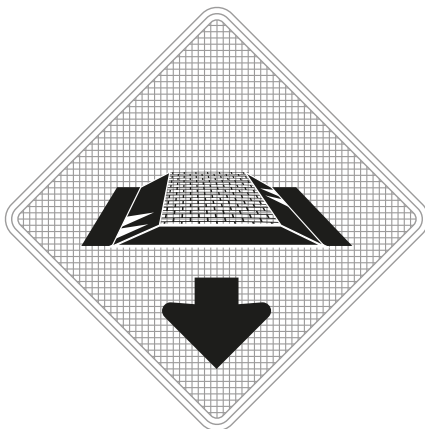
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-25C UBICACIÓN DE REDUCTOR TRAPEZOIDAL/POMPEYANO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

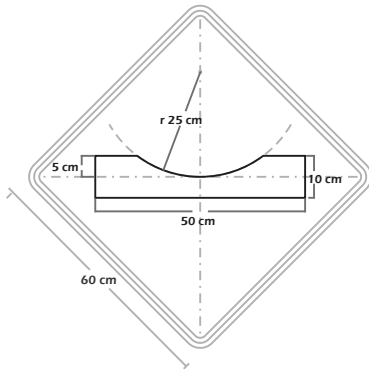


Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

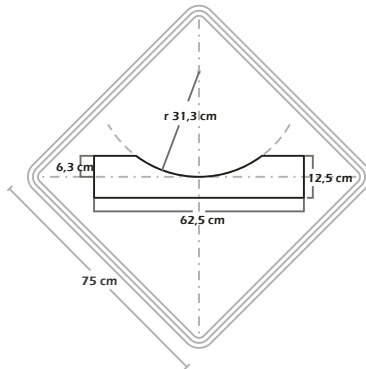
SP-26 DEPRESIÓN



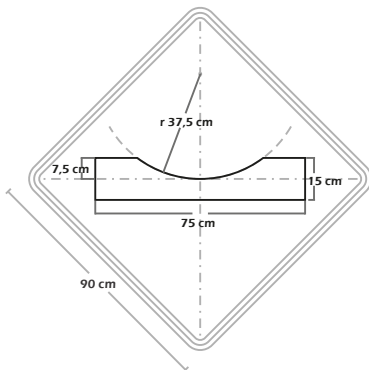
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



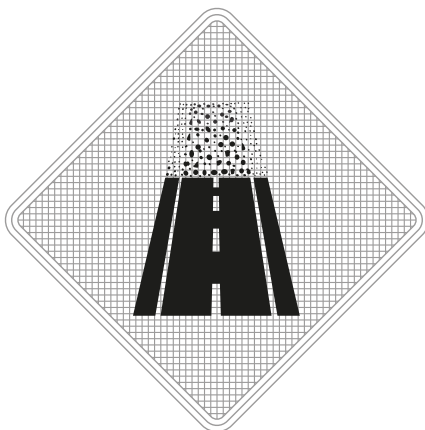
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-57 FINAL DEL PAVIMENTO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



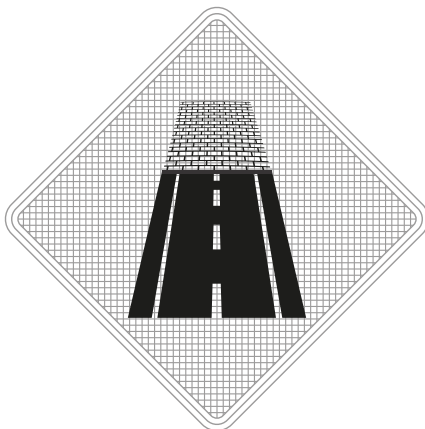
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-57A CAMBIO DE TEXTURA EN SUPERFICIE DE RODADURA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



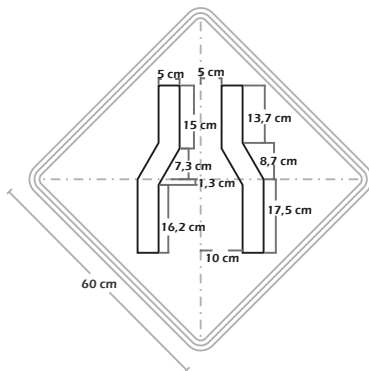
Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

**SEÑALES PREVENTIVAS
SOBRE RESTRICCIONES FÍSICAS DE LA VÍA**

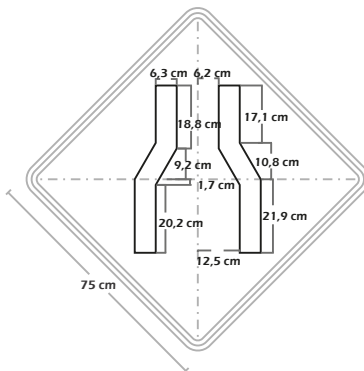
SP-28 REDUCCIÓN DE CALZADA A AMBOS LADOS



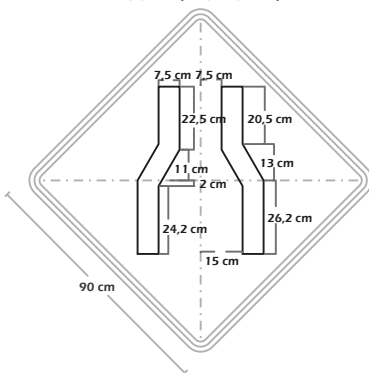
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



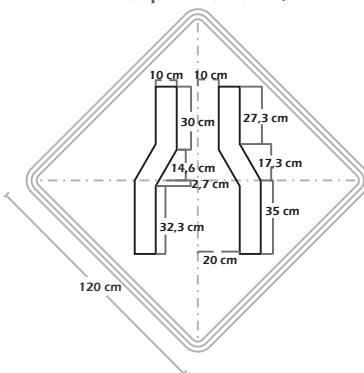
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



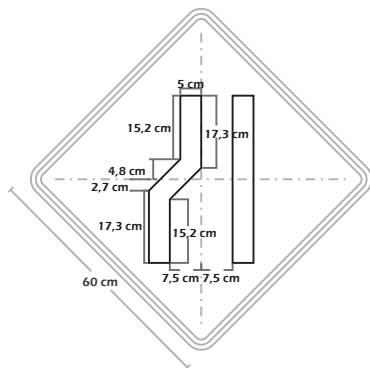
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



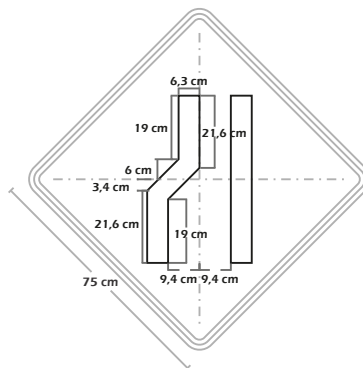
SP-30 REDUCCIÓN DE LA CALZADA A LA IZQUIERDA



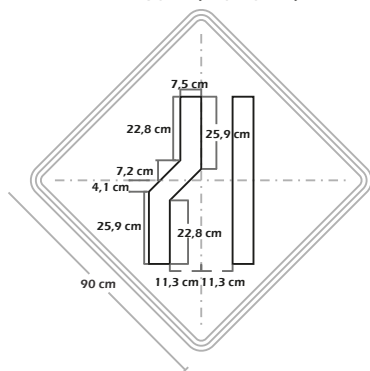
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



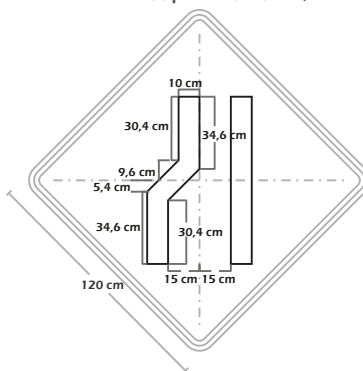
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



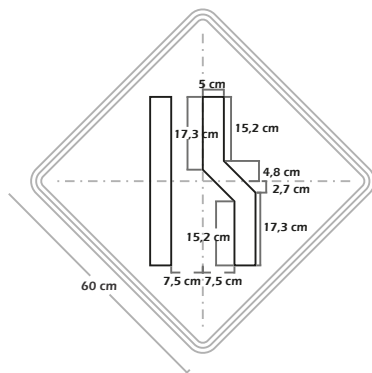
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



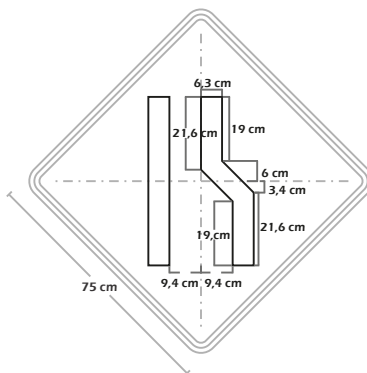
SP-31 REDUCCIÓN DE LA CALZADA A LA DERECHA



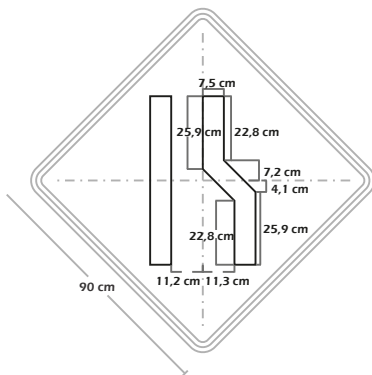
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



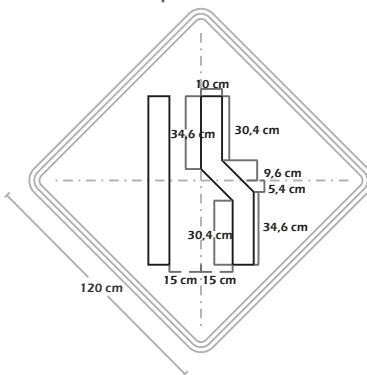
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



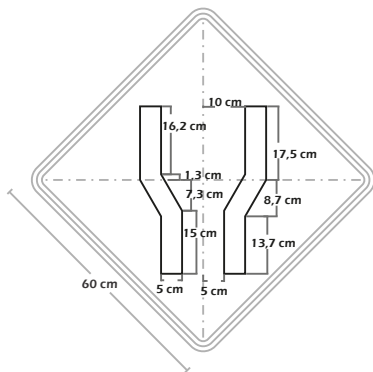
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



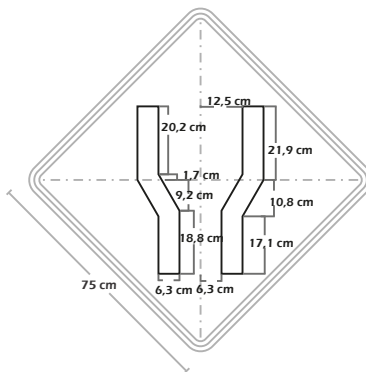
SP-32 ENSANCHAMIENTO SIMÉTRICO DE LA CALZADA



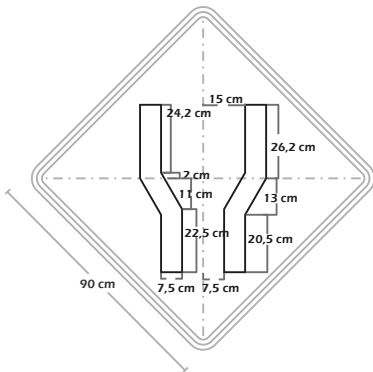
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



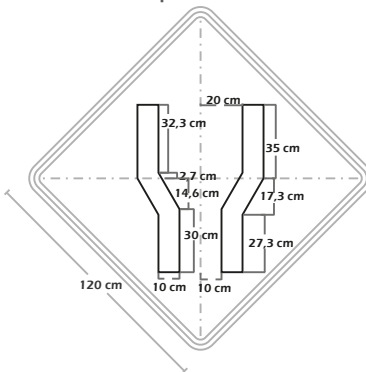
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



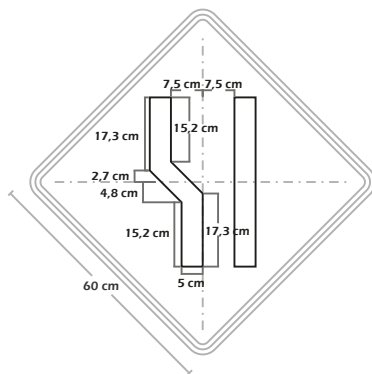
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



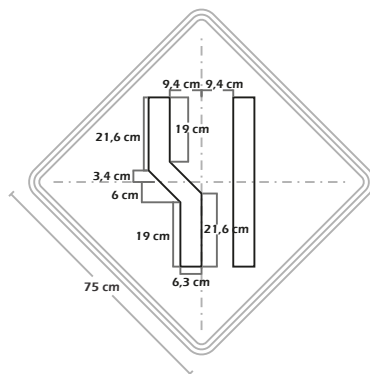
SP-34 ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA IZQUIERDA



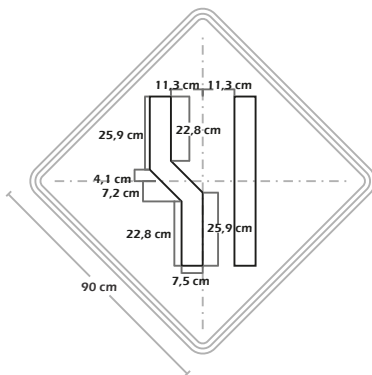
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



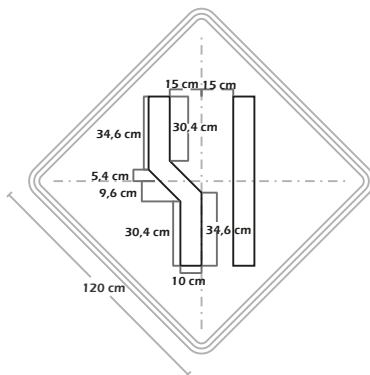
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



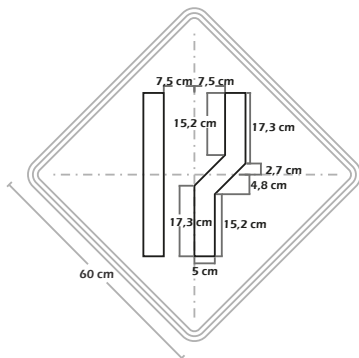
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



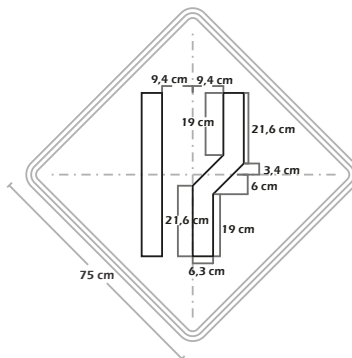
SP-35 ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA DERECHA



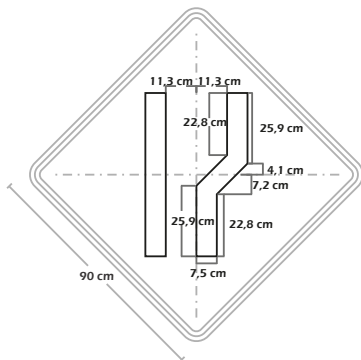
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



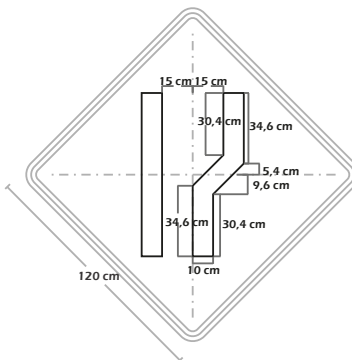
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



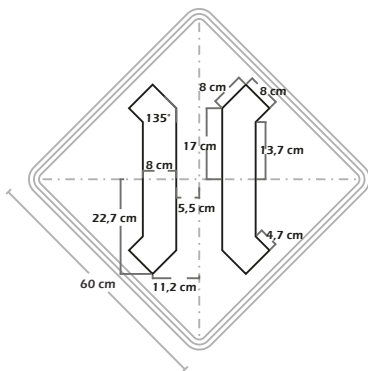
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



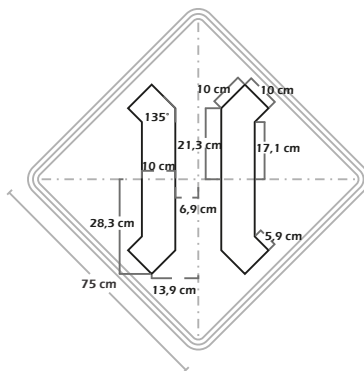
SP-36 PUENTE ANGOSTO



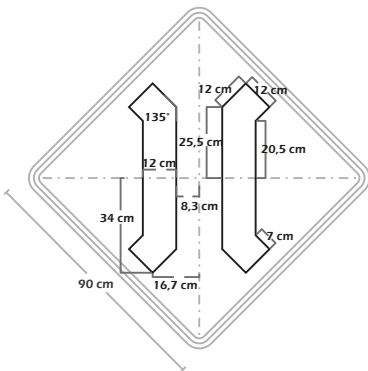
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



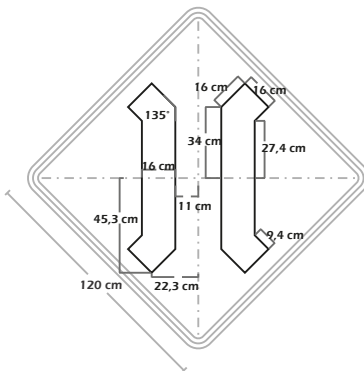
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



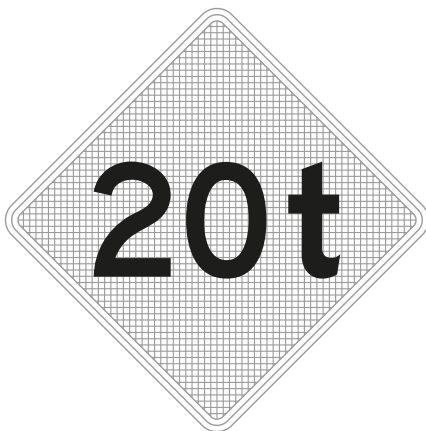
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SP-38 PESO MÁXIMO BRUTO VEHICULAR PERMITIDO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-50 ALTURA LIBRE



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-51 ANCHO LIBRE



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



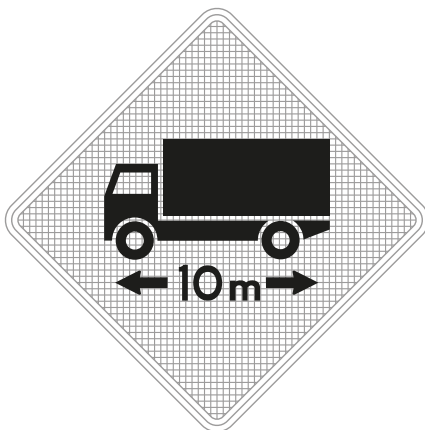
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-76 LONGITUD MÁXIMA PERMITIDA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

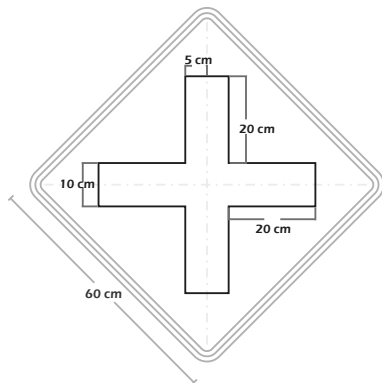


Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

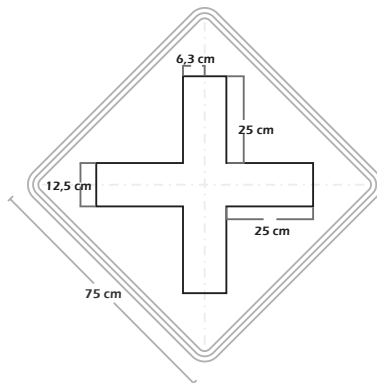
**SEÑALES PREVENTIVAS
DE INTERSECCIONES CON OTRAS VÍAS**

SP-11 INTERSECCIÓN DE VÍAS

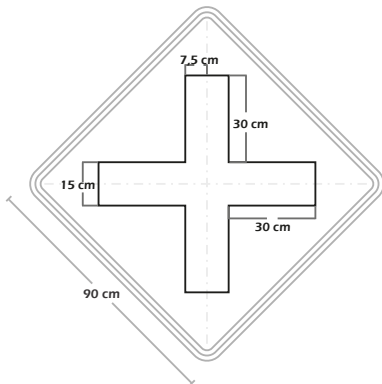
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



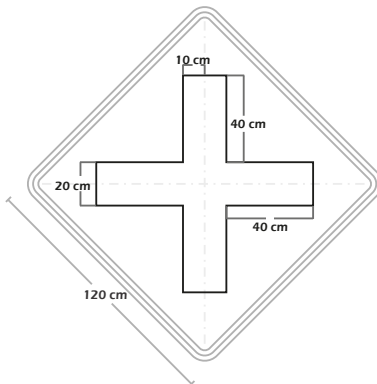
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

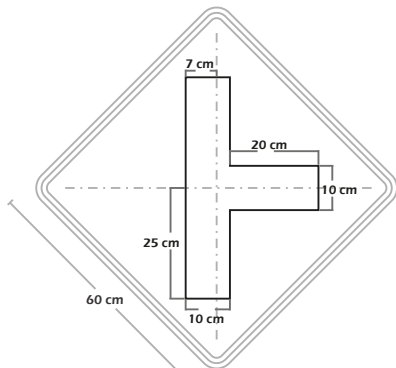


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

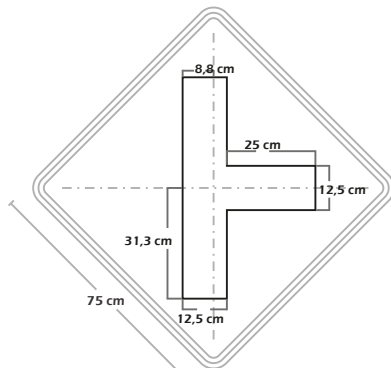


SP-12 VÍA LATERAL IZQUIERDA O SP-13 VÍA LATERAL DERECHA

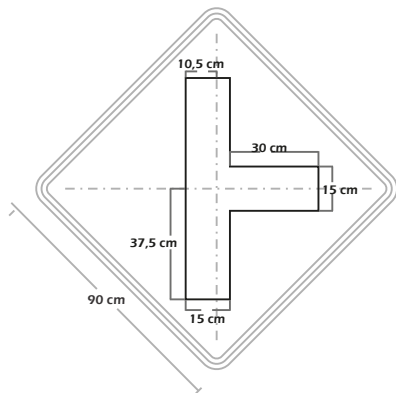
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



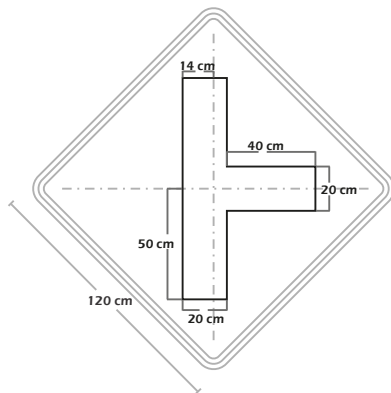
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

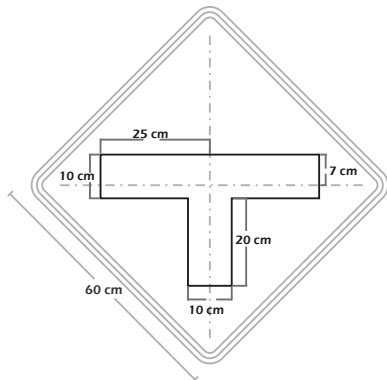


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

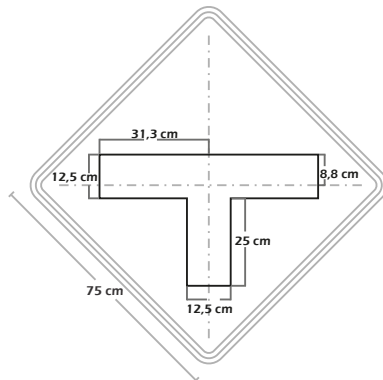


SP-14 INTERSECCIÓN EN "T"

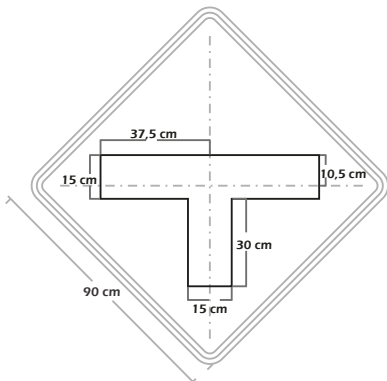
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



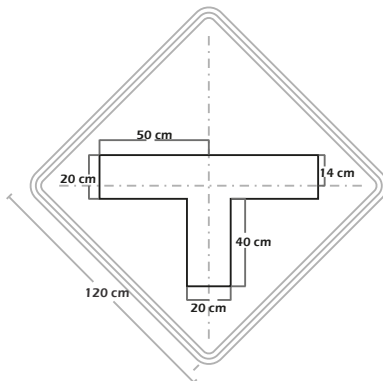
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



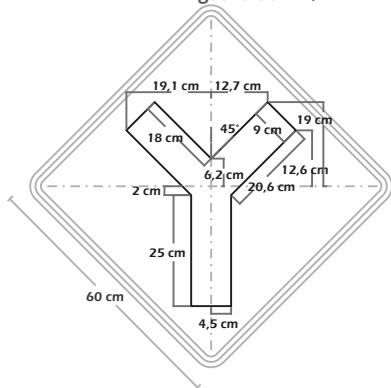
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



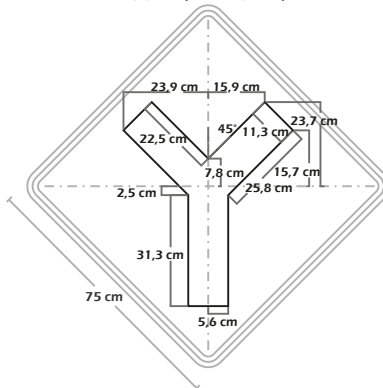
SP-15 BIFURCACIÓN EN "Y"



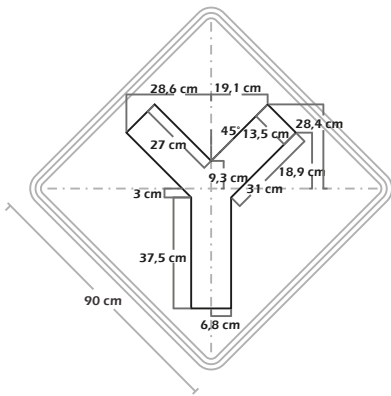
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



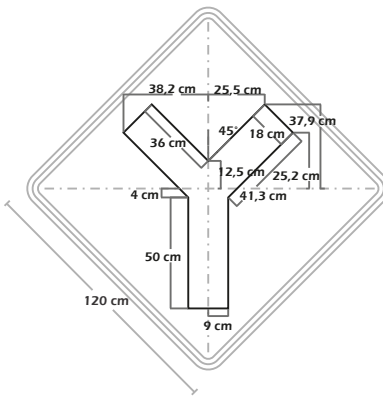
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

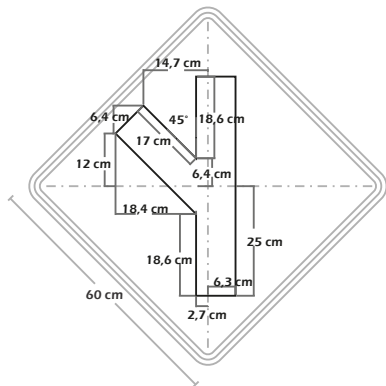


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

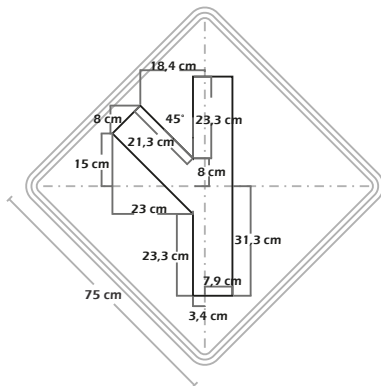


SP-16 BIFURCACIÓN A LA IZQUIERDA

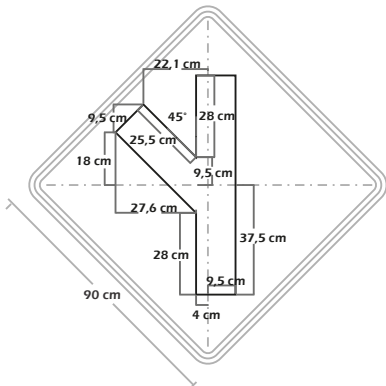
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



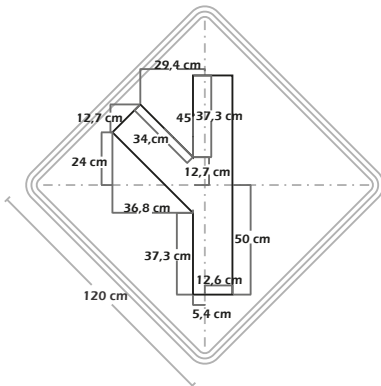
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

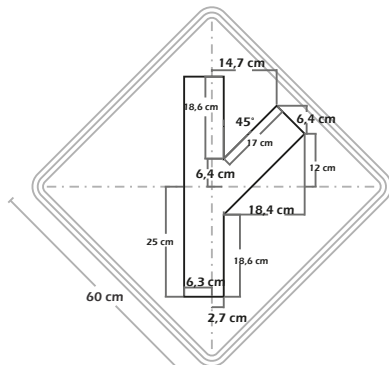


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

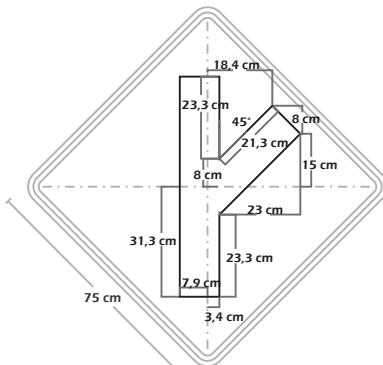


SP-17 BIFURCACIÓN A LA DERECHA

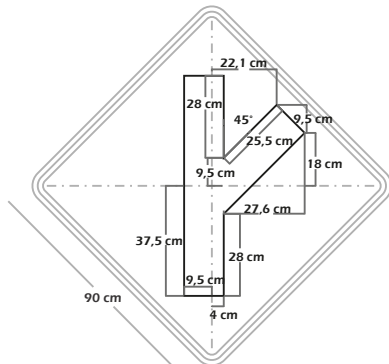
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



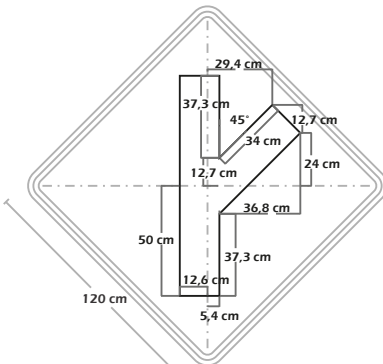
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

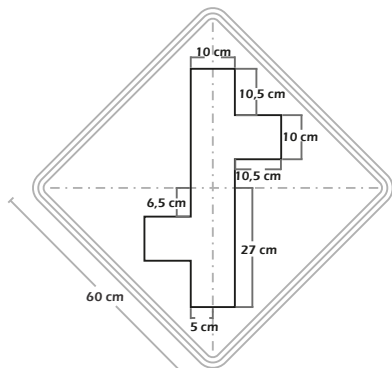


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

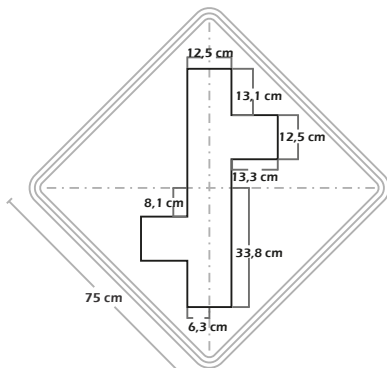


SP-18 INTERSECCIÓN ESCALONADA PRIMERA IZQUIERDA

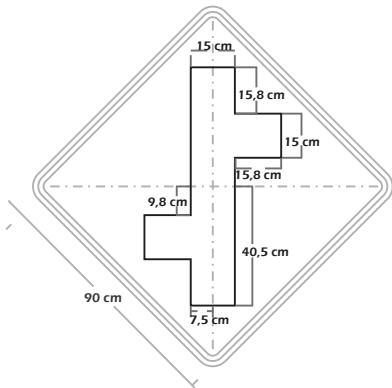
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



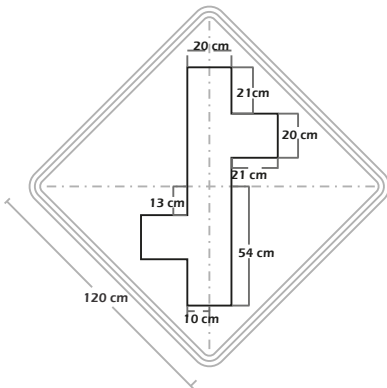
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

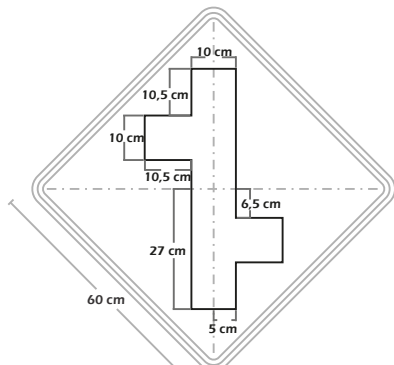


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

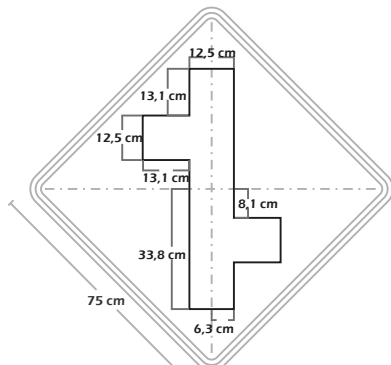


SP-19 INTERSECCIÓN ESCALONADA PRIMERA DERECHA

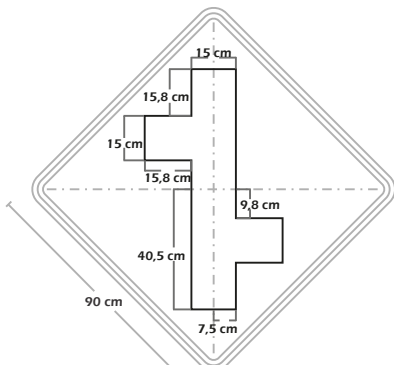
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



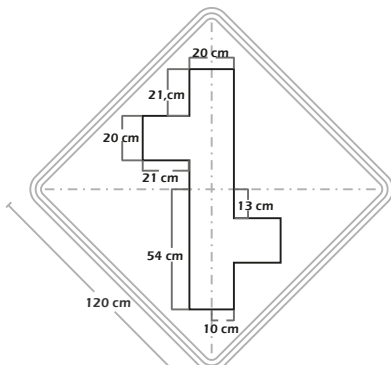
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

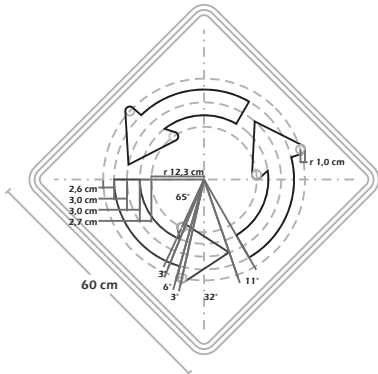


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

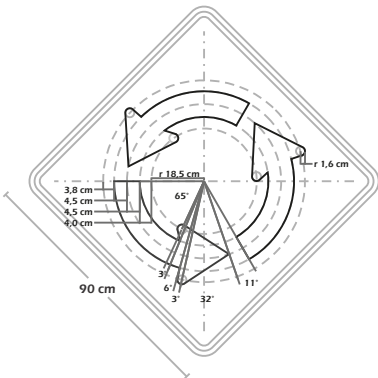


SP-20 GLORIETA

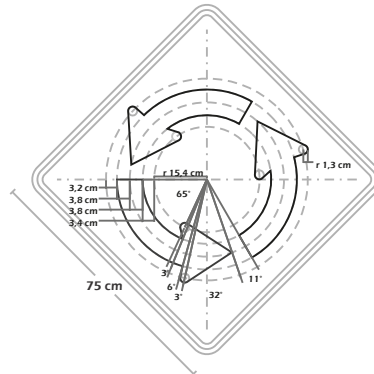
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



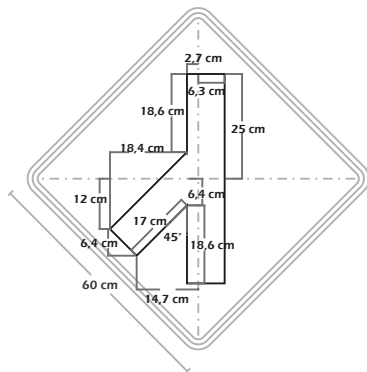
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

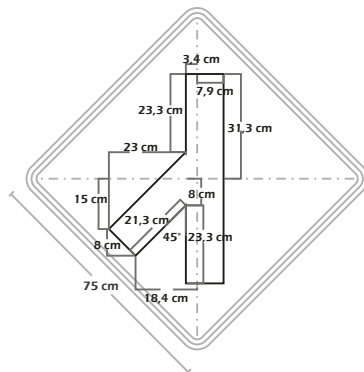


SP-21 INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO DESDE LA IZQUIERDA

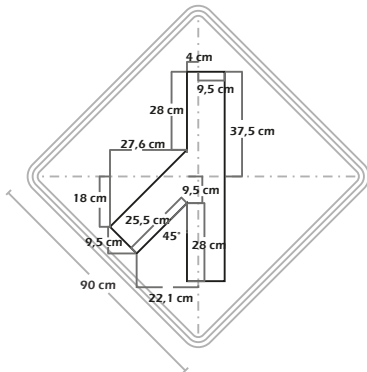
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



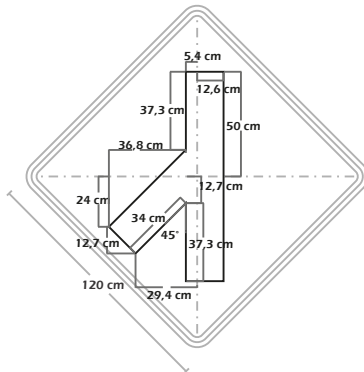
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

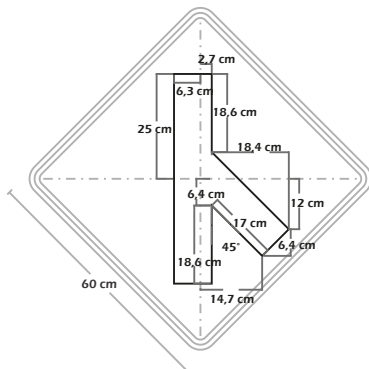


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

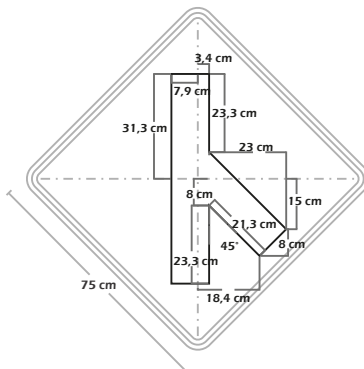


SP-22 INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO DESDE LA DERECHA

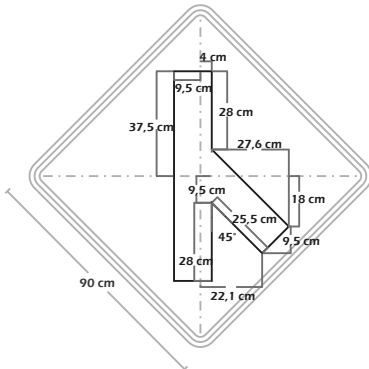
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



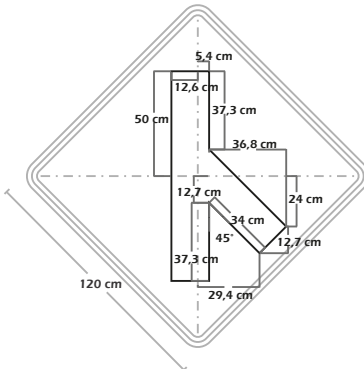
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

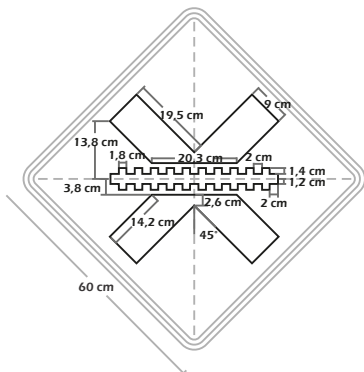


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

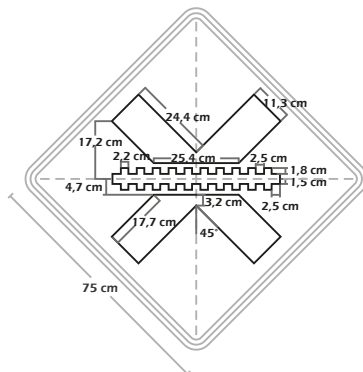


SP-52 CRUCE FERROVIARIO A NIVEL SIN BARRERA

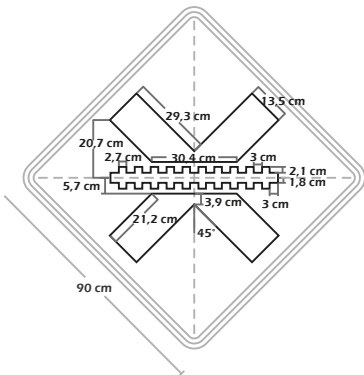
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



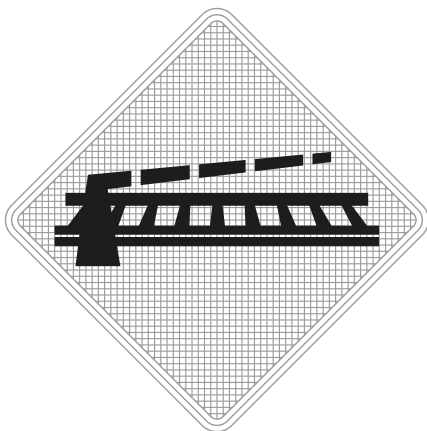
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-52A CRUCE FERROVIARIO A NIVEL CON BARRERAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

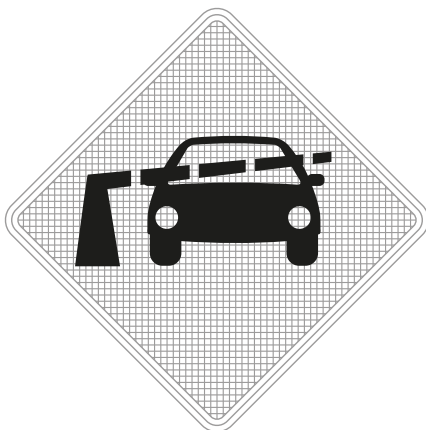


Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-53 BARRERA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

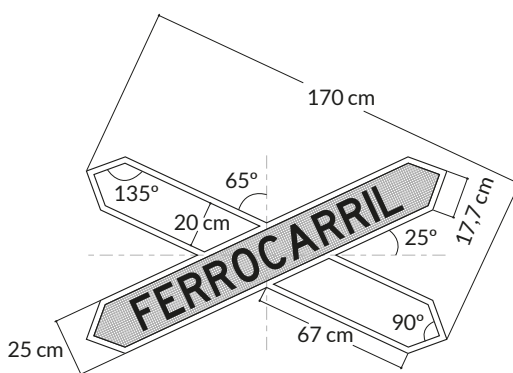


Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-54 CRUZ DE SAN ANDRES



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz a 25°
20 módulos vertical
163 módulos horizontal
Módulo 1 x 1 cm

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz a 25°
20 módulos vertical
163 módulos horizontal
Módulo 1 x 1 cm

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz a 25°
20 módulos vertical
163 módulos horizontal
Módulo 1 x 1 cm

Velocidad máxima permitida

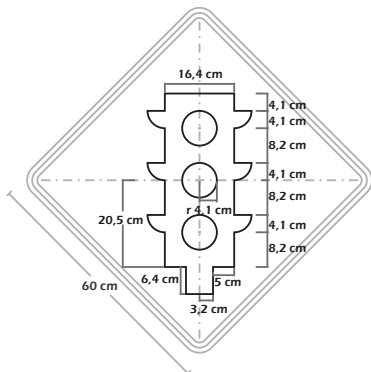
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

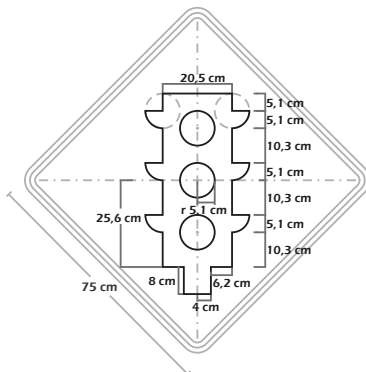
**SEÑALES PREVENTIVAS
SOBRE CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LA VÍA**

SP-23 PROXIMIDAD DE SEMÁFORO

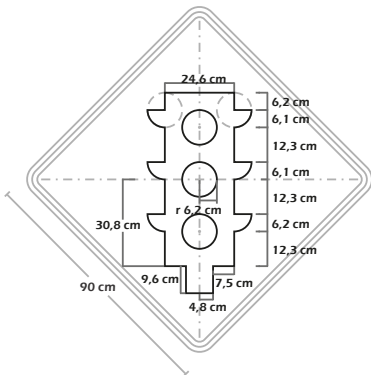
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-29 PROXIMIDAD A SEÑAL DE "PARE"



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



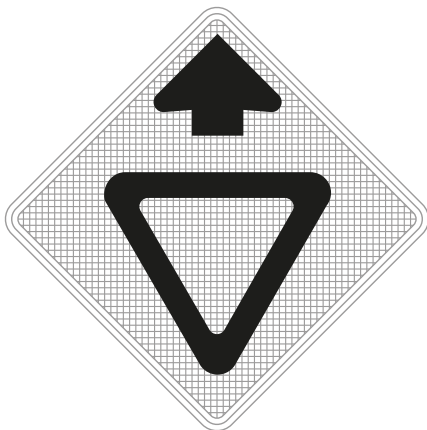
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-33 PROXIMIDAD DE SEÑAL “CEDA EL PASO”



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

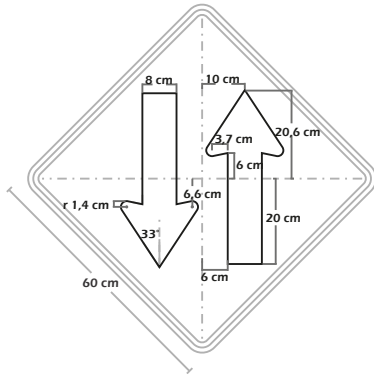
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



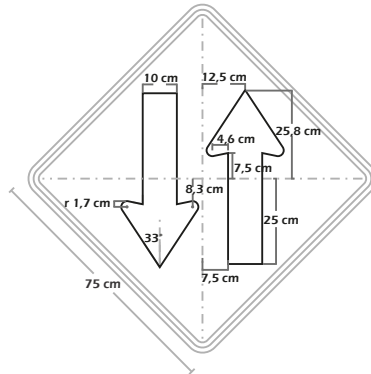
Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-39 DOS SENTIDOS DE TRÁNSITO

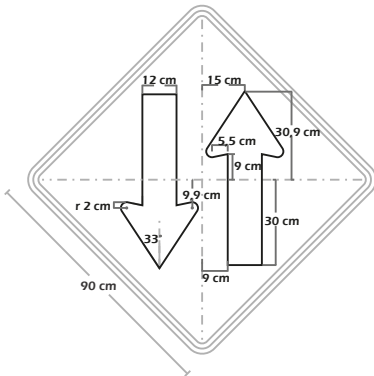
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



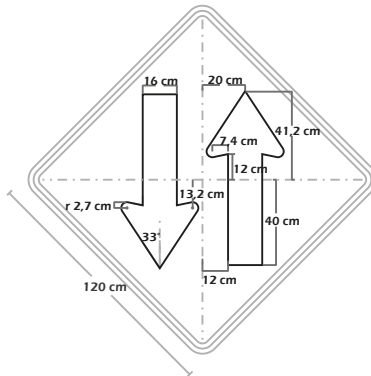
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

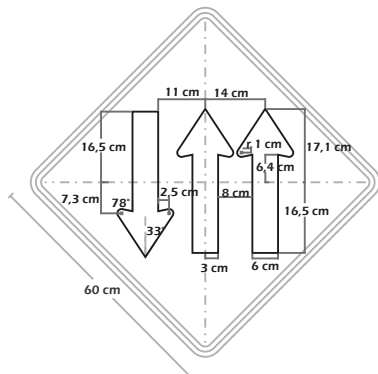


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

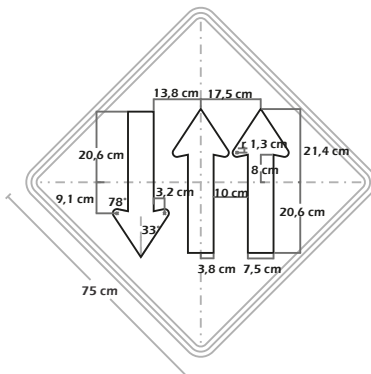


SP-41 TRES CARRILES DE TRÁNSITO (UNO EN CONTRAFLUJO)

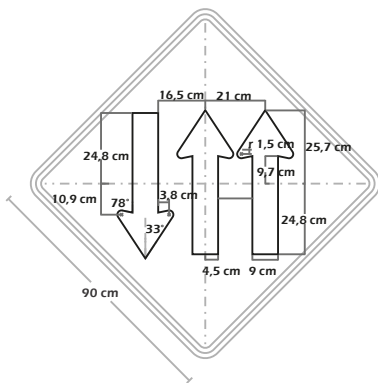
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



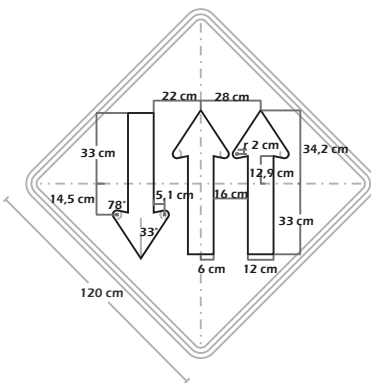
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

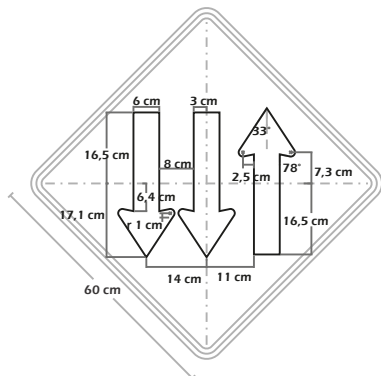


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

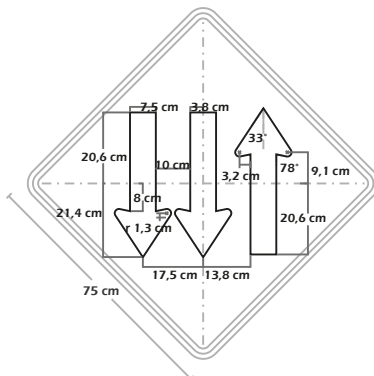


SP-43 TRES CARRILES DE TRÁNSITO (DOS EN CONTRAFLUJO)

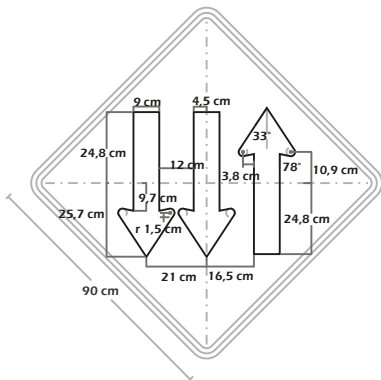
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



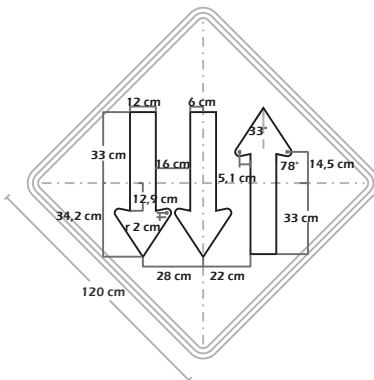
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



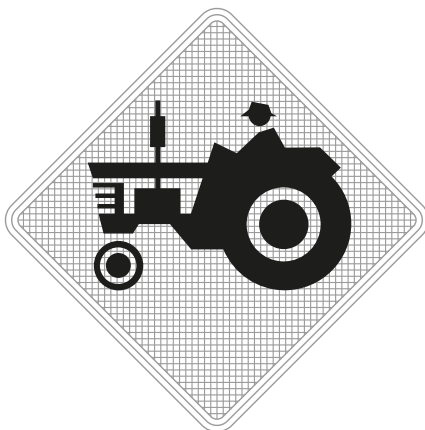
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SP-45 MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LA VÍA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-46 ZONA DE PEATONES



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-46A PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

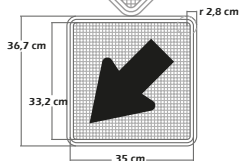
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-46B UBICACIÓN DE CRUCE PEATONAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 1: 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.
Matriz 2: 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-46C ZONA CON PRIORIDAD PEATONAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 1: 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.
Matriz 2: 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

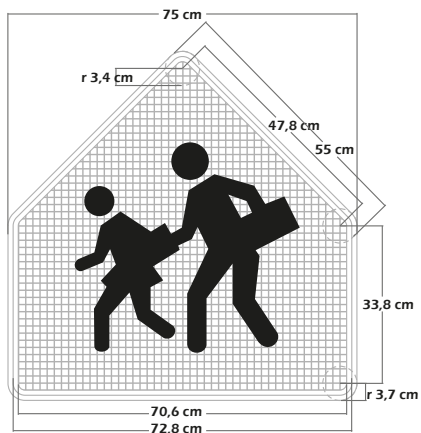
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-47 ZONA ESCOLAR



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-47A PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

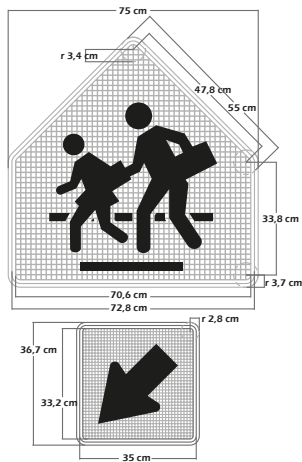
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-47B UBICACIÓN DE CRUCE ESCOLAR



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-48 NIÑOS JUGANDO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

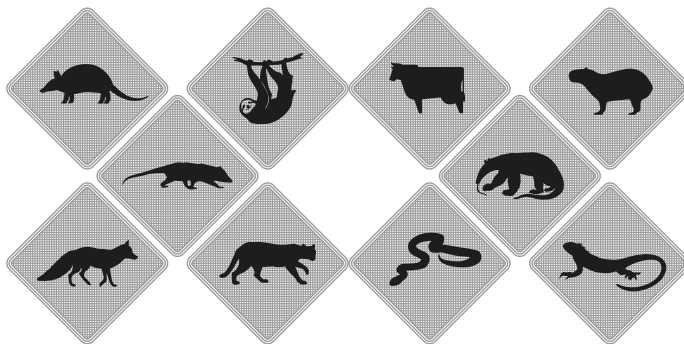
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-49 PRESENCIA DE ANIMALES EN LA VÍA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



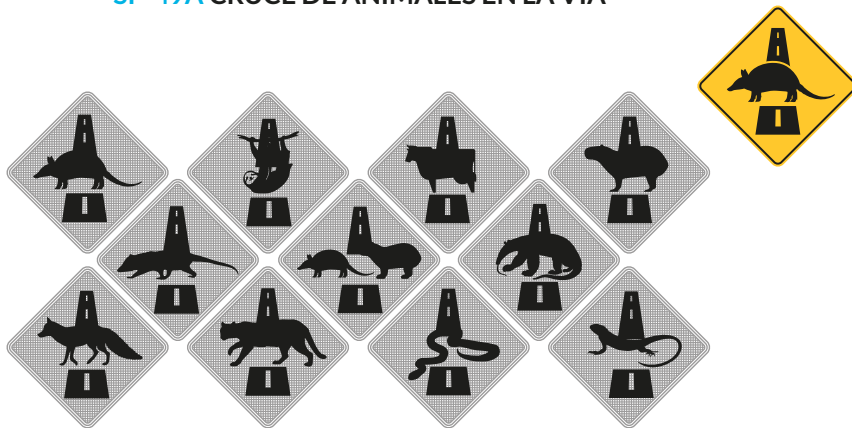
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-49A CRUCE DE ANIMALES EN LA VÍA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

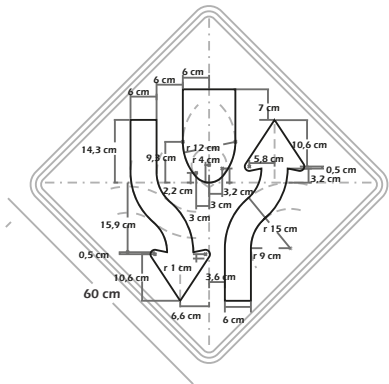
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



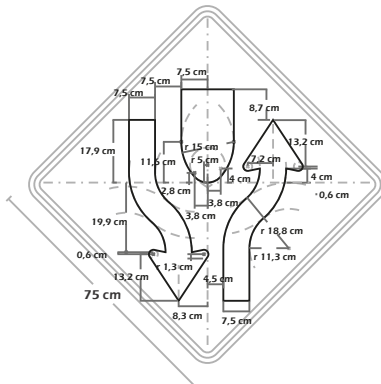
Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-55 INICIACIÓN DE SEPARADOR (DOS SENTIDOS)

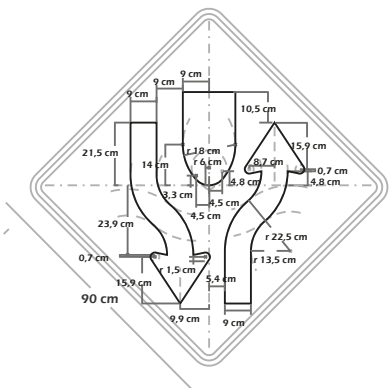
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



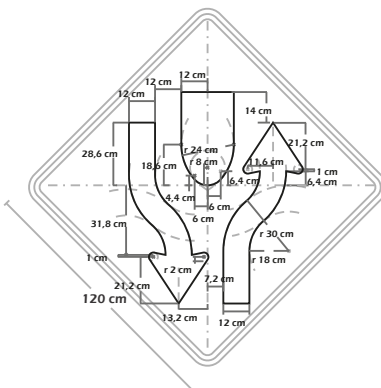
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

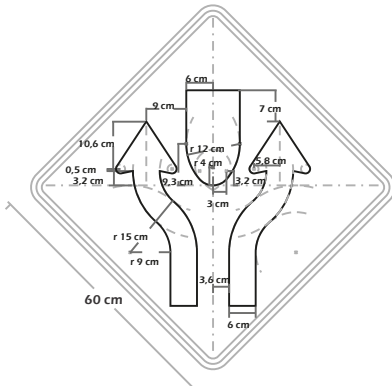


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

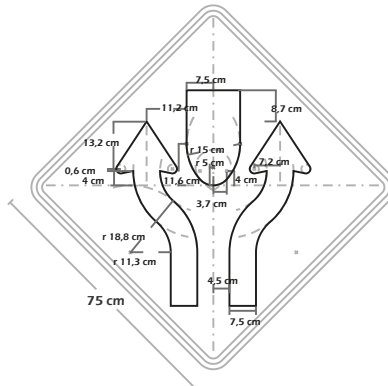


SP-55A INICIACIÓN DE SEPARADOR (UN SENTIDO)

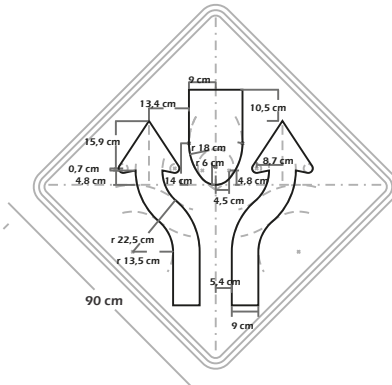
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



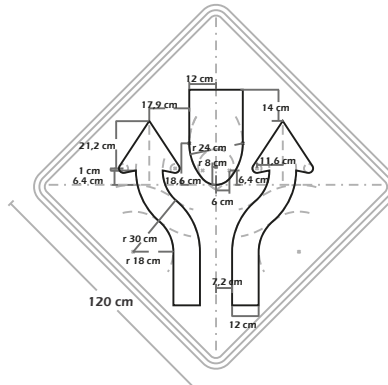
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



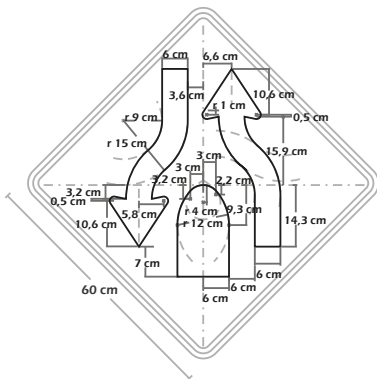
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



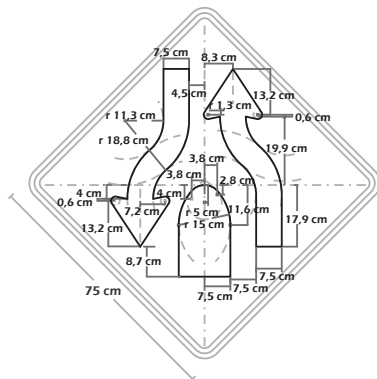
SP-56 TERMINACIÓN DE VÍA CON SEPARADOR (DOS SENTIDOS)



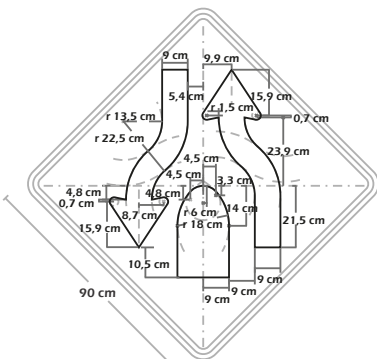
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



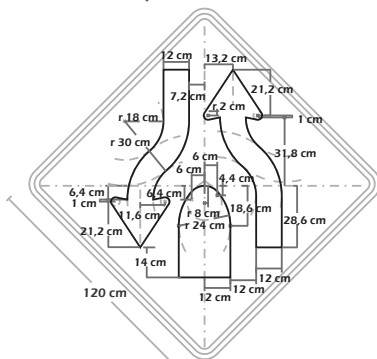
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



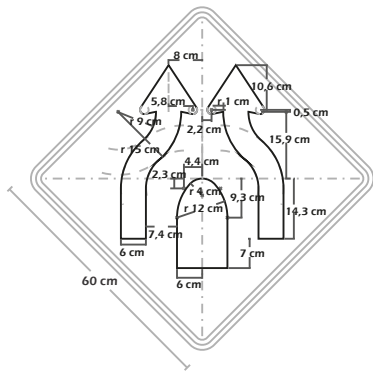
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



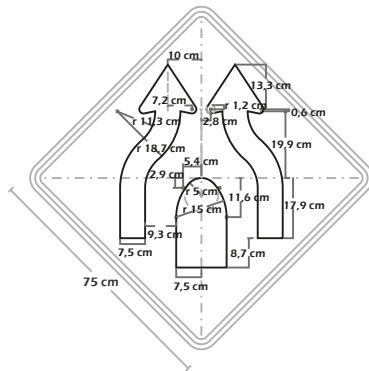
SP-56A TERMINACIÓN DE VÍA CON SEPARADOR (UN SENTIDO)



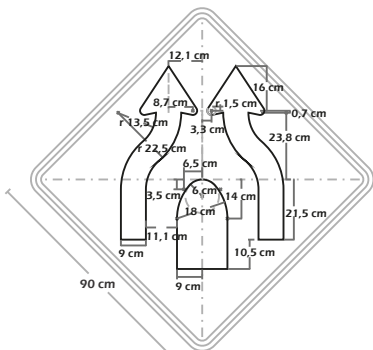
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



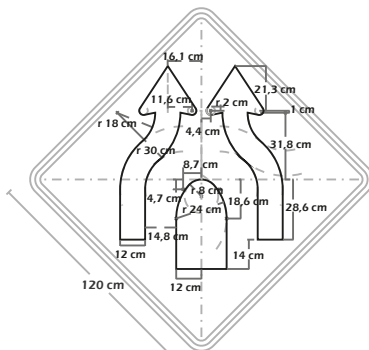
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



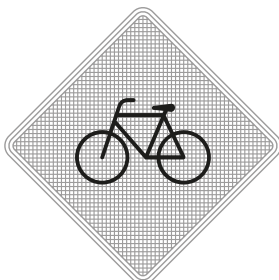
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SP-59 CICLISTAS EN LA VÍA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 1: 64x64 módulos
Módulo 1,2 x1,2 cm
Matriz 2: módulos
Módulo cm

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

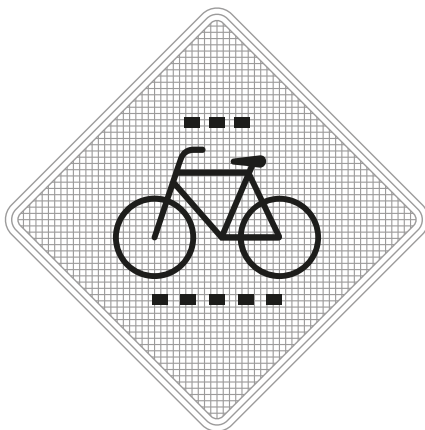
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-59A CRUCE DE CICLISTAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

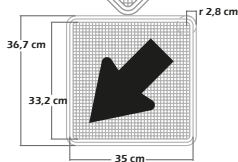
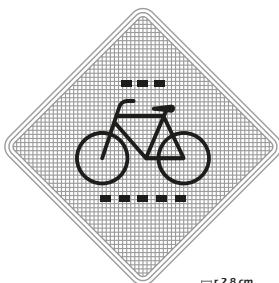
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-59B UBICACIÓN DE CRUCE DE CICLISTAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 1: 64x64 módulos
Módulo 1,2 x1,2 cm
Matriz 2: 36x36 módulos
Módulo 1 x1 cm

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

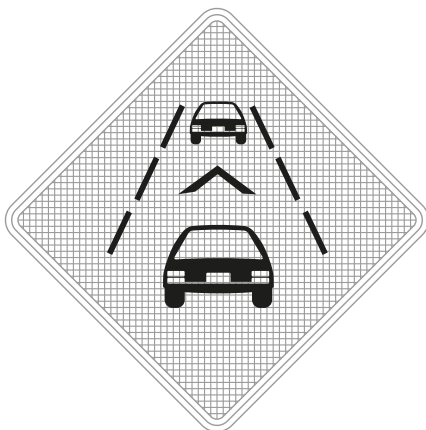
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

Su uso no corresponde
a esta velocidad

SP-68 CONSERVAR ESPACIAMIENTO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

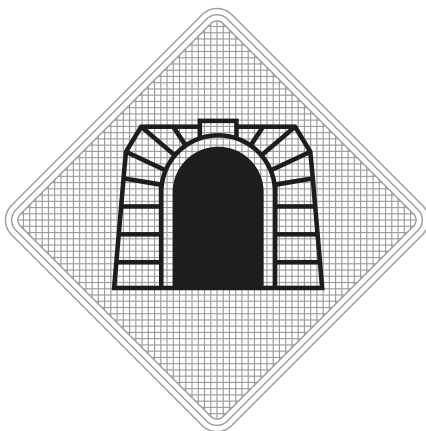
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

**SEÑALES PREVENTIVAS
SOBRE SITUACIONES ESPECIALES**

SP-37 TÚNEL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-42 ZONA DE DESPRENDIMIENTO DE ROCAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



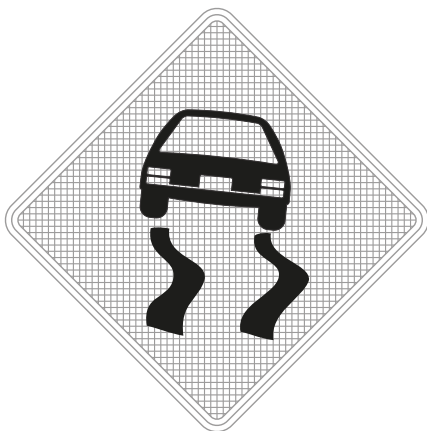
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-44 SUPERFICIE DESLIZANTE



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



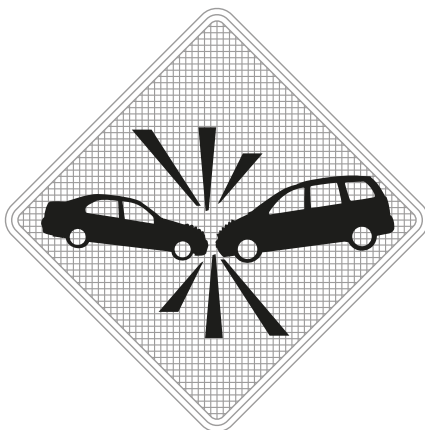
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-67 RIESGO DE SINIESTRO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-71 PROYECCIÓN DE GRAVILLA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



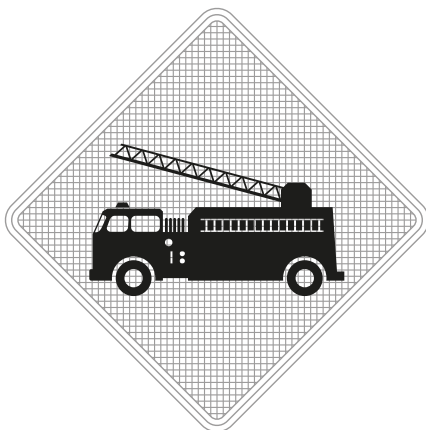
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-72 SALIDA DE VEHÍCULOS DE BOMBEROS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



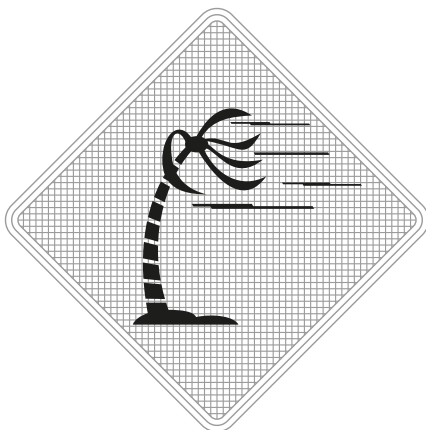
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-73 RÁFAGAS DE VIENTO LATERAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-47 DESNIVEL SEVERO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



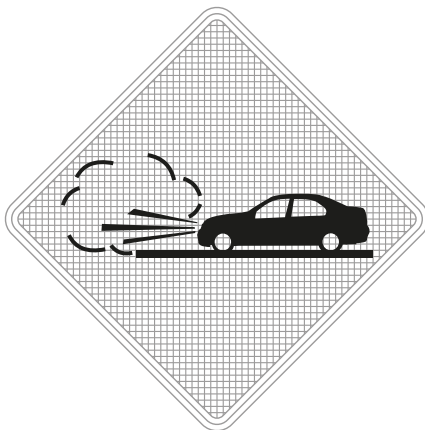
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-77 ZONA DE NIEBLA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



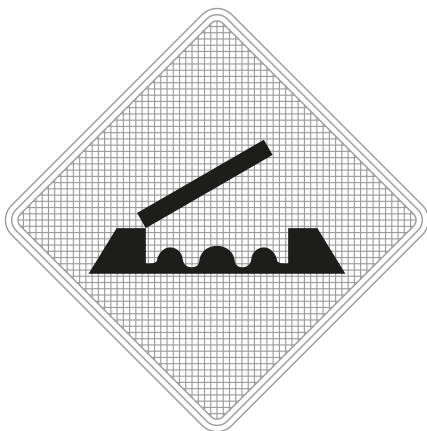
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SP-78 PUENTE LEVADIZO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SEÑALES INFORMATIVAS

ESQUEMA GENERAL DE LAS LAMAS

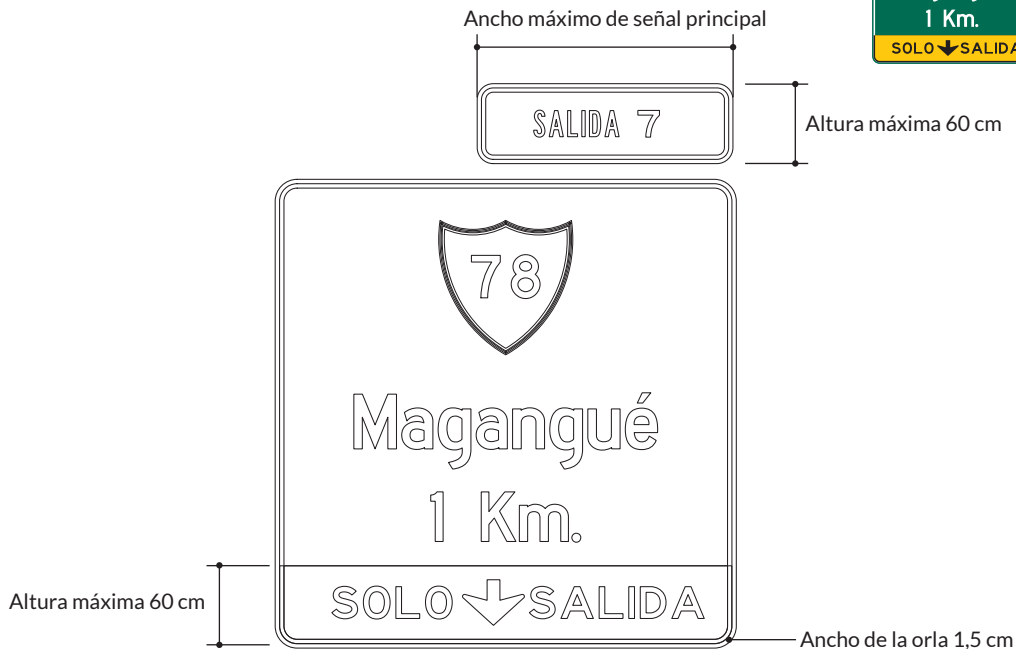
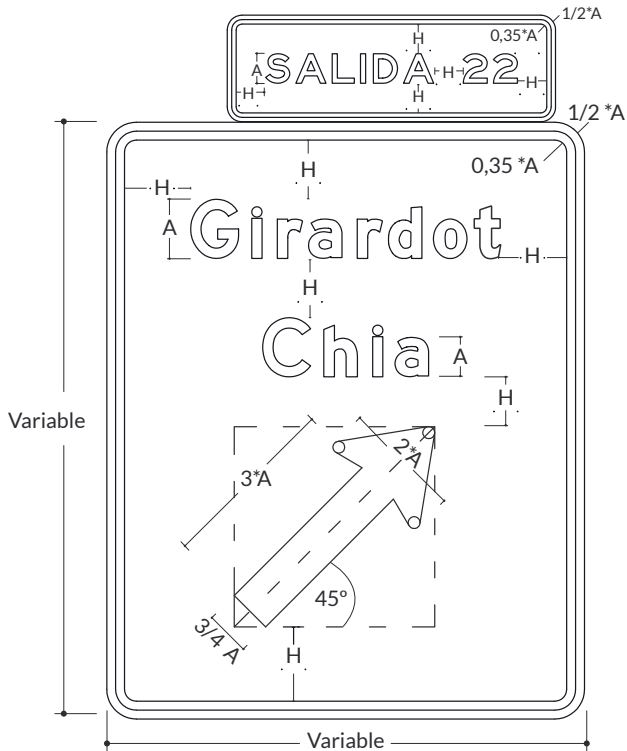


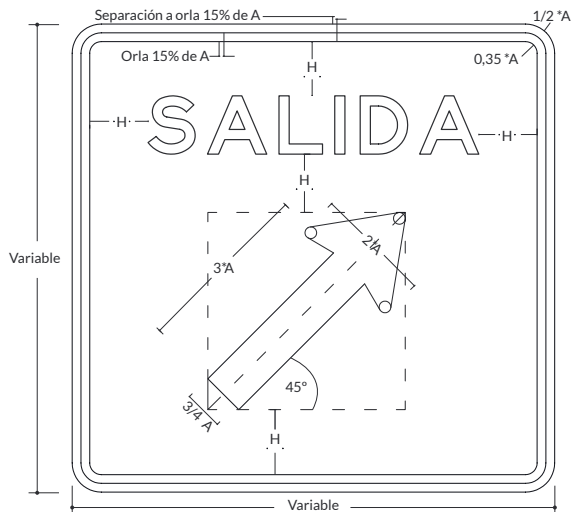
DIAGRAMA FLECHA A 45



A= Altura de letra mayuscula

H= $s \cdot A$ (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

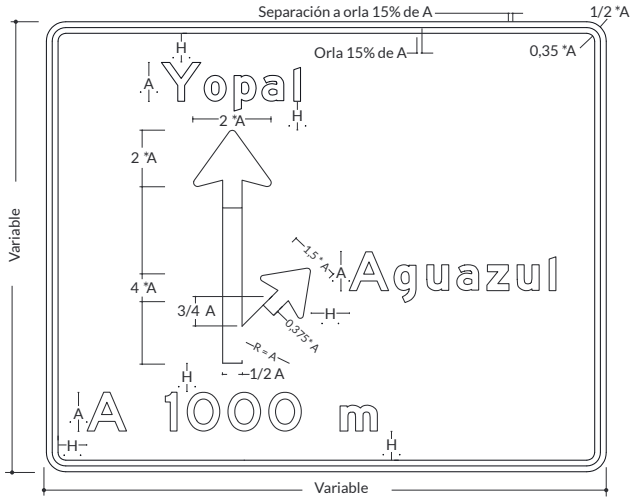
DIAGRAMA SALIDA



A= Altura de letra mayuscula

H= s*A (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

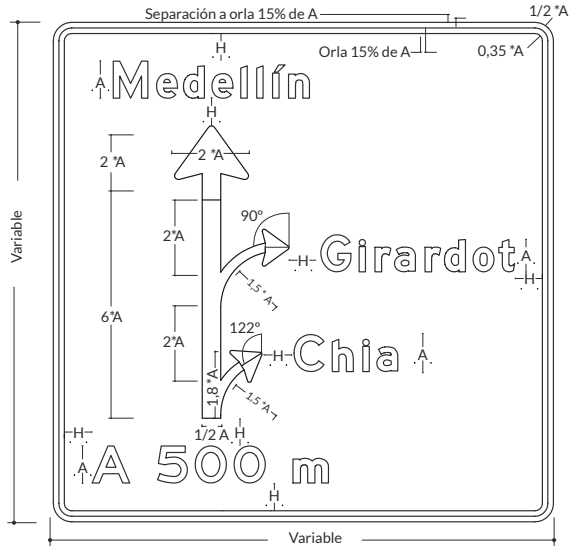
DIAGRAMA FLECHA DOBLE



A= Altura de letra mayuscula

H= s*A (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

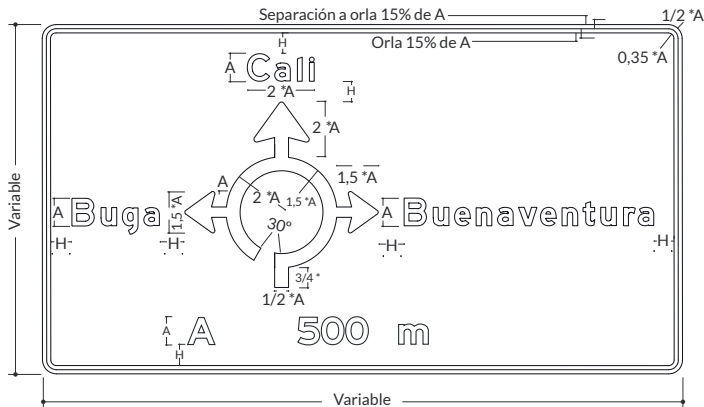
DIAGRAMA FLECHA TRIPLE



A= Altura de letra mayuscula

H= s*A (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

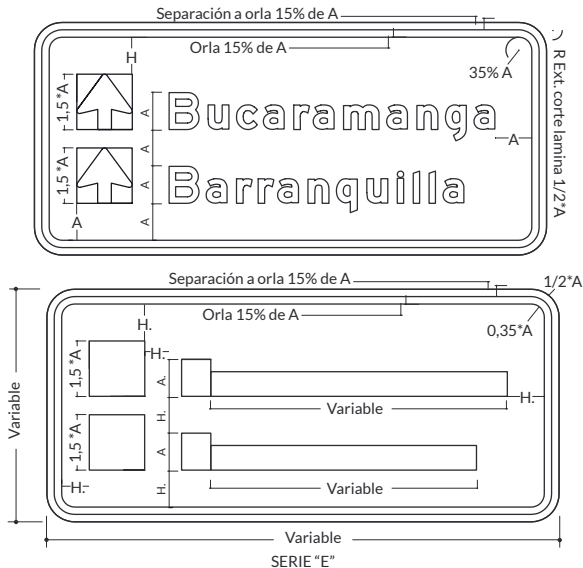
SI-05B DIAGRAMA FLECHAS DE DESTINO EN SEÑAL DE GLORIETA



A= Altura de letra mayúscula

H= $s \cdot A$ (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

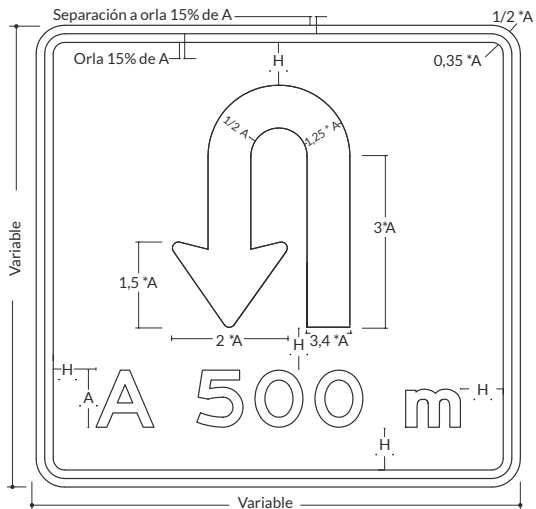
DIAGRAMA MENSAJE SIMPLE



A= Altura de letra mayuscula

H= s*A (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

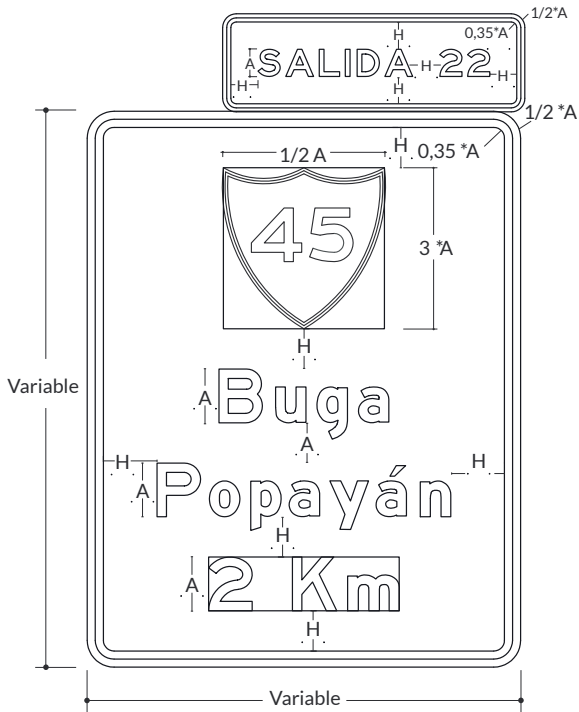
DIAGRAMA RETORNO



A= Altura de letra mayuscula

H= s*A (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

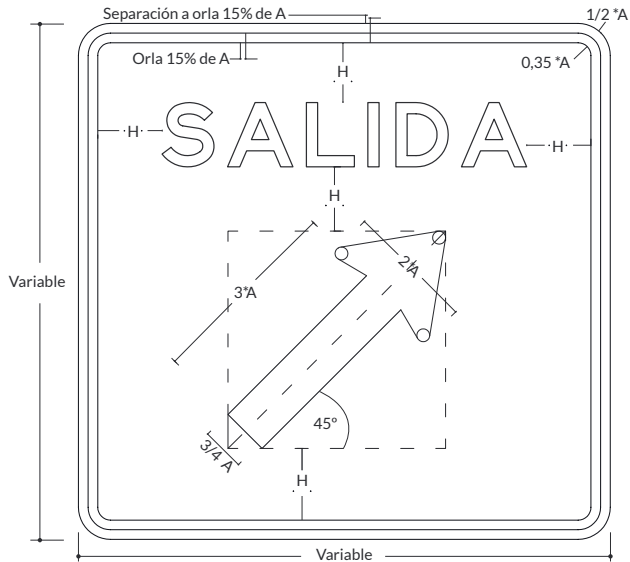
DIAGRAMA DE RUTA



A= Altura de letra mayuscula

H= s*A (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

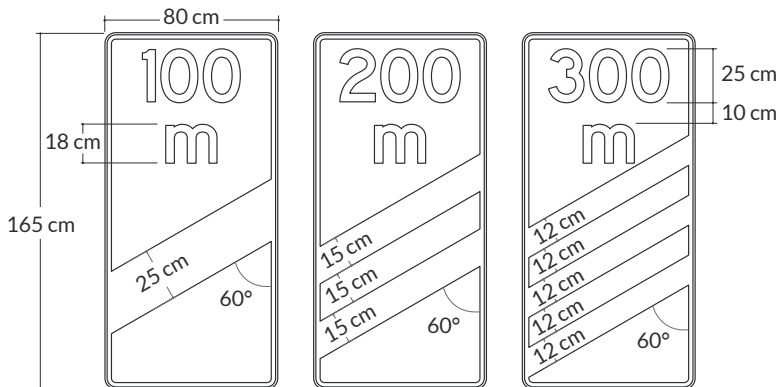
SEÑALES DE DIRECCIÓN SALIDA



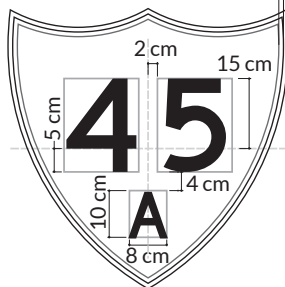
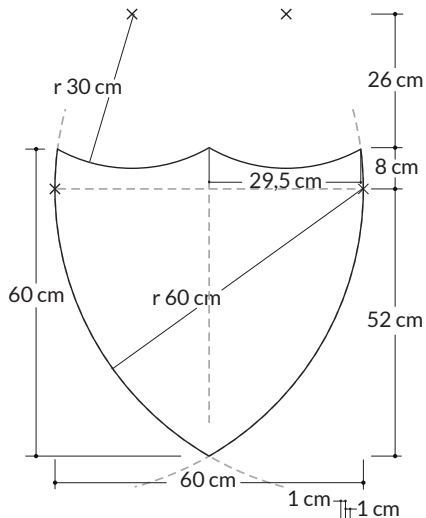
A= Altura de letra mayuscula

H= s*A (s: variable entre 0,5 y 1,5, dependiente de la condición requerida)

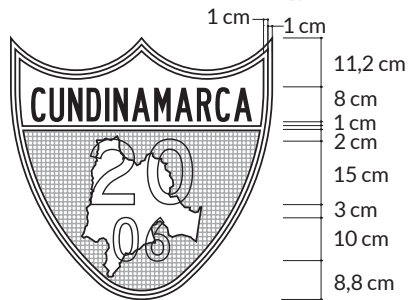
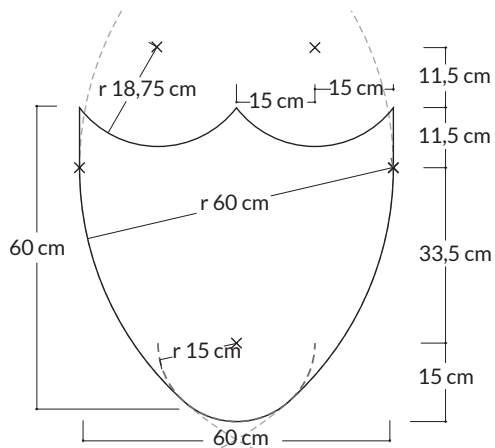
SEÑALES DE DIRECCIÓN / BALIZAS DE ACERCAMIENTO



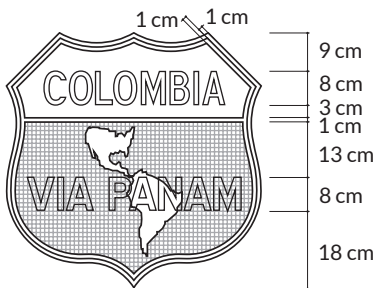
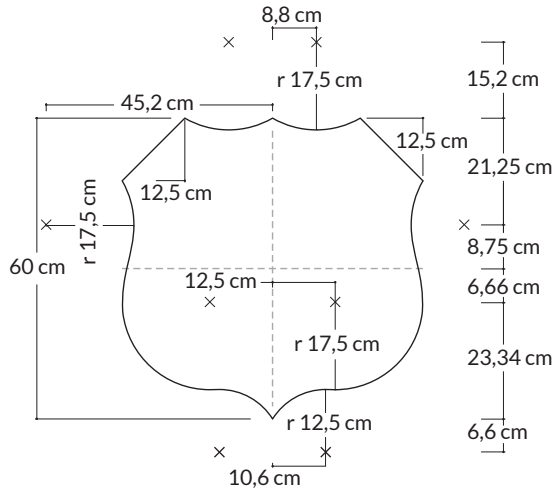
SI-01 DIAGRAMA RETORNO



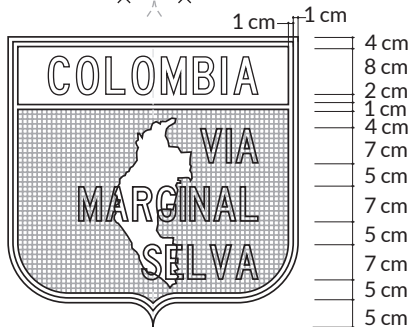
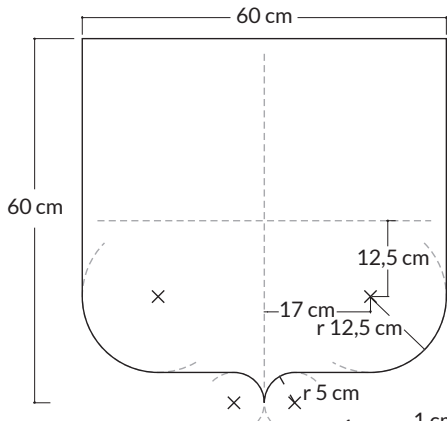
SI-01A RUTA DEPARTAMENTAL



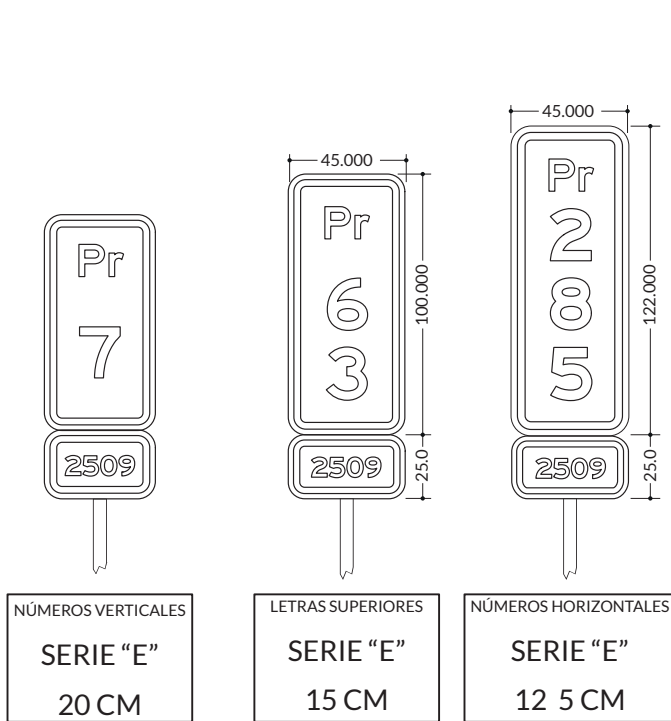
SI-02 RUTA PANAMERICANA



SI-03 RUTA MARGINAL DE LA SELVA



SI-04 SEÑALES POSTES DE REFERENCIA

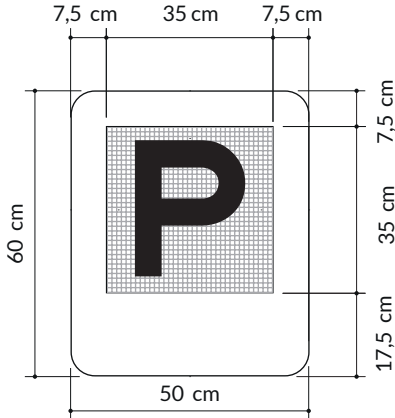


SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS GENERALES

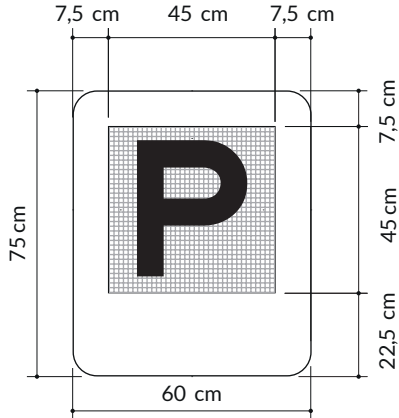
SI-07 SITIO DE PARQUEO



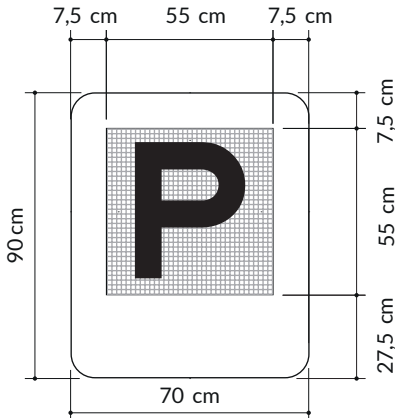
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



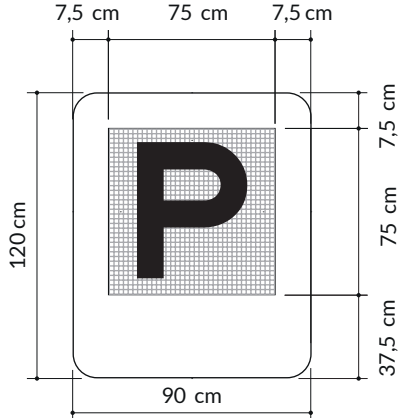
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



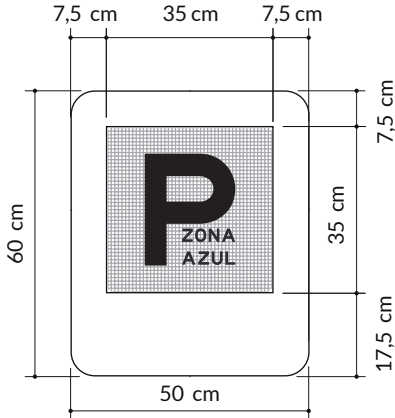
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



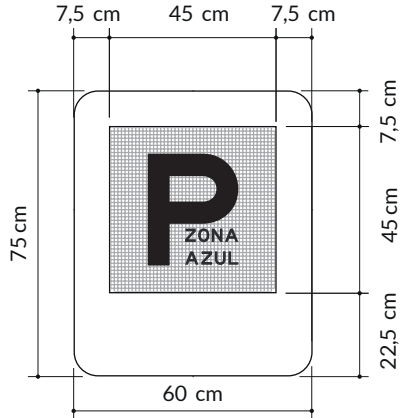
SI-07A ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO



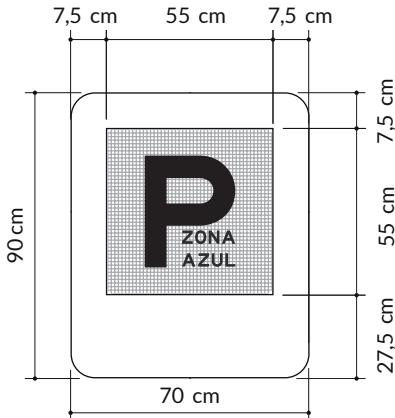
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



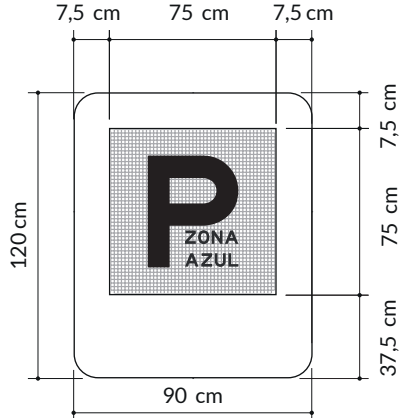
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



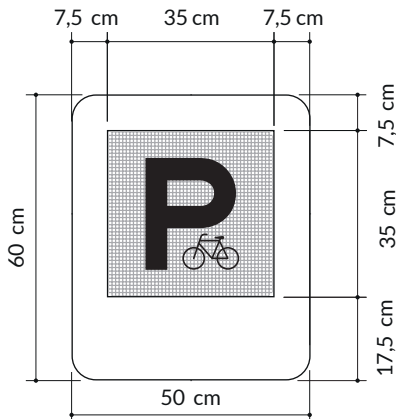
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



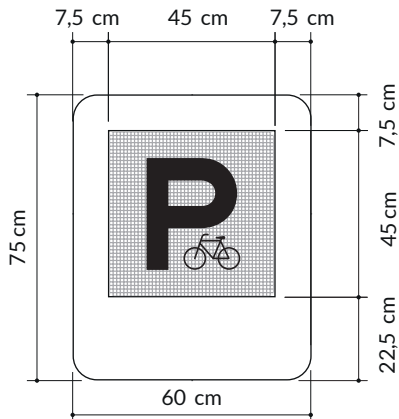
SI-07B ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE BICICLETAS



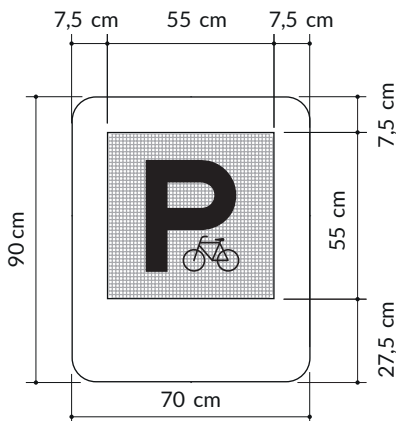
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



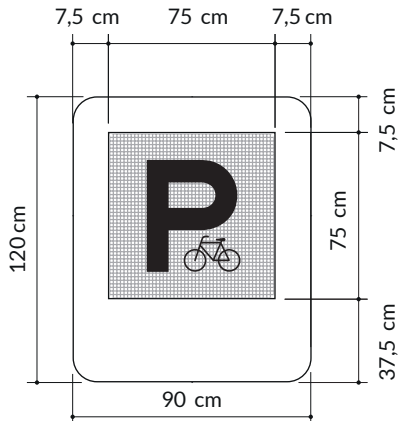
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



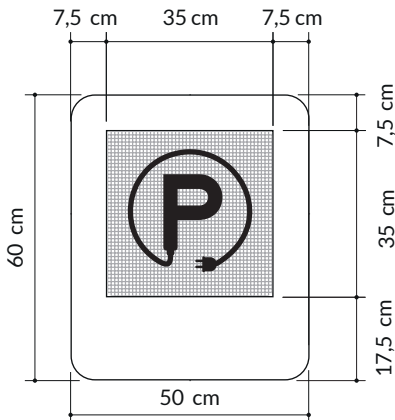
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



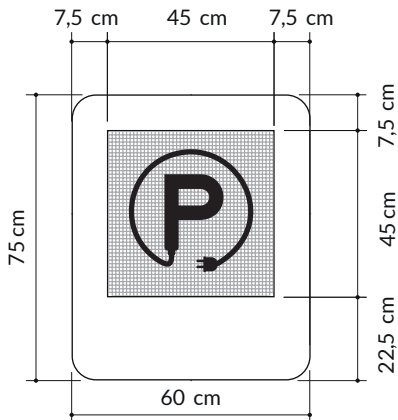
SI-07C ZONAS ESPECIALES DE PARQUEO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



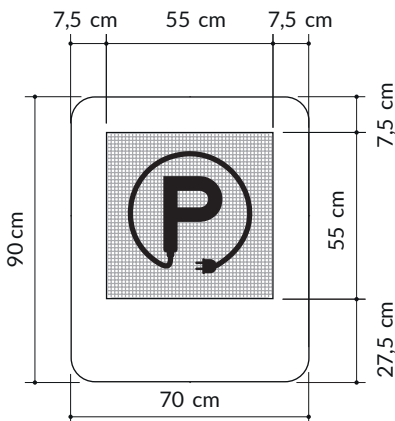
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



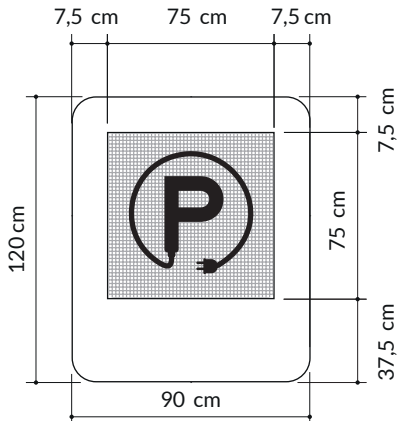
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



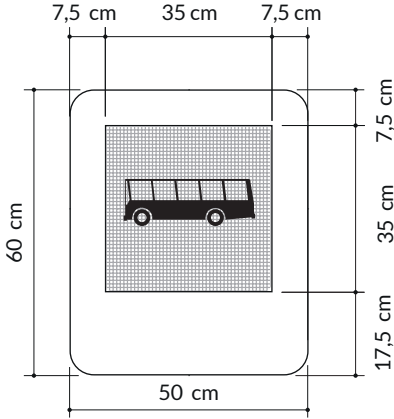
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



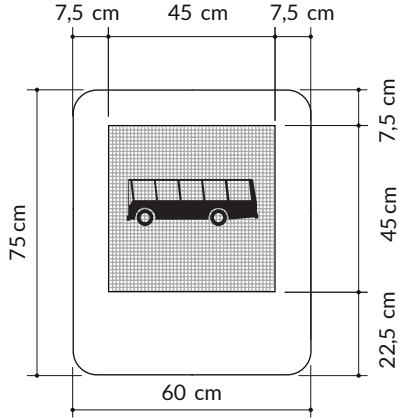
SI-08 PARADERO DE BUSES



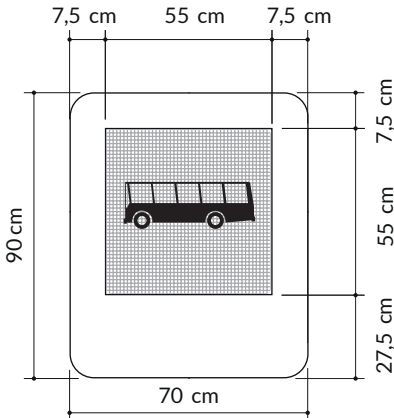
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



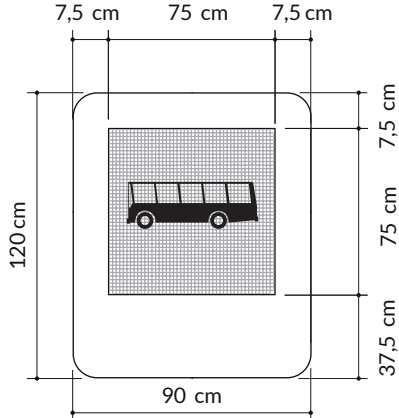
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



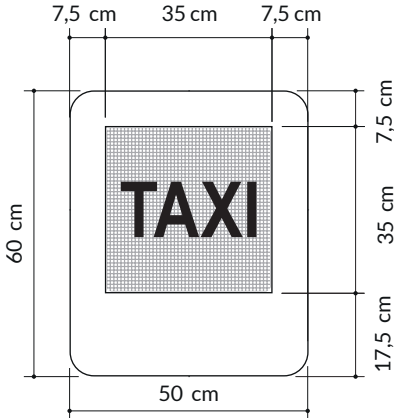
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



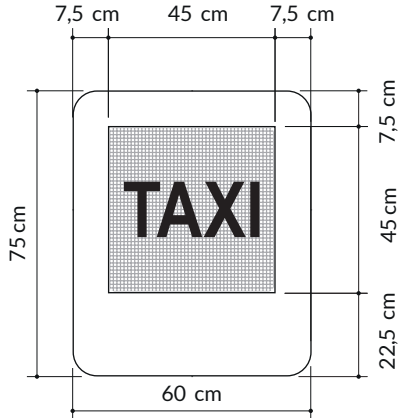
SI-09 ESTACIONAMIENTO DE TAXIS



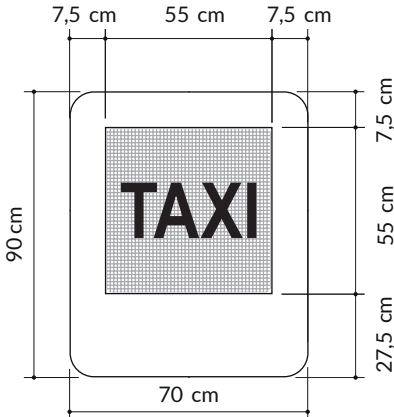
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



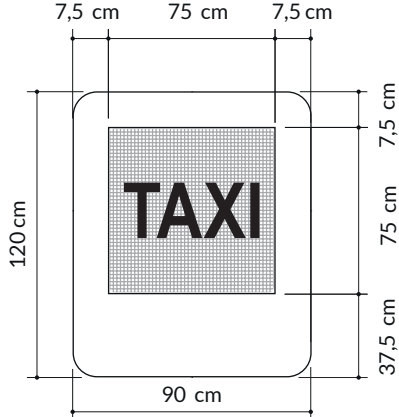
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



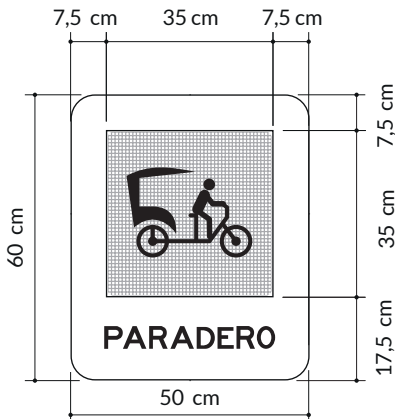
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



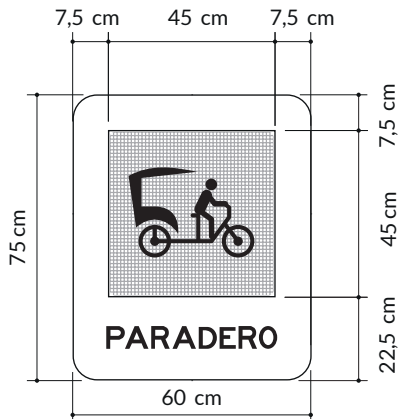
SI-09A ESTACIONAMIENTO DE TRICIMÓVILES-BICITAXIS



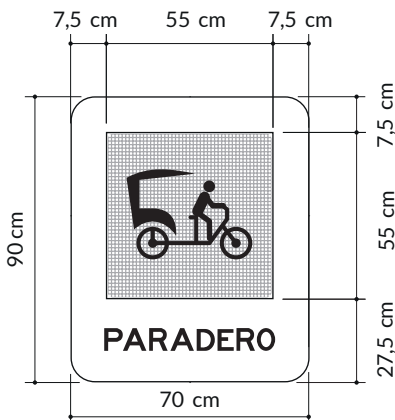
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



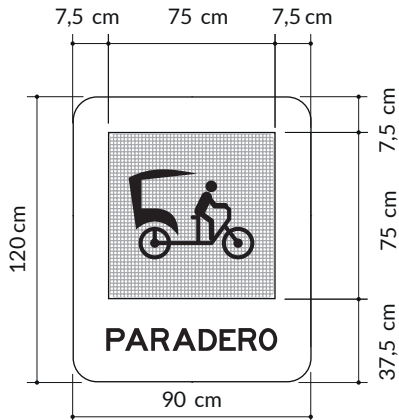
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



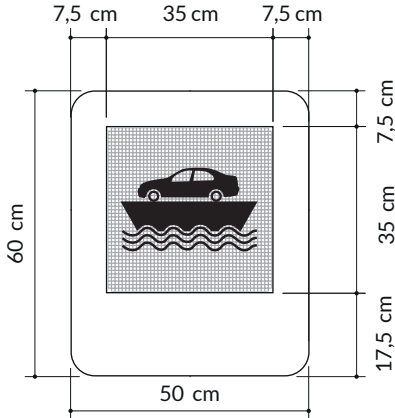
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



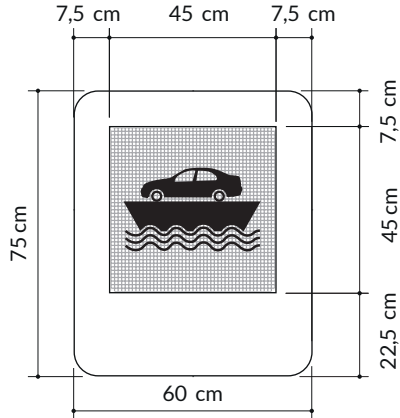
SI-10 SERVICIO DE TRANSBORDADOR



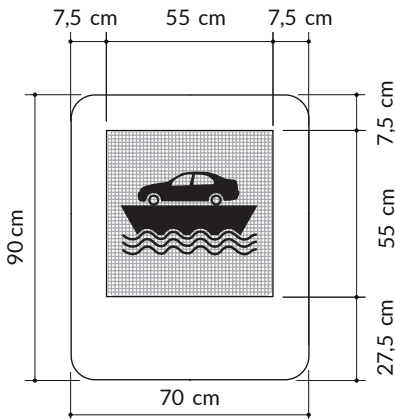
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



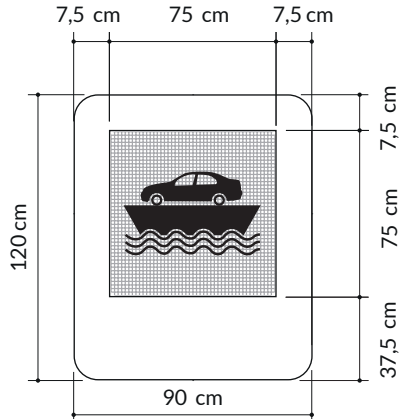
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



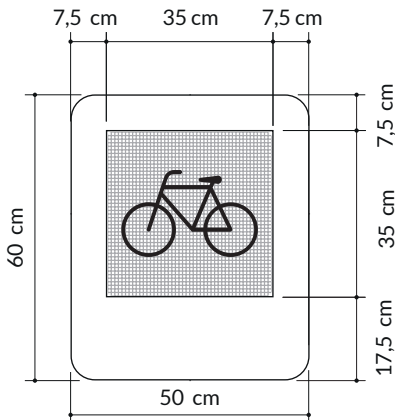
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



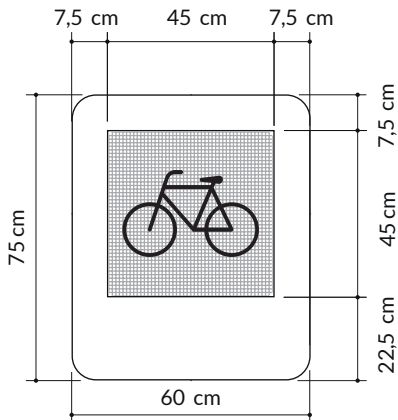
SI-11 VÍA PARA CICLISTAS



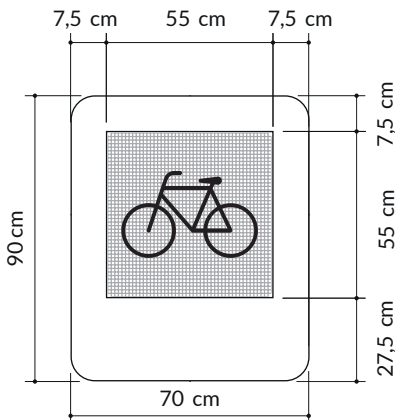
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



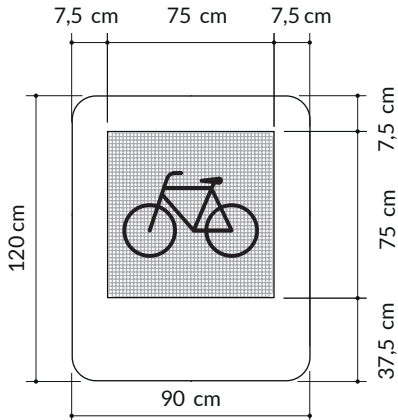
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



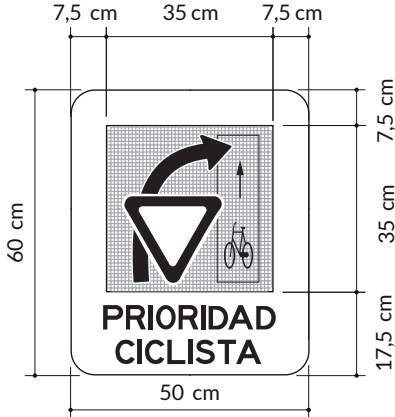
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



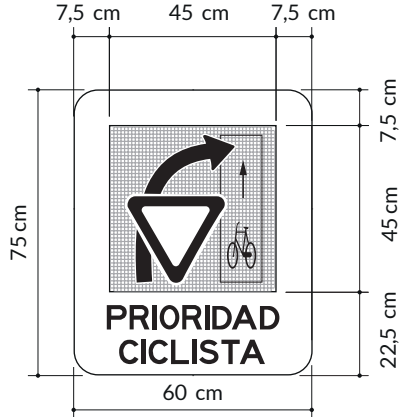
SI-11A PRIORIDAD VÍA PARA CICLISTAS



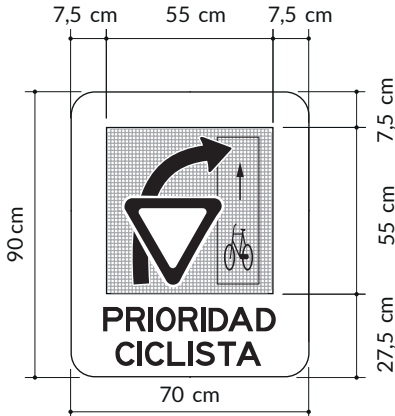
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



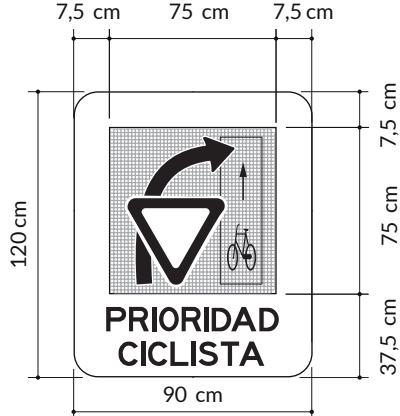
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



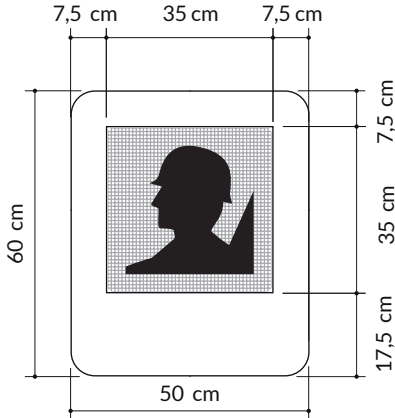
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



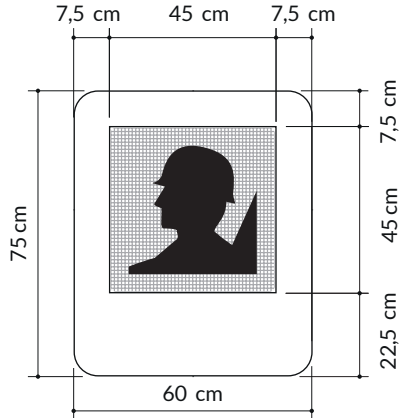
SI-13 ZONA MILITAR



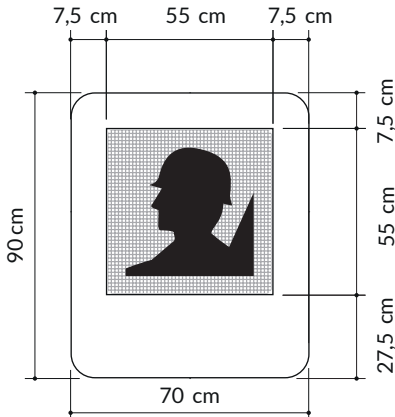
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



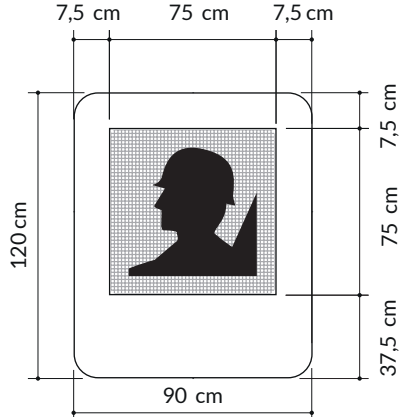
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



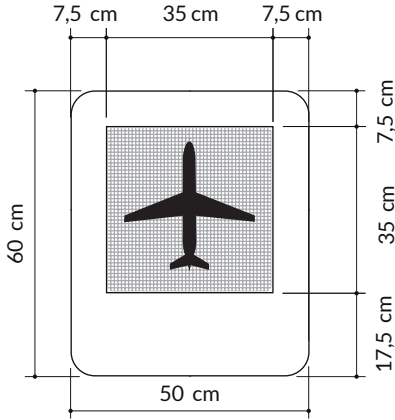
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



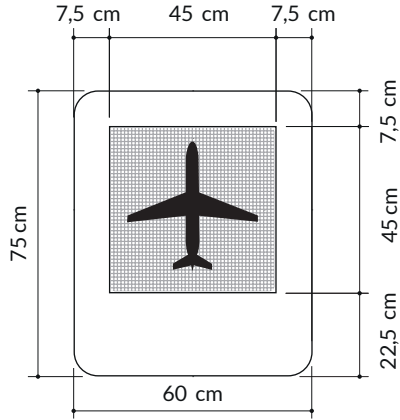
SI-14 AEROPUERTO



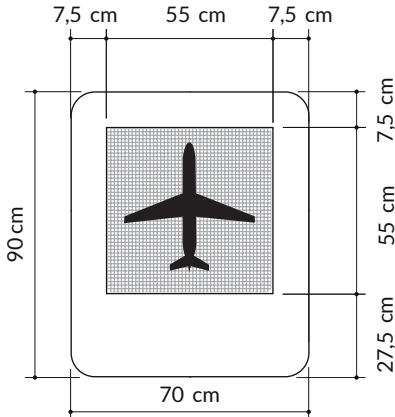
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



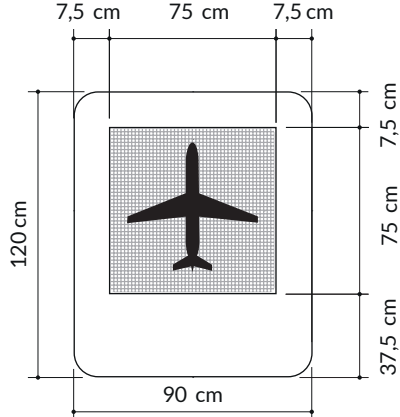
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



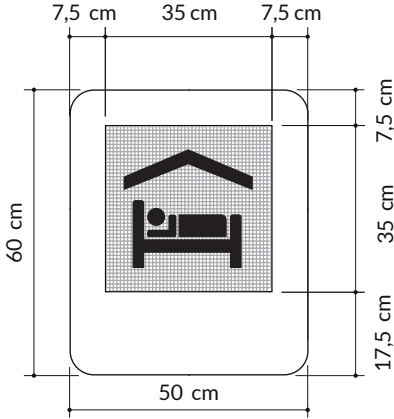
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



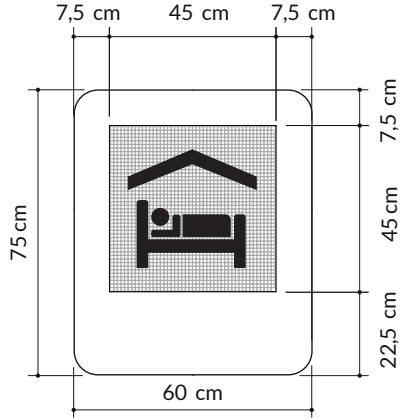
SI-15 HOSPEDAJE



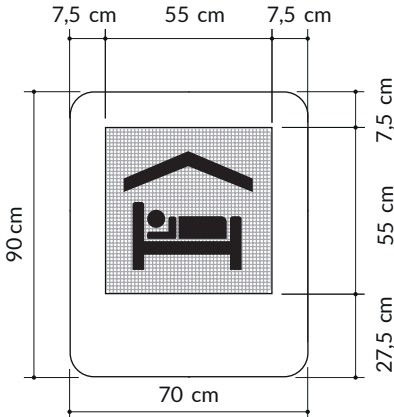
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



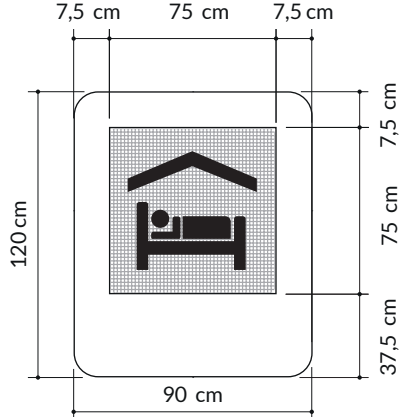
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



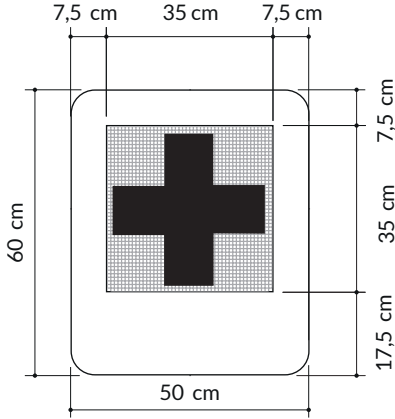
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



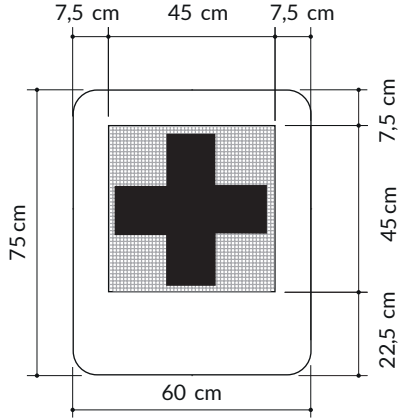
SI-16 PRIMEROS AUXILIOS



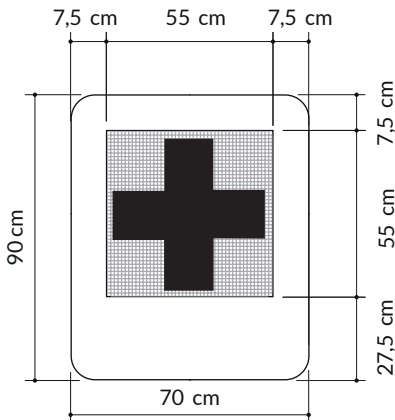
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



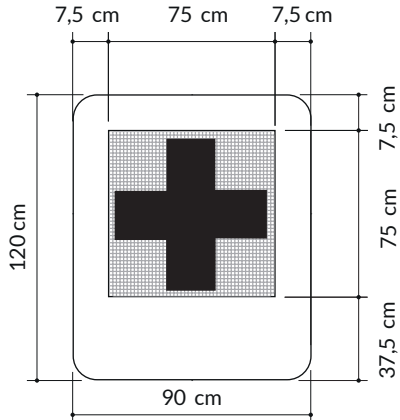
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

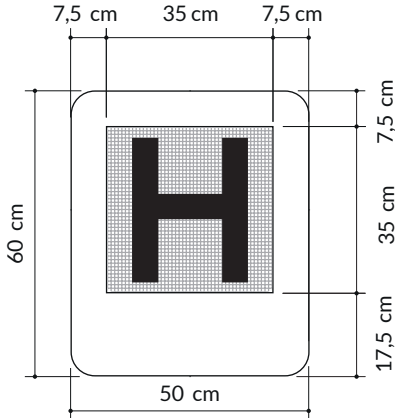


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

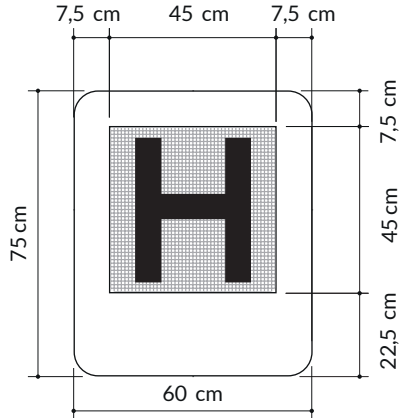




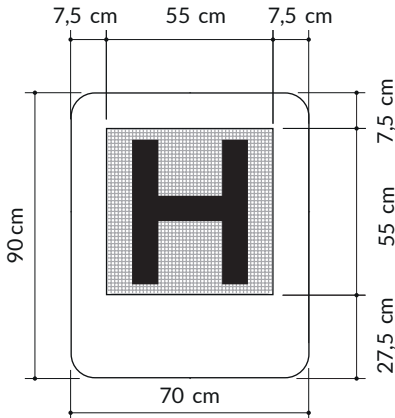
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



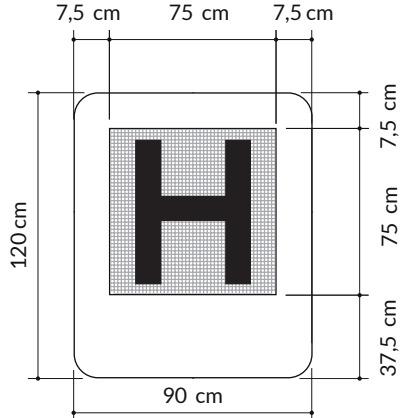
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



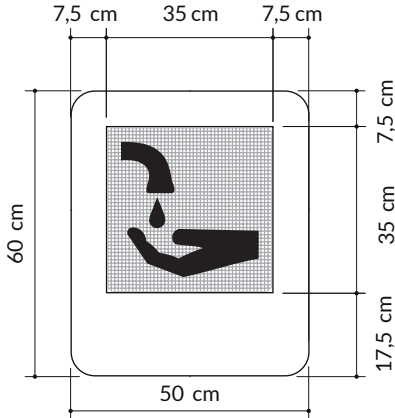
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



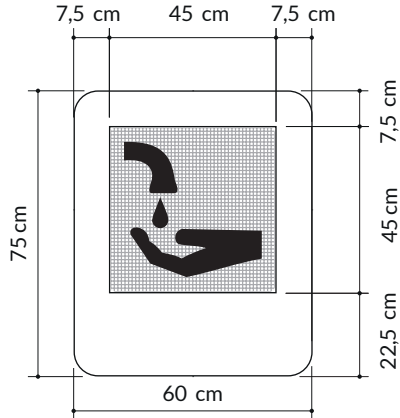
SI-17 SERVICIOS SANITARIOS



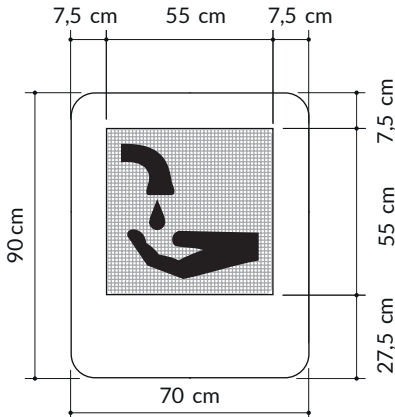
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



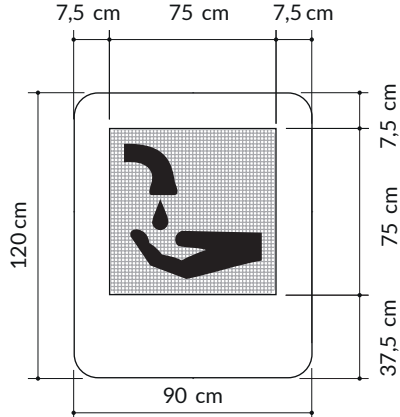
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



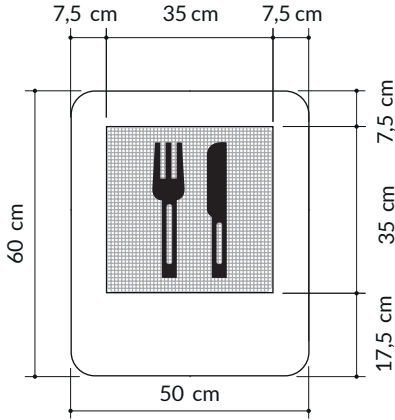
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



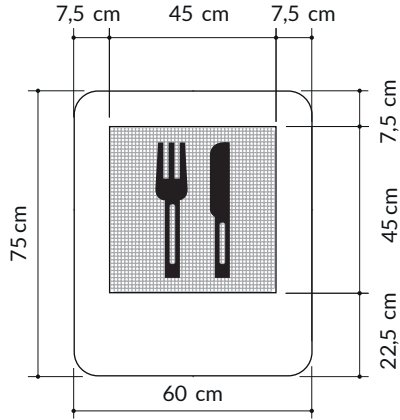
SI-18 RESTAURANTE



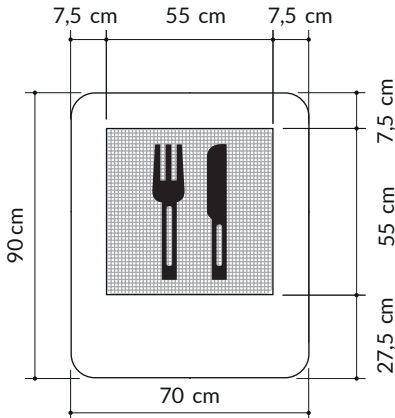
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



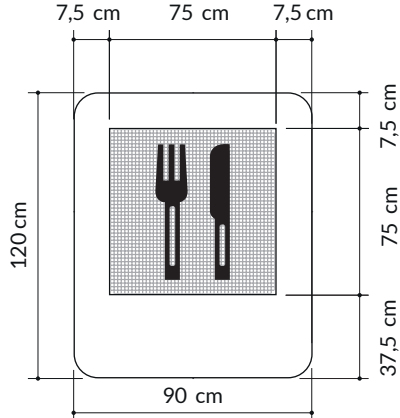
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



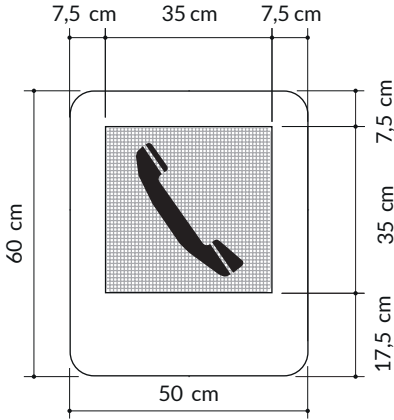
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



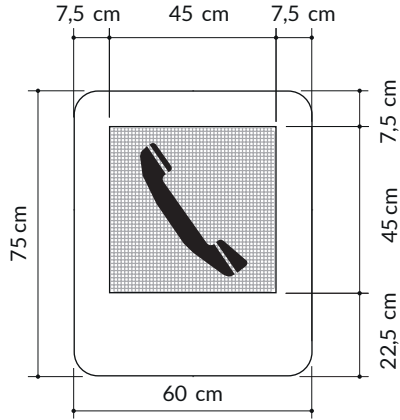
SI-19 TELÉFONO



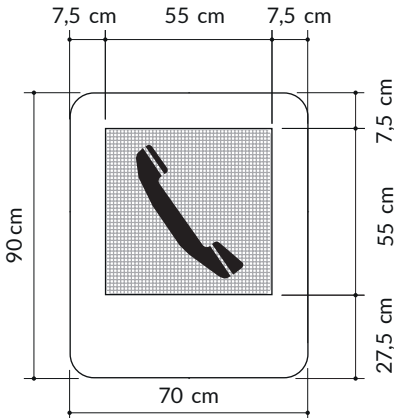
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



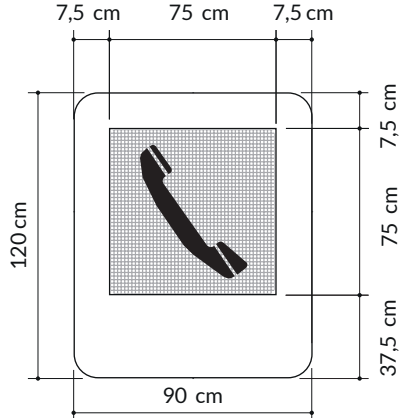
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



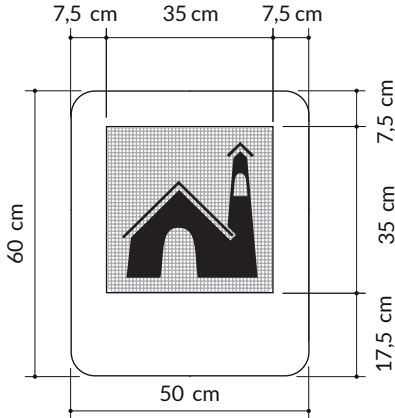
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



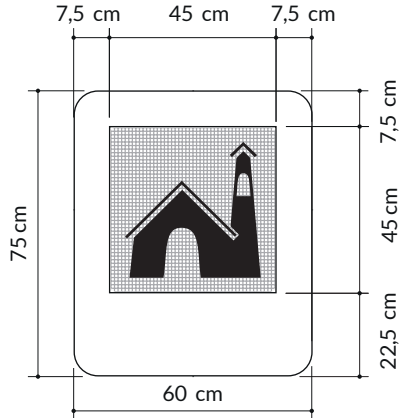
SI-20 IGLESIA



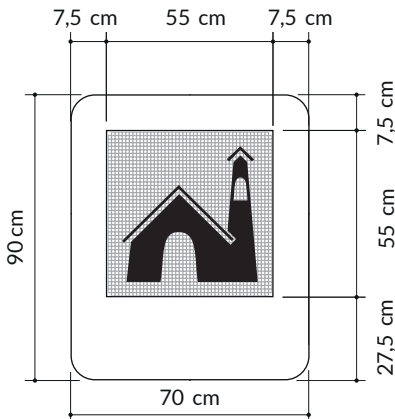
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



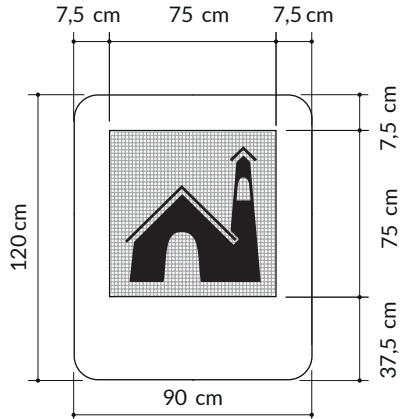
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

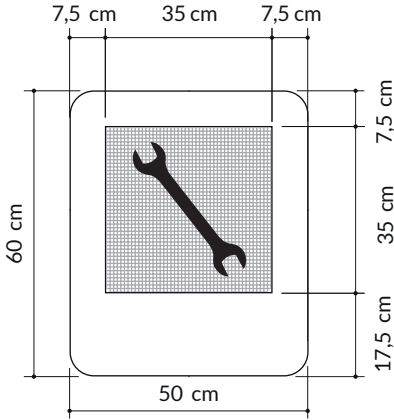


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

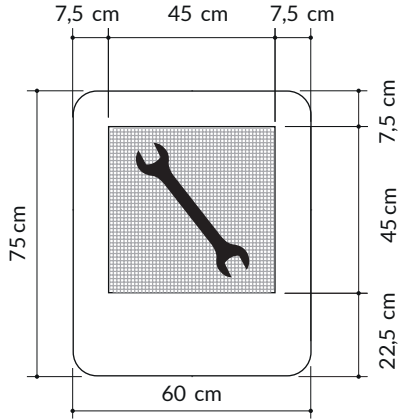




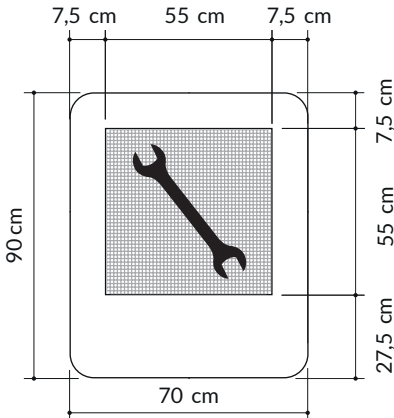
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



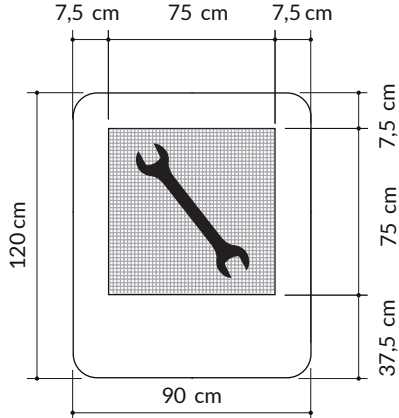
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



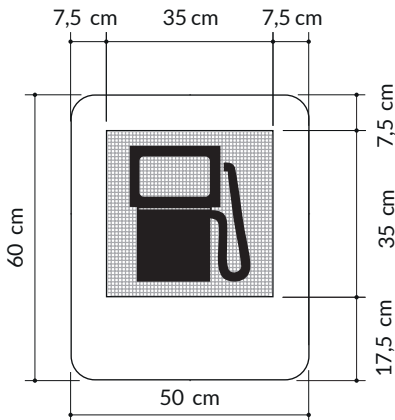
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



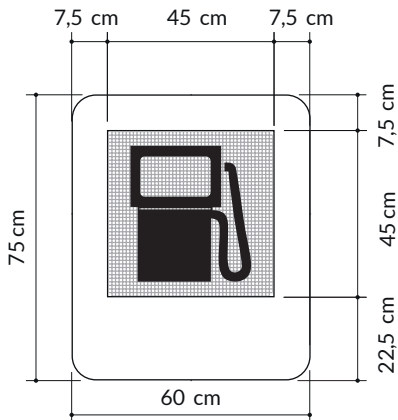
SI-22 ESTACIÓN DE SERVICIO



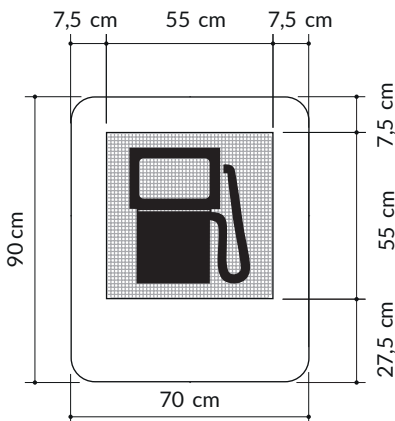
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



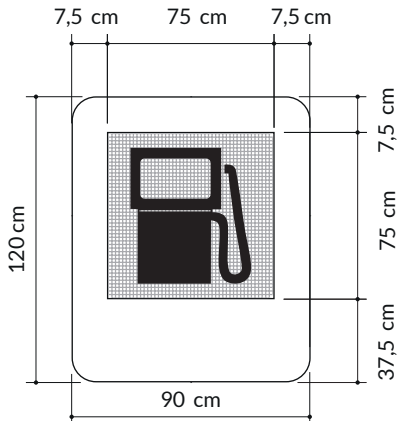
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



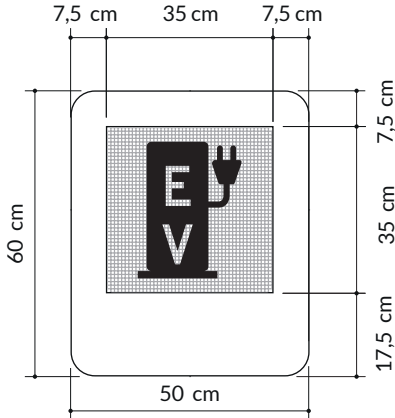
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



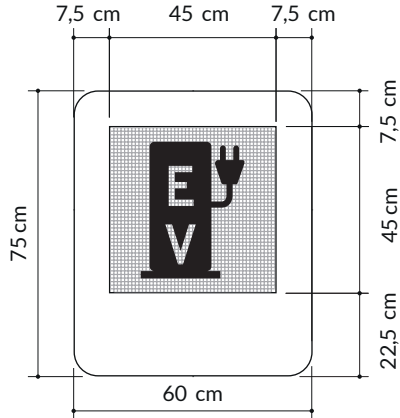
SI-22A ESTACIÓN DE CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



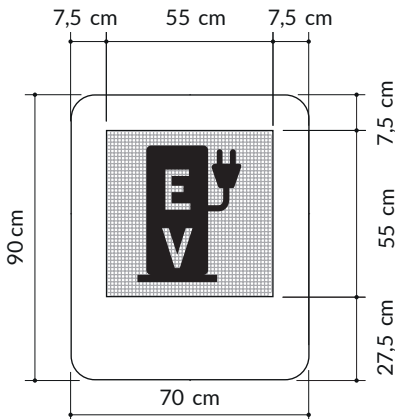
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



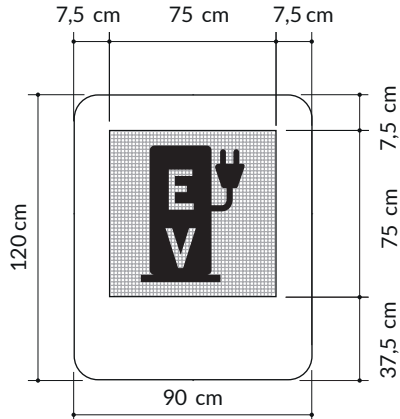
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



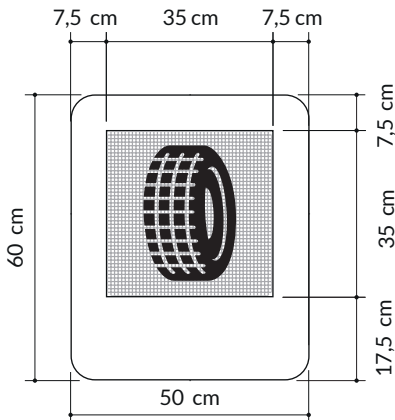
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



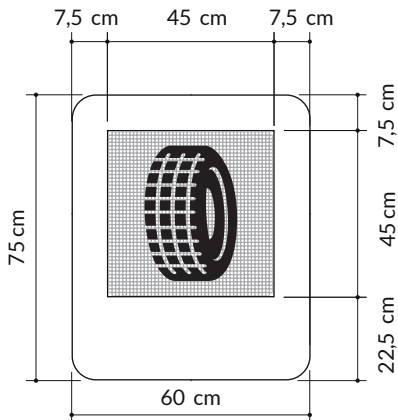
SI-23 MONTALLANTAS



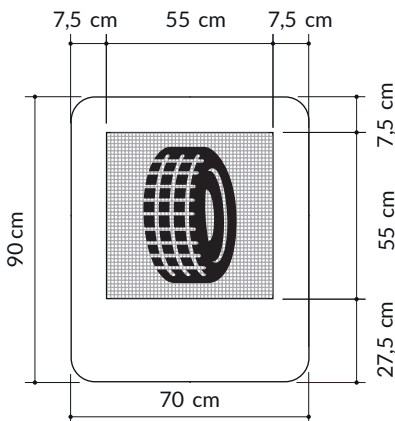
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



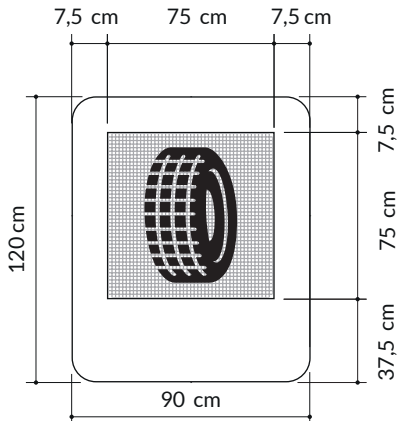
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



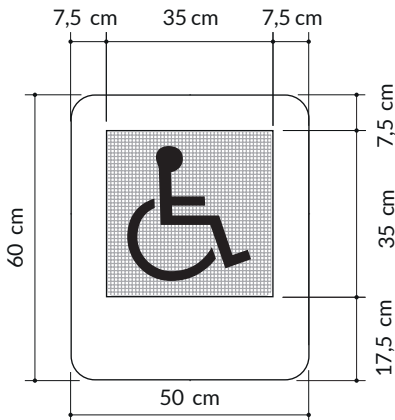
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



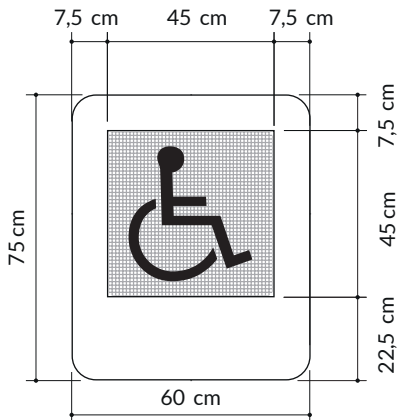
SI-25 PASO O INSTALACIÓN ACCESIBLE



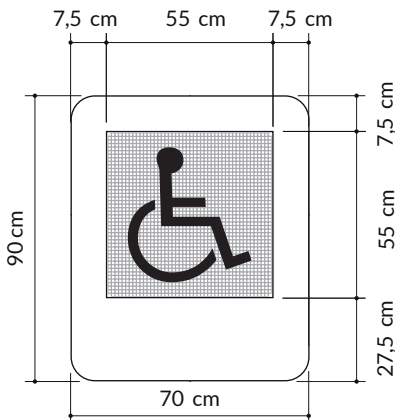
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



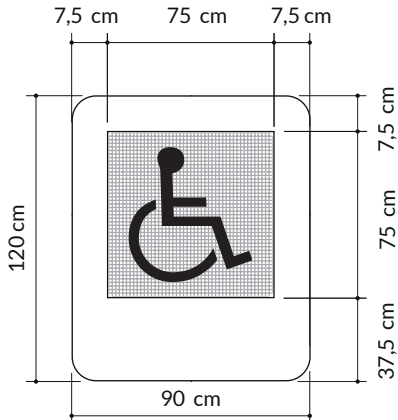
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



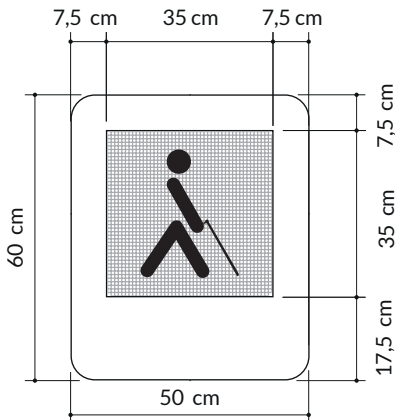
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



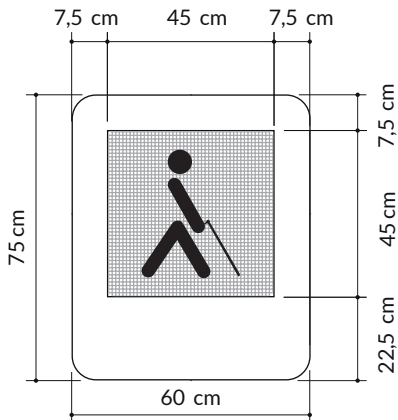
SI-25A CRUCE DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL



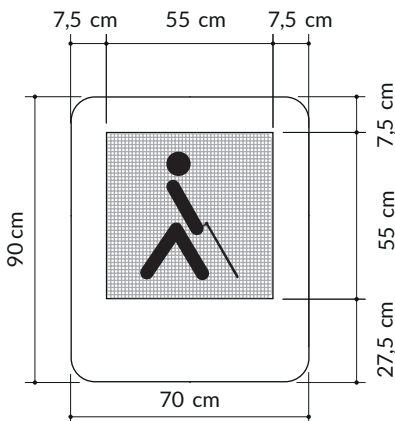
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



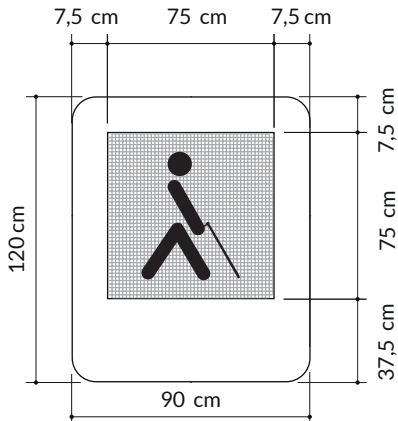
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



CARRIL CENTRAL
PARA ADELANTAR



SI-27A SEGURIDAD VIAL EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS



Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm

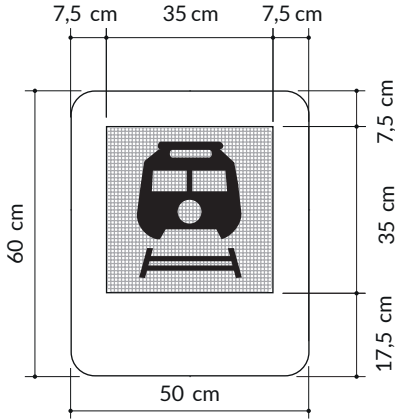


Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

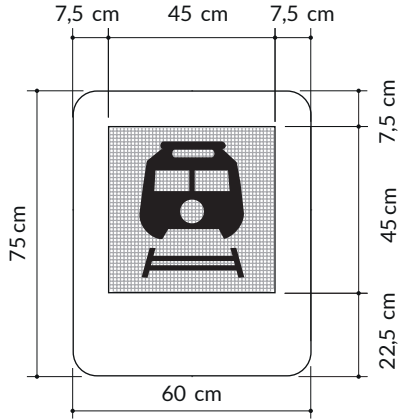
SI-29 TRANSPORTE FERROVIARIO



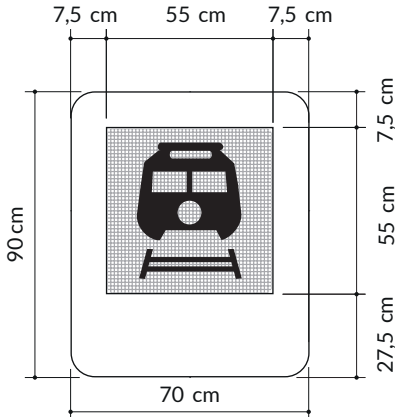
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



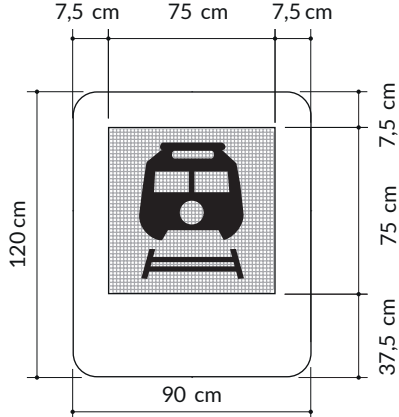
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



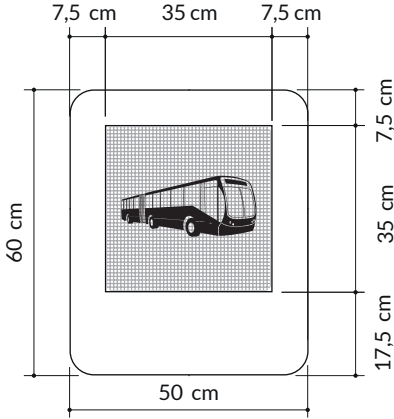
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



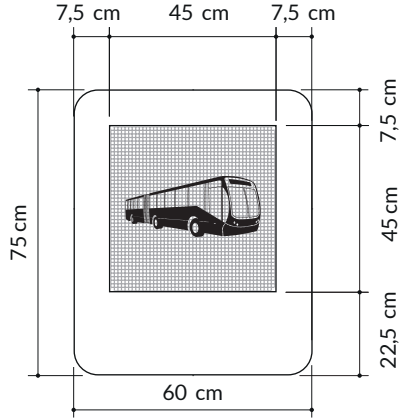
SI-30 TRANSPORTE MÁSSIVO



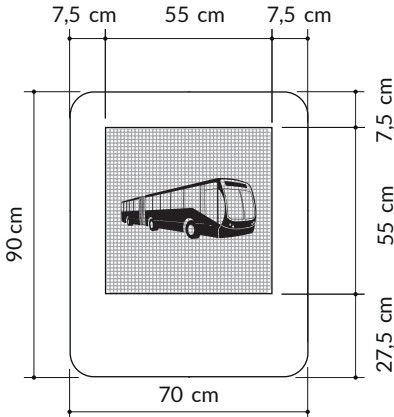
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



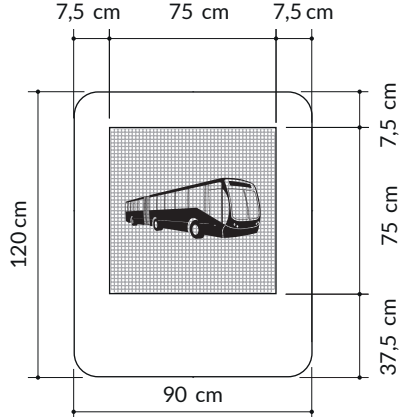
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



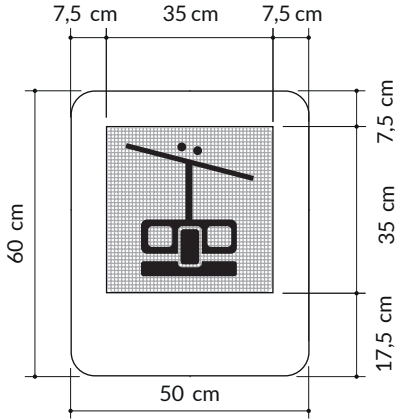
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



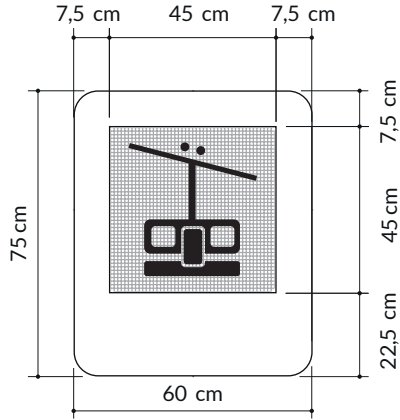
SI-30A TRANSPORTE POR CABLE



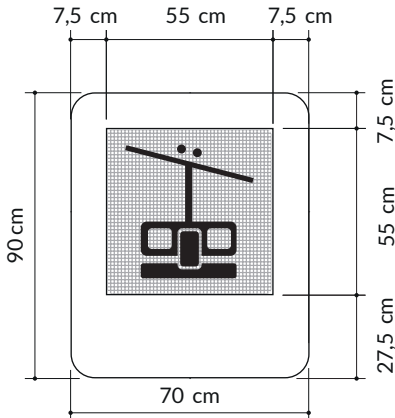
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



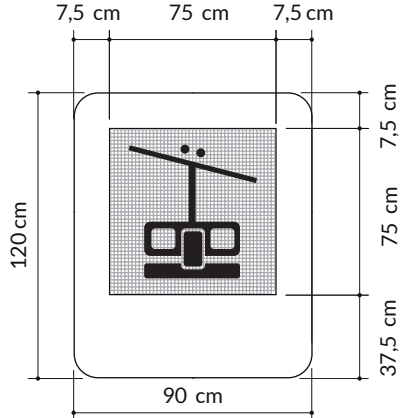
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



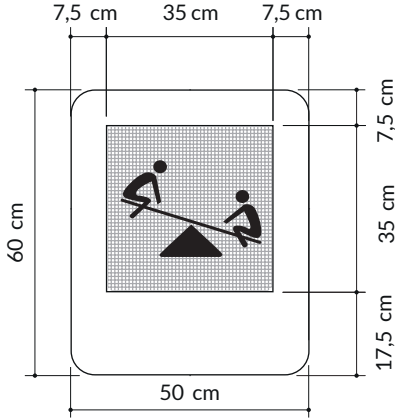
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



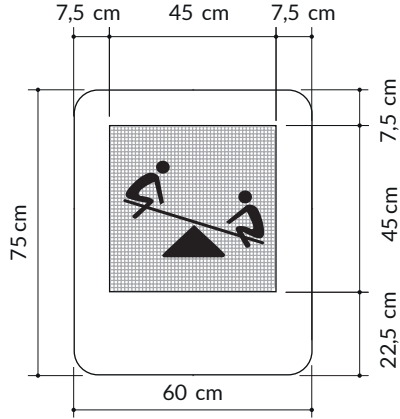
SI-31 ZONA RECREATIVA



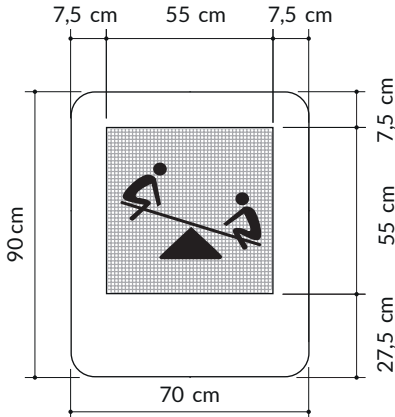
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



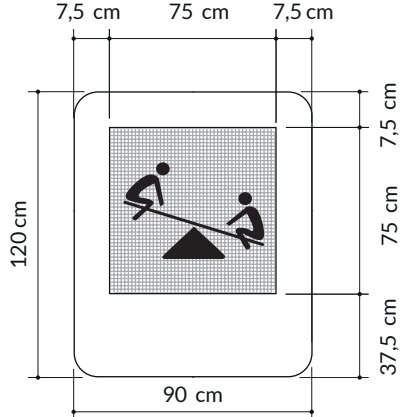
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



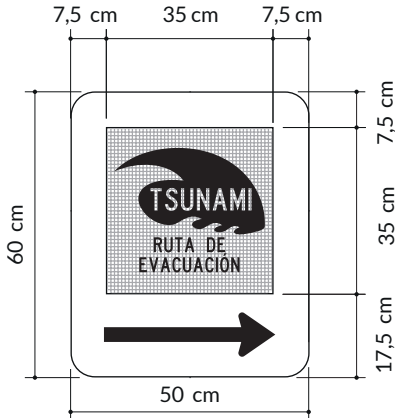
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



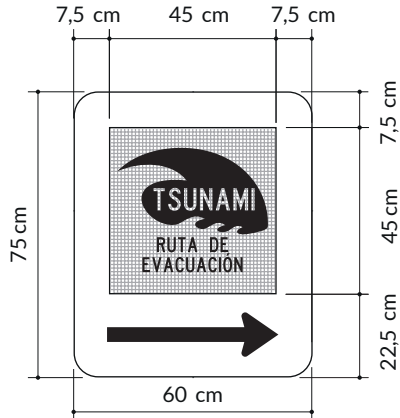
SI-32 TSUNAMI RUTA DE EVACUACIÓN



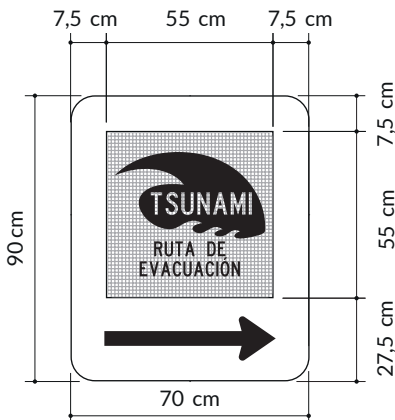
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



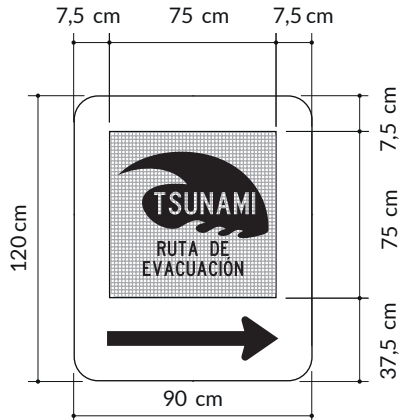
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



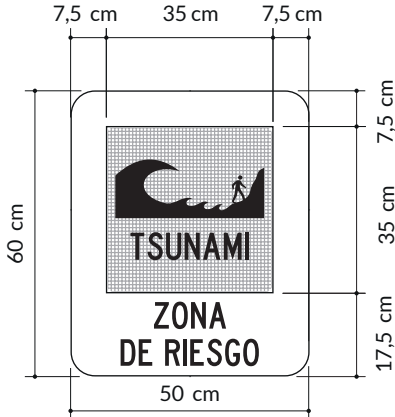
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



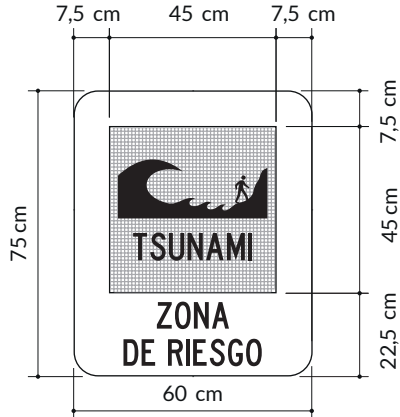
SI-33 ZONA DE RIESGO POR TSUNAMI



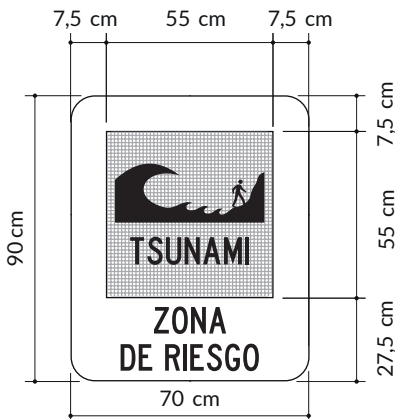
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



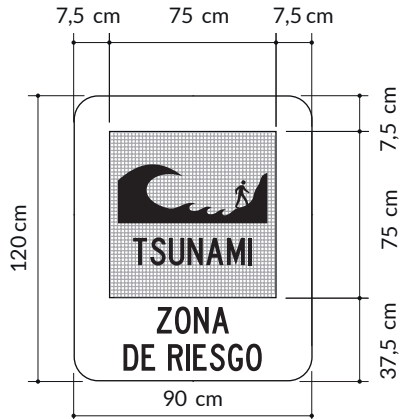
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



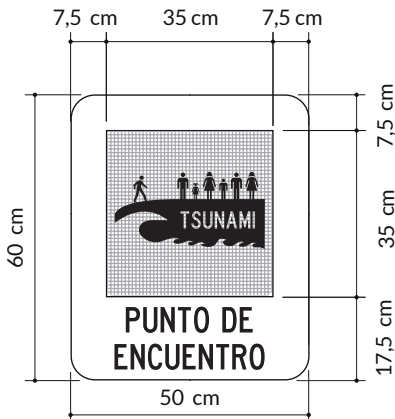
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



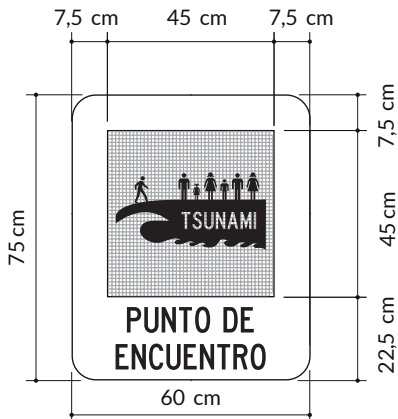
SI-34 PUNTO DE ENCUENTRO POR TSUNAMI



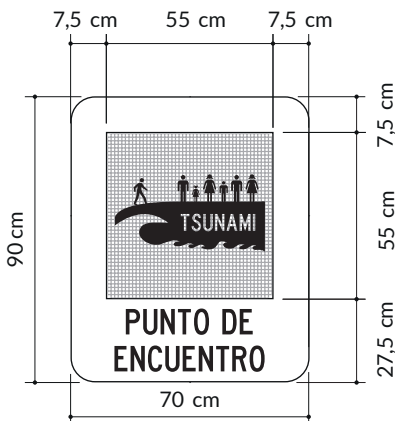
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



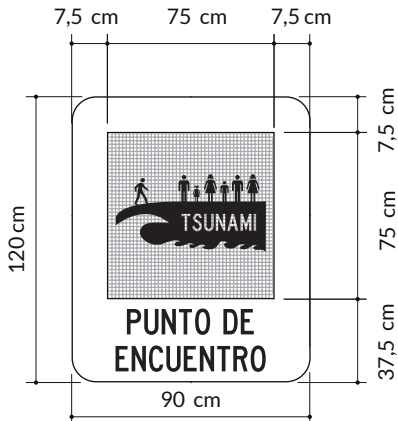
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



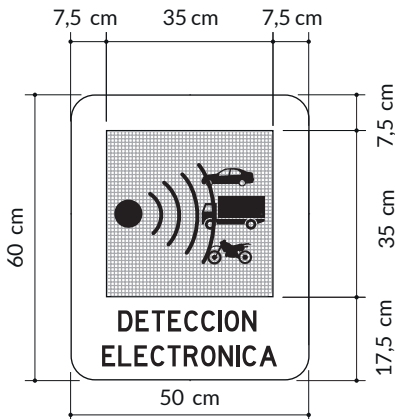
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



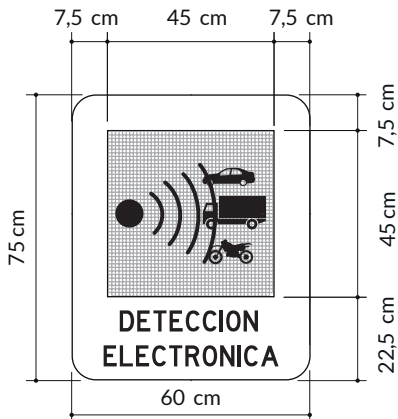
SI-35 SISTEMA PARA DETECCIÓN ELECTRÓNICA



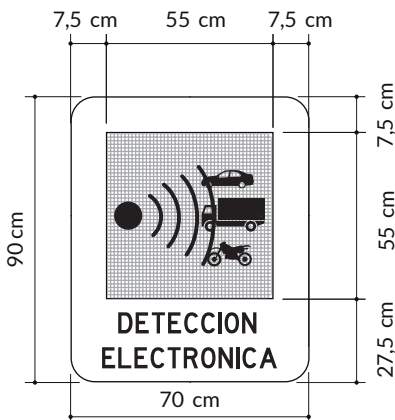
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



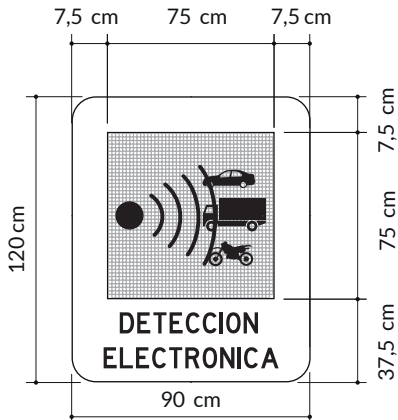
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



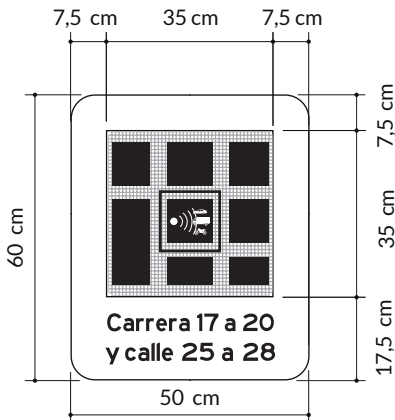
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



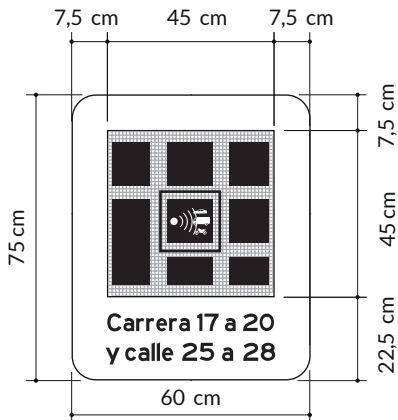
SI-35A ZONA DE CONTROL CON SISTEMA TECNOLÓGICO



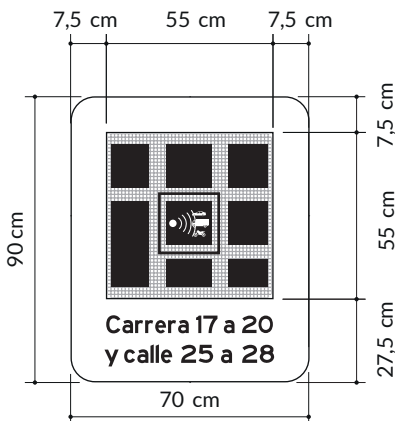
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



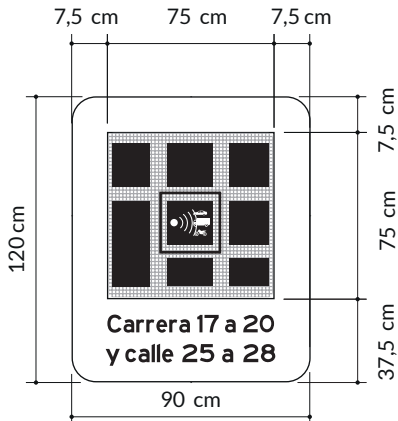
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

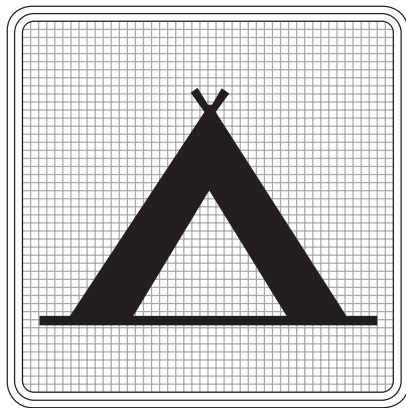


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SEÑALES INFORMATIVAS TURÍSTICAS

ST-01 ZONA DE CAMPING



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



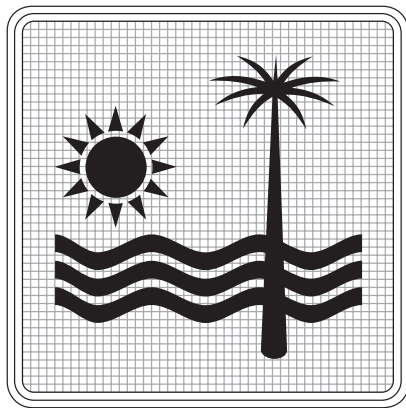
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-02 PLAYA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



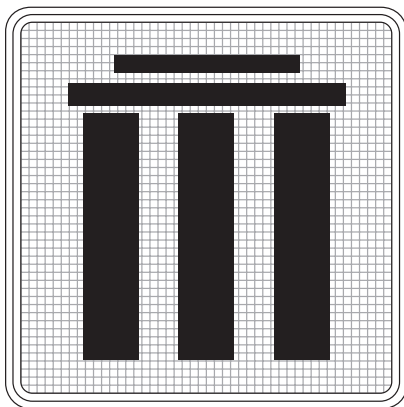
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-03 MUSEO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



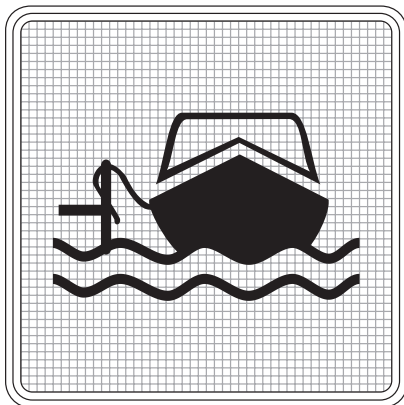
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-04 MUELLE



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



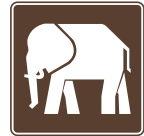
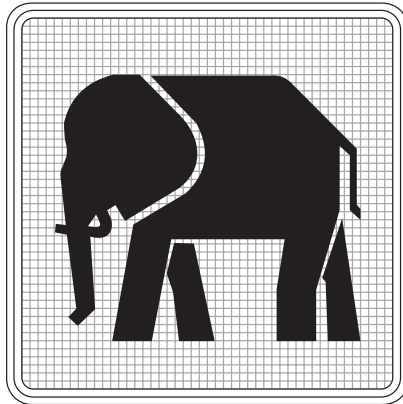
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-05 ZOOLOGICO



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

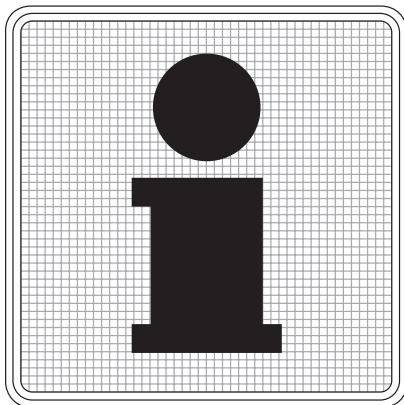
Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-06 PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



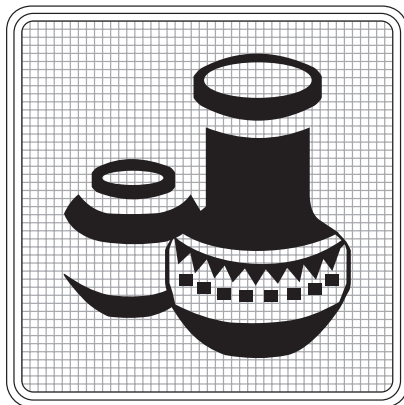
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-07 ARTESANÍAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



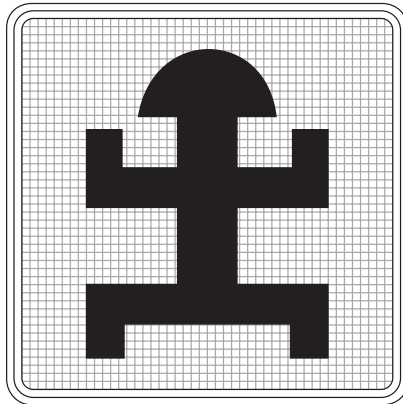
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-08 BIENES ARQUEOLÓGICOS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



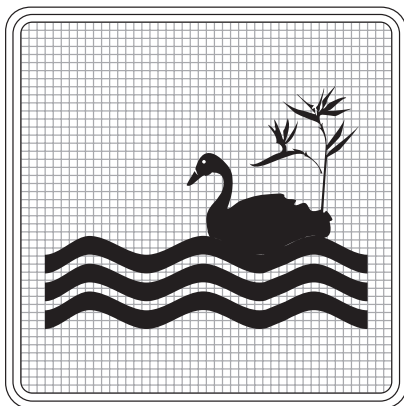
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-09 CUERPO DE AGUA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



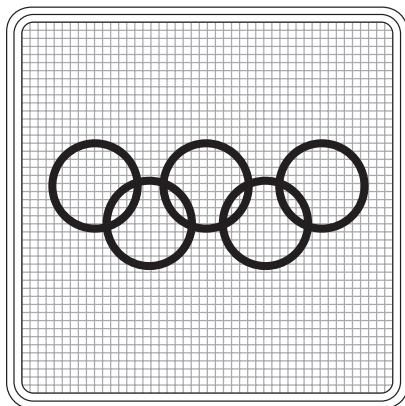
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-10 POLIDEPORTIVO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-11 MIRADOR



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



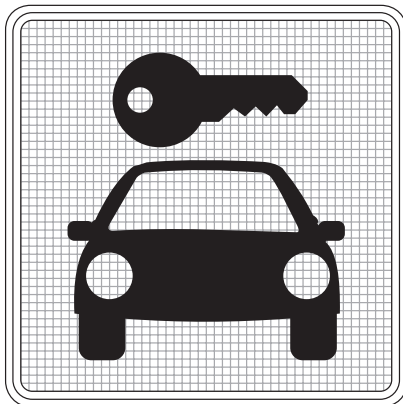
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-12 ALQUILER DE AUTOS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



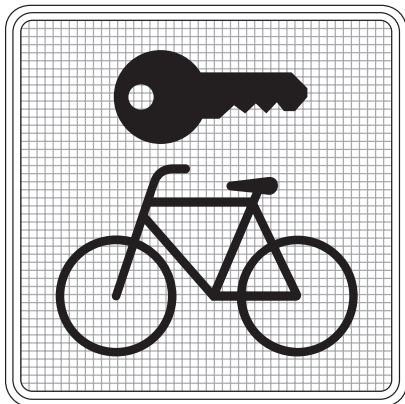
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-12A ALQUILER DE BICICLETAS O PATINETAS



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



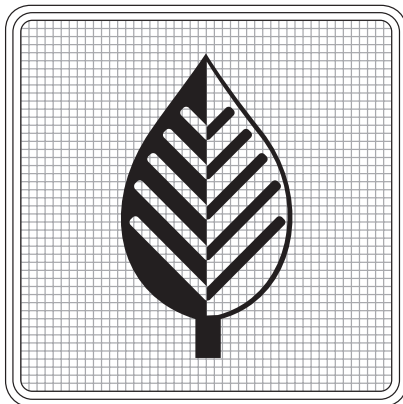
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-13 ATRACTIVO NATURAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



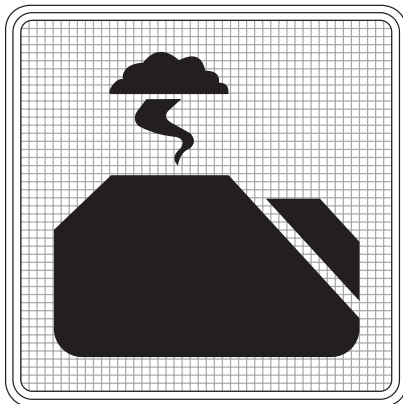
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-14 VOLCÁN



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



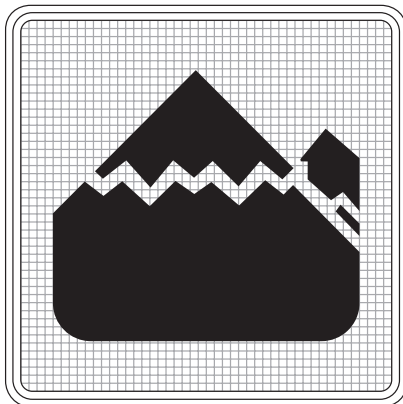
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-15 NEVADO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



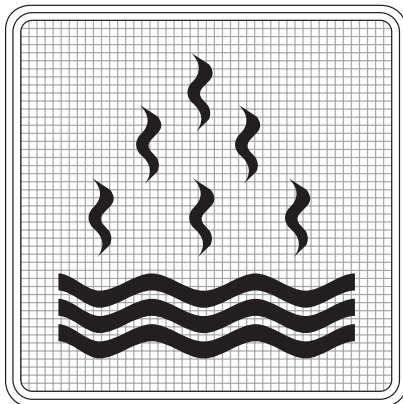
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-16 TERMAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



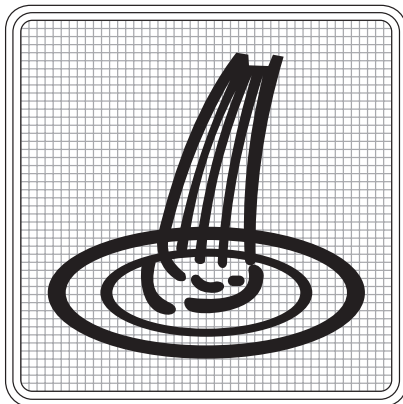
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-17 CASCADA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



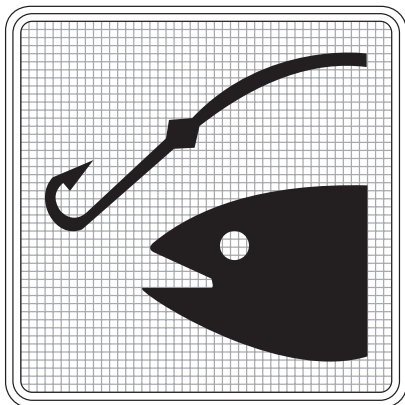
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-18 PESCA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



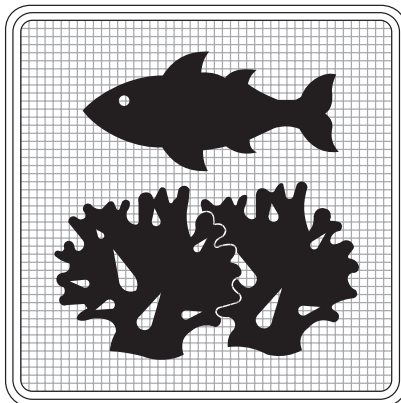
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-19 ARRECIFE CORALINO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



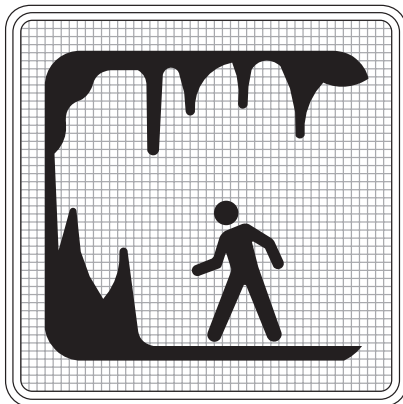
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-20 CAVERNA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



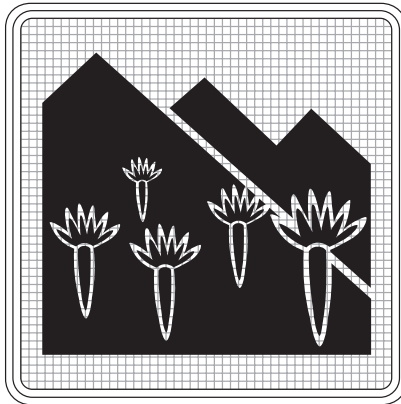
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-21 PÁRAMO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



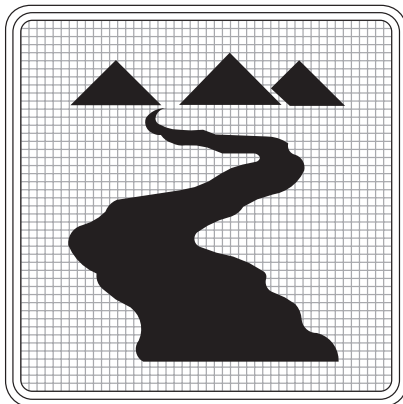
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-22 RÍO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



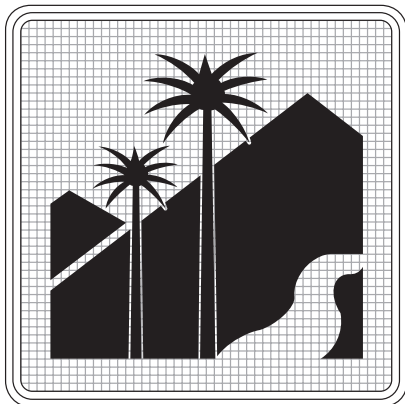
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-23 PARQUE NACIONAL NATURAL



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



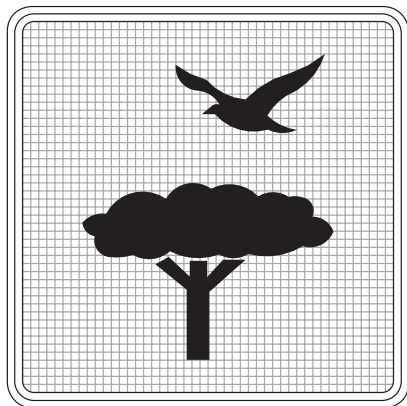
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-24 OBSERVATORIO DE FLORA Y FAUNA



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-25 SENDERO PARA EXCURSIONISTAS



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

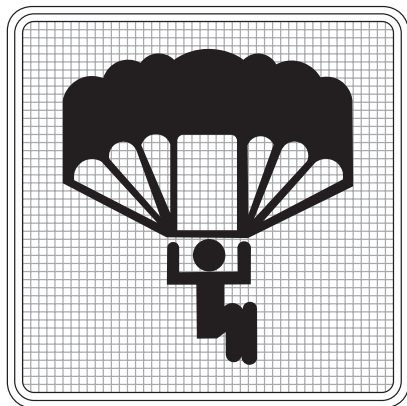
Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-26 PARAPENTE



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h




Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.


ST-27 ESCALADA




Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h

 Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.


Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h

 Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

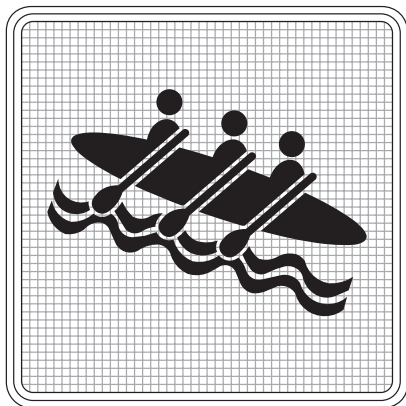
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

 Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

 Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-28 RAFTING



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

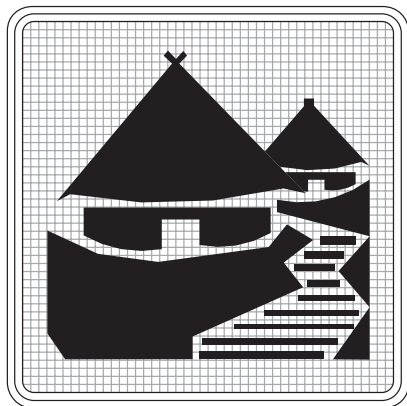
Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-29 COMUNIDAD INDIGENA



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

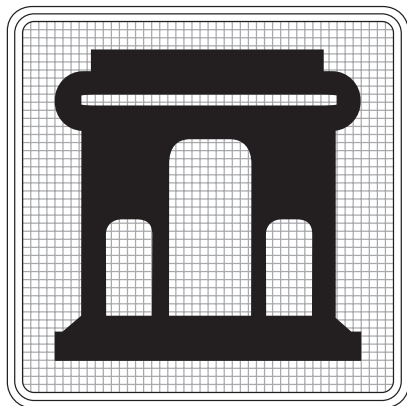
Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-30 MONUMENTO NACIONAL



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

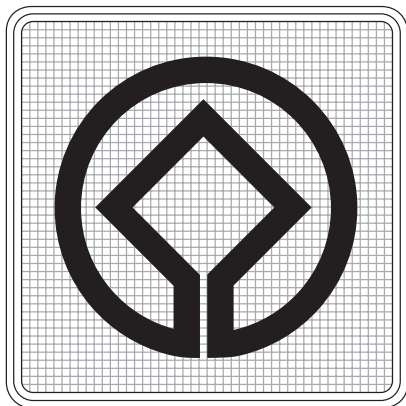
Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-31 PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

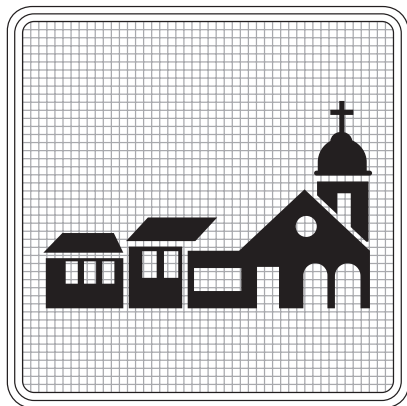
Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

ST-32 CENTRO HISTÓRICO



Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida

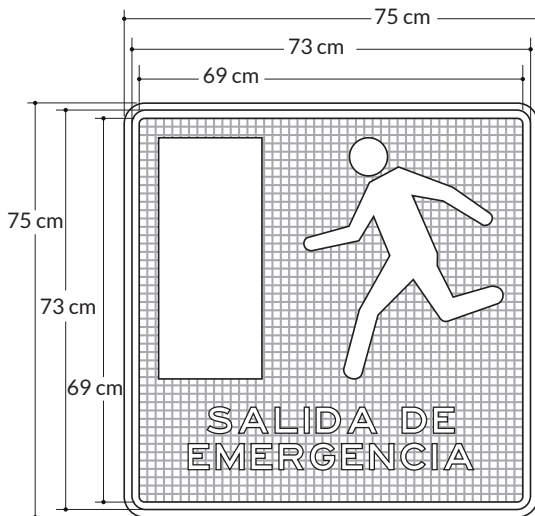
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

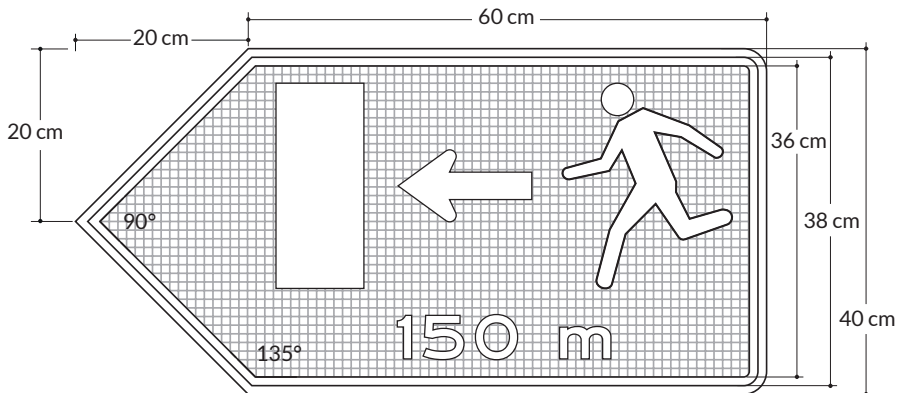
SEÑALIZACIÓN DE TÚNELES


SIT-01 SALIDA DE EMERGENCIA A LA IZQUIERDA
SIT-02 SALIDA DE EMERGENCIA A LA DERECHA



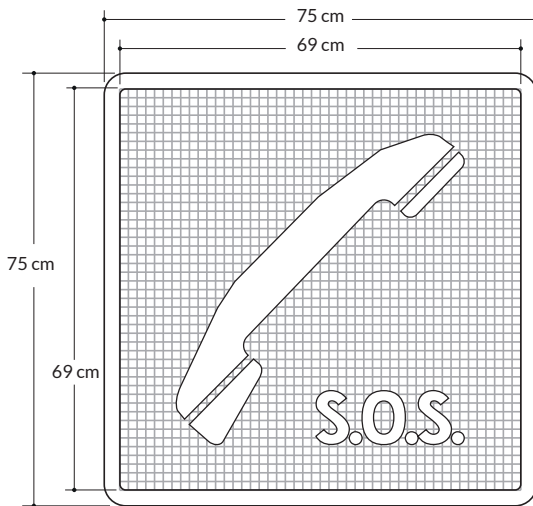
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

SIT-03 RUTA DE ESCAPE A SALIDA DE EMERGENCIA A LA IZQUIERDA
SIT-04 RUTA DE ESCAPE A SALIDA DE EMERGENCIA A LA DERECHA



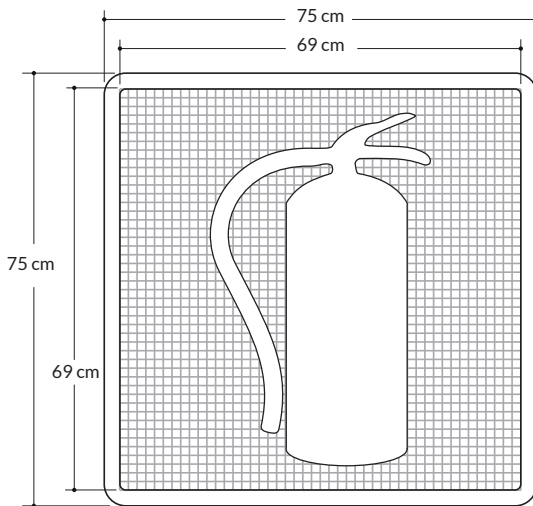
 Matriz
75 módulos horizontales
x 36 módulos verticales
Módulo 1 x 1 cm

SIT-05 TELÉFONO DE EMERGENCIA



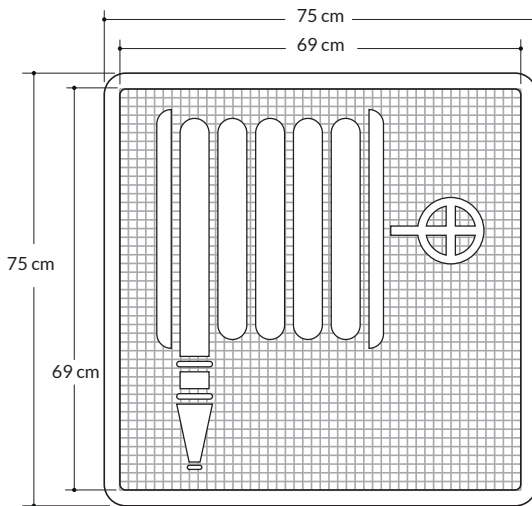
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

SIT-06 EXTINTOR DE INCENDIOS



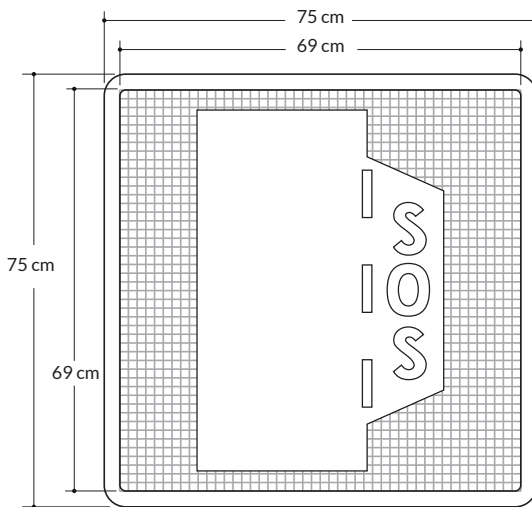
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

SIT-07 HIDRANTE Y MANGUERA PARA APAGAR INCENDIOS



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

SIT-08 BAHÍA DE ESTACIONAMIENTO PARA EMERGENCIA

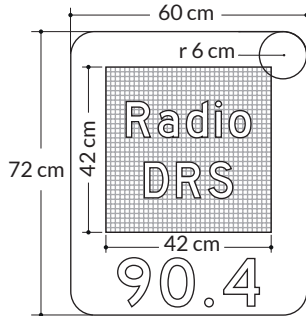


Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

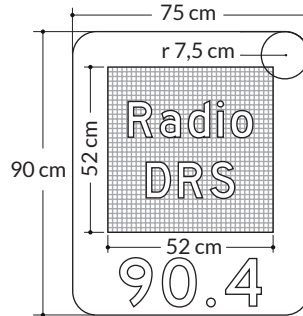
SIT-09 SISTEMA DE RADIO DEDICADO



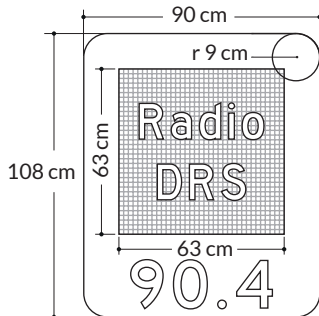
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



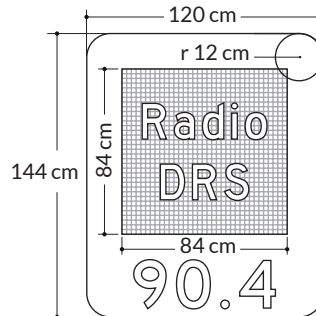
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



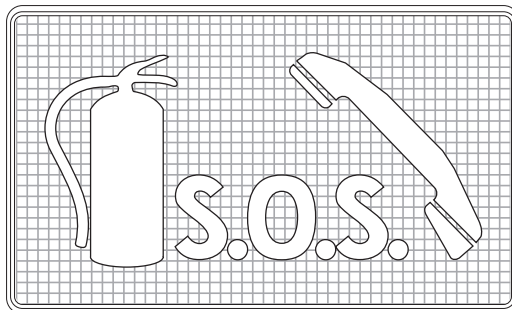
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

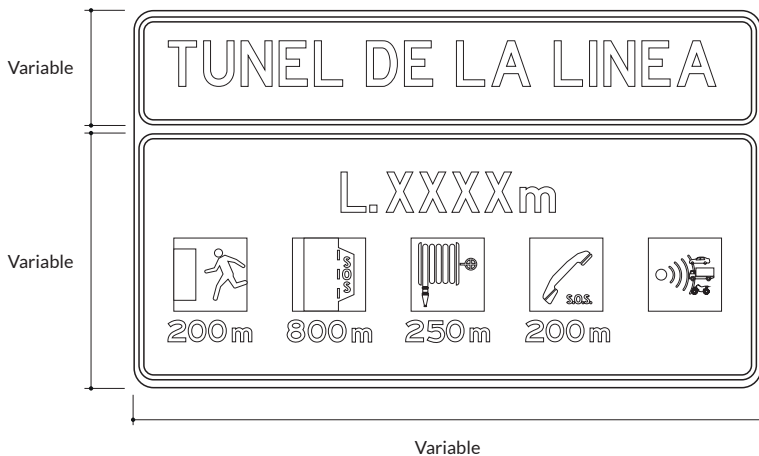


PANEL PARA BAHÍAS DE ESTACIONAMIENTO



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

PANEL PARA BAHÍAS DE ESTACIONAMIENTO

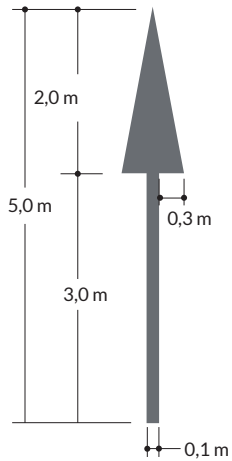


CAPÍTULO 3: SEÑALES DE DEMARCACIÓN

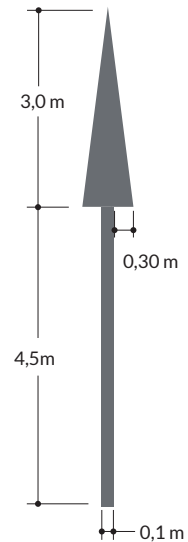
DEMARCACIONES

FLECHA DE FRENTE

Menor o igual a 60 km/h

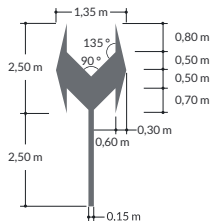


Mayor a 60 km/h

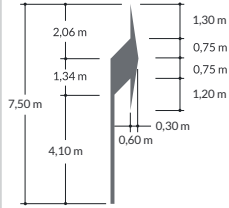
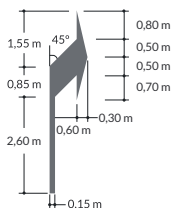


FLECHA DE GIRO

Menor o igual a 60 km/h

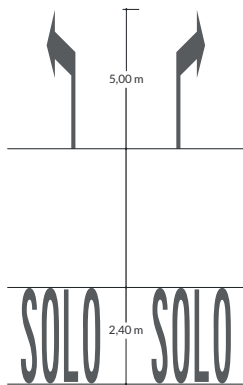


Mayor a 60 km/h



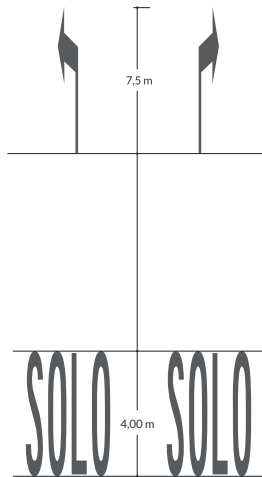
Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 60 km/h



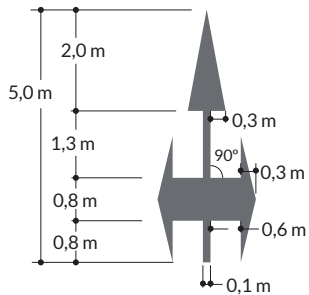
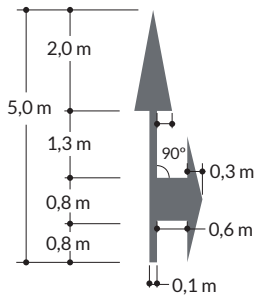
Velocidad máxima permitida

Mayor a 60 km/h

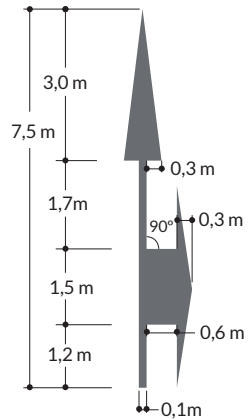


FLECHA DE FRENTE Y DE GIRO

Menor o igual a 60 km/h

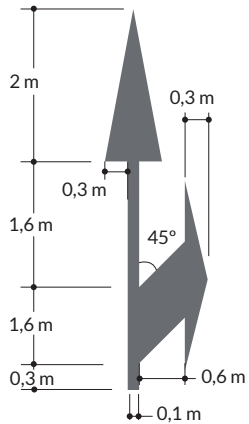


Mayor a 60 km/h

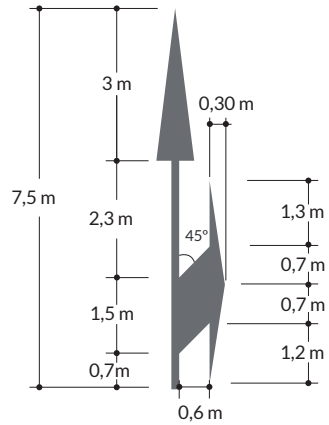


FLECHA DE FRENTE Y DE SALIDA

Menor o igual a 60 km/h

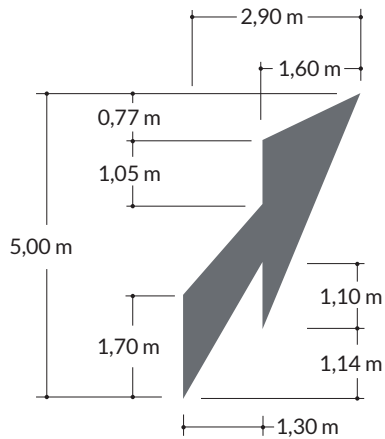


Mayor a 60 km/h



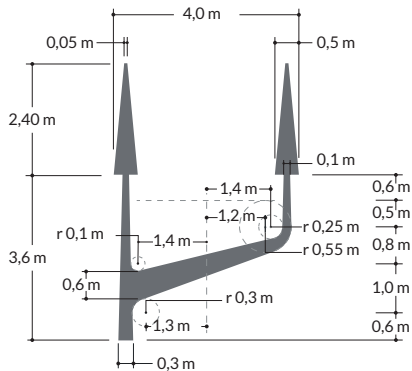
FLECHA DE REDUCCIÓN O TERMINACIÓN DE CARRIL

Menor o igual a 60 km/h

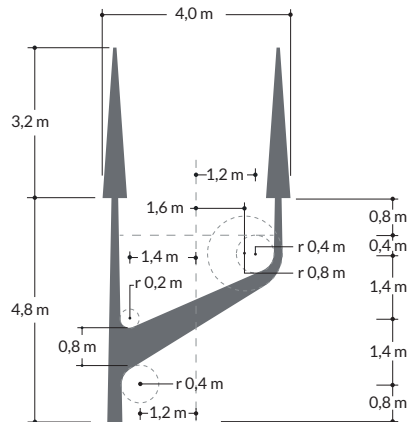


FLECHA DE INCORPORACIÓN A CARRILES DE TRÁNSITO EXCLUSIVO

Menor o igual a 60 km/h

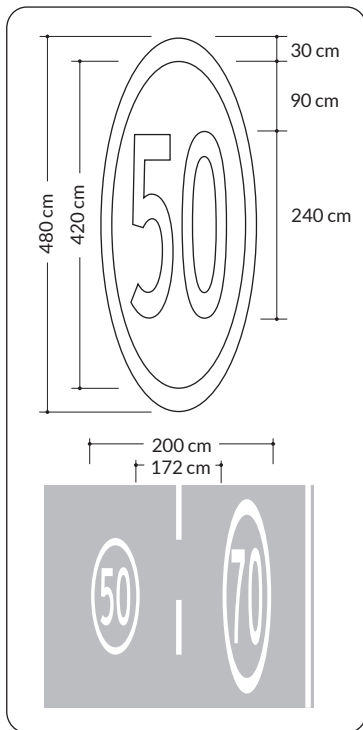


Mayor a 60km/h

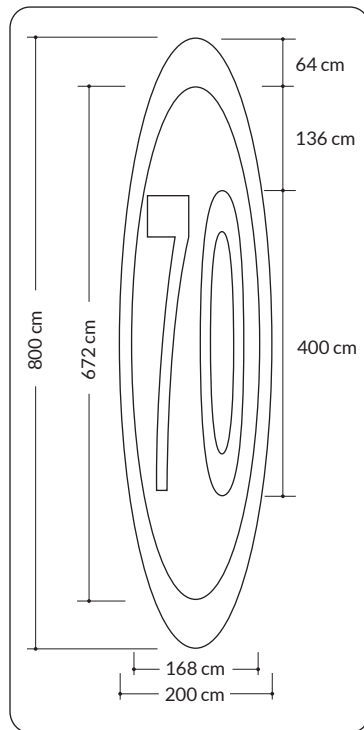


VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA

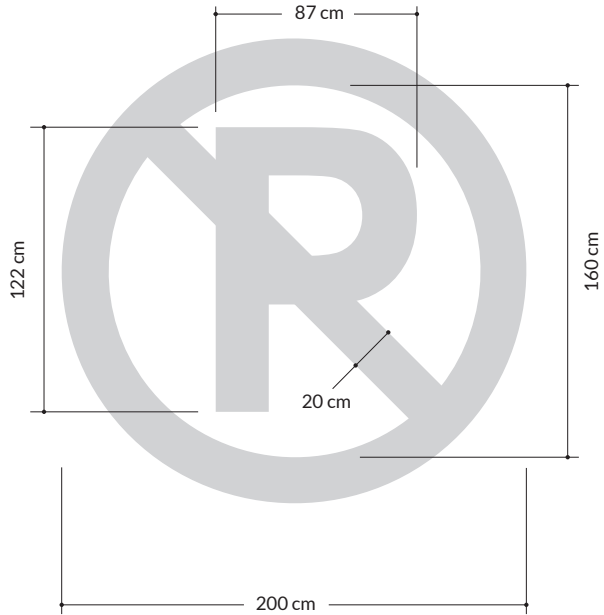
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 60 km/h



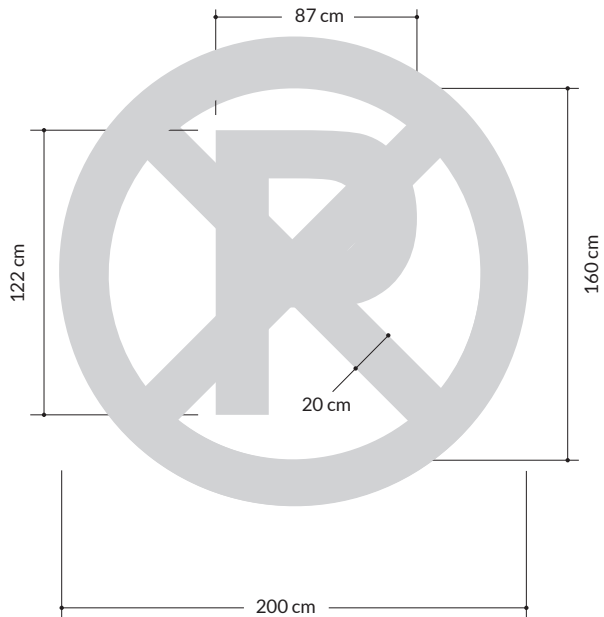
Velocidad máxima permitida
Mayor a 60 km/h



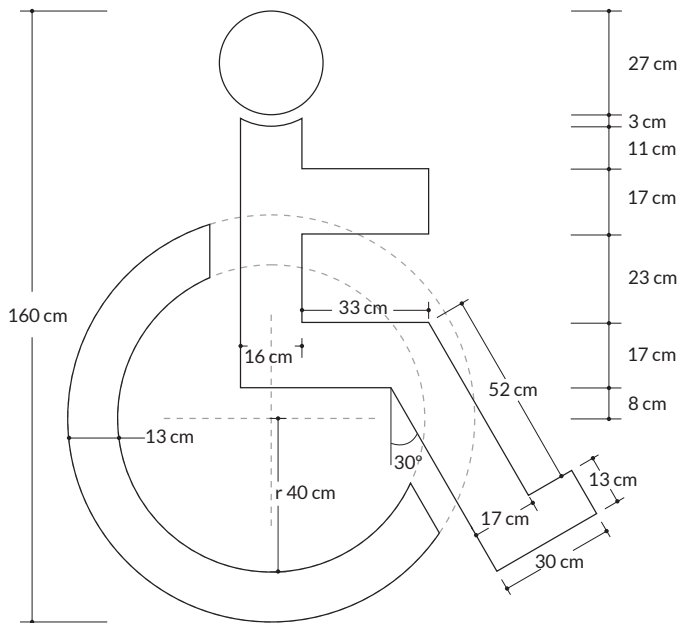
PROHIBIDO PARQUEAR



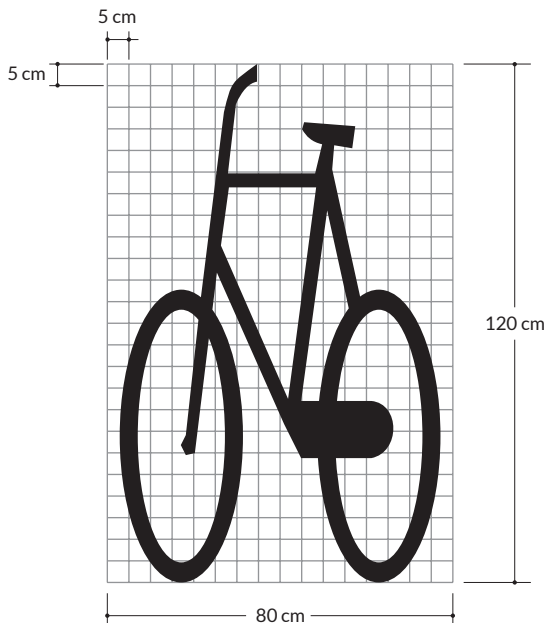
FLECHA DE FRENTE Y DE GIRO



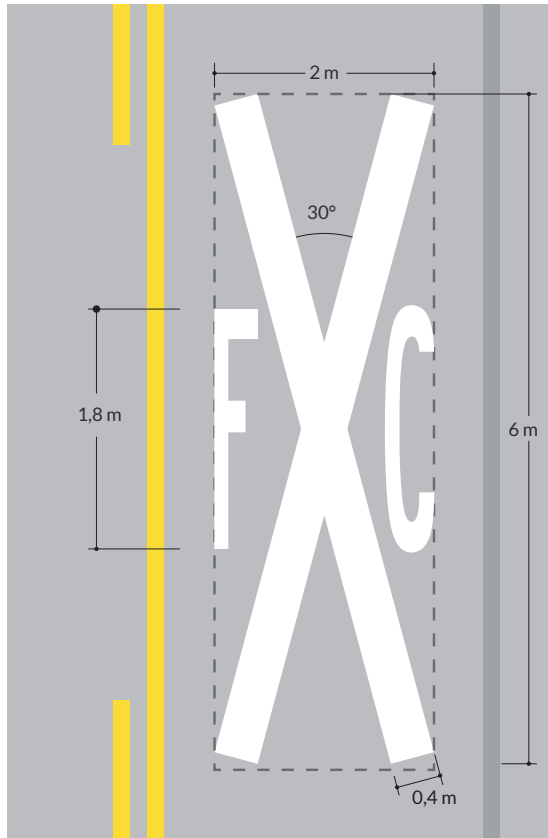
DEMARCACIÓN DE ESTACIONAMIENTO PARA PERSONAS EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD



DIMENSIONES SÍMBOLO CICLO INFRAESTRUCTURA

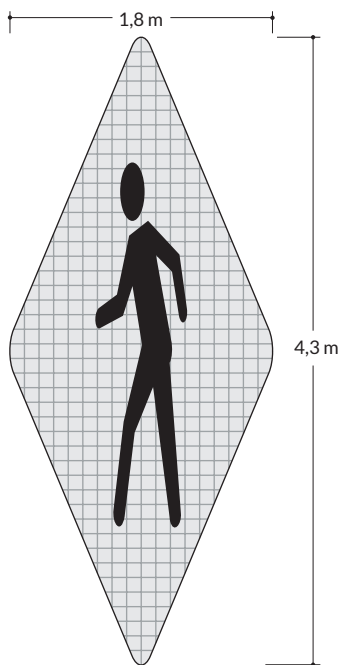


DEMARCACIÓN CRUCE FERROVIARIO



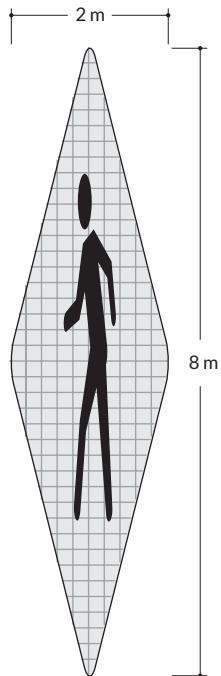
DIMENSIONES DEMARCACIÓN ZONA DE PEATONES

Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 60 km/h



Módulos 10 cm X 10 cm

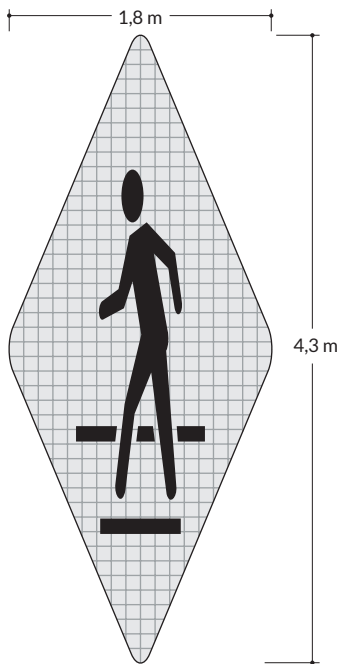
Velocidad máxima permitida
Mayor a 60 km/h



Módulos de 20 cm X 20 cm

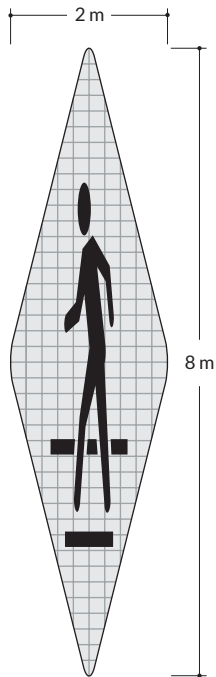
DIMENSIONES DEMARCACIÓN CRUCE PEATONAL

Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 60 km/h



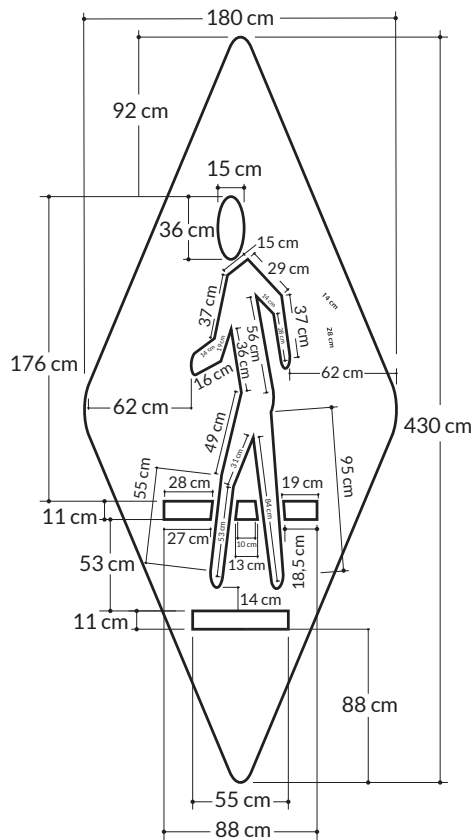
Módulos 10 cm X 10 cm

Velocidad máxima permitida
Mayor a 60 km/h

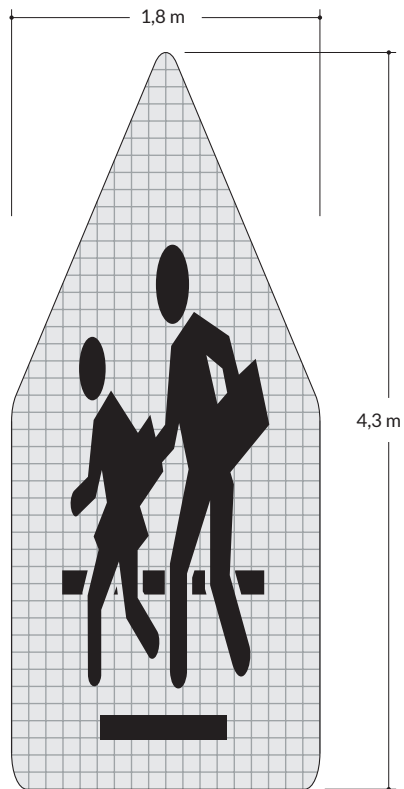


Módulos de 20 cm X 20 cm

DEMARCACIÓN PROXIMIDAD DE CRUCE PEATONAL



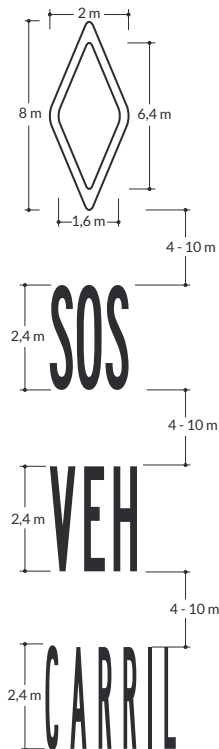
DEMARCACIÓN CRUCE ESCOLAR



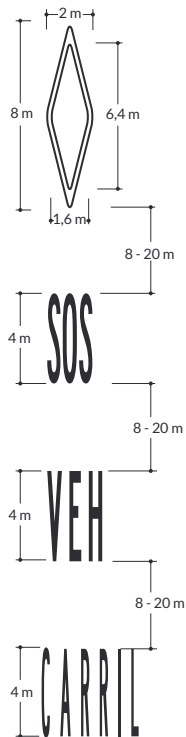
Módulos de 10 cm X 10 cm

DIMENSIONES DE DEMARCACIÓN DE CARRIL PRIORITARIO PARA VEHÍCULOS DE EMERGENCIA

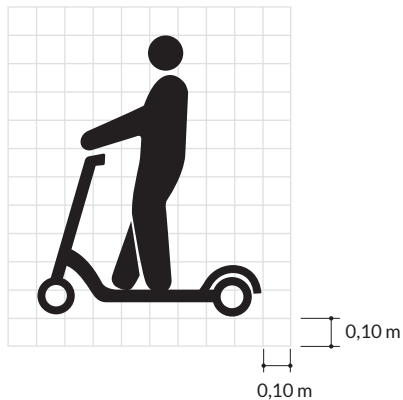
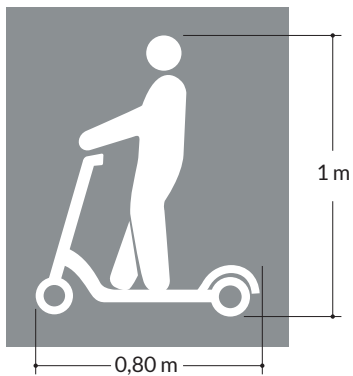
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 60 km/h



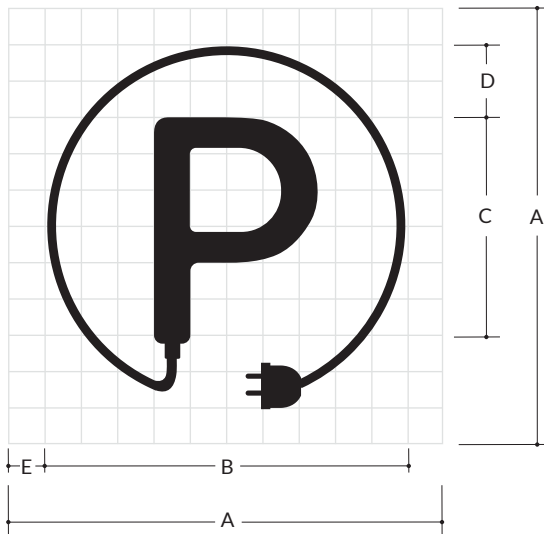
Velocidad máxima permitida
Mayor a 60 km/h



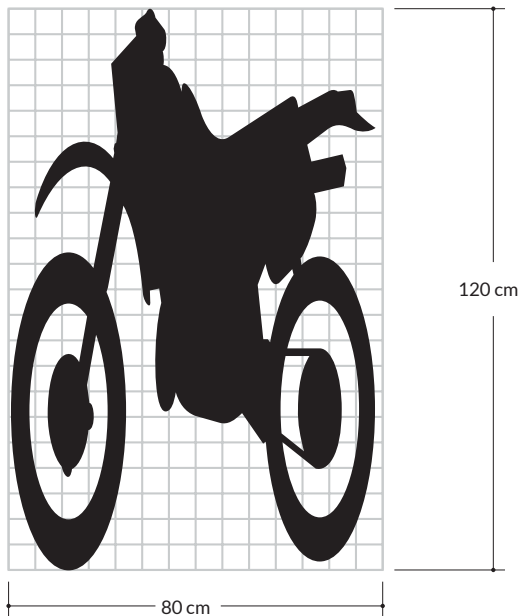
DEMARCACIÓN PARA VEHÍCULOS UNIPERSONALES MOTORIZADOS



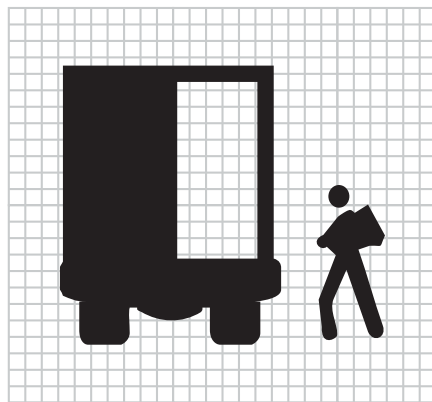
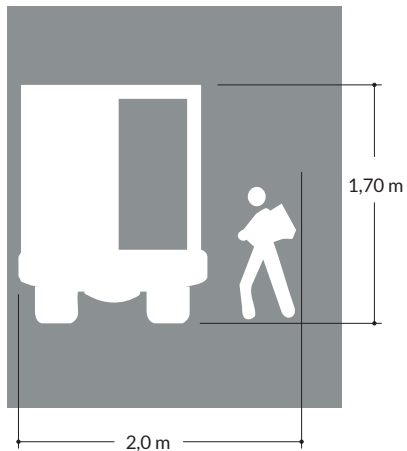
DEMARCACIÓN PARA VEHÍCULOS ELECTRICOS



DEMARCACIÓN PARA VÍAS DE MOTOCICLETAS

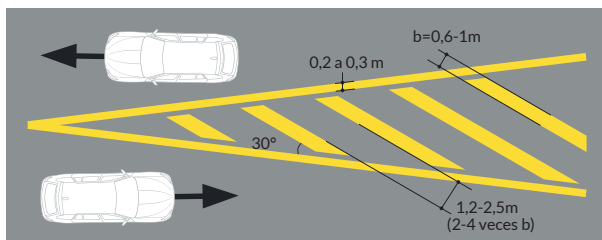
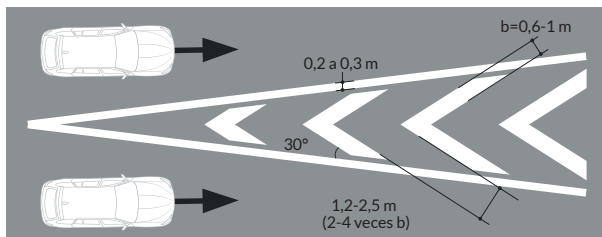
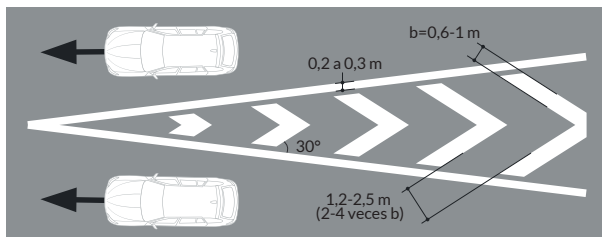


DEMARCACIÓN ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE

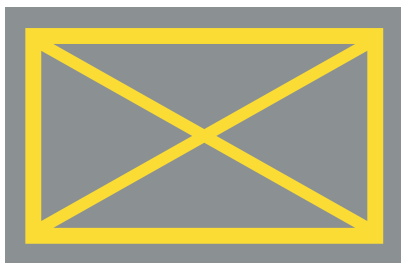


Módulos 10 cm x 10 cm

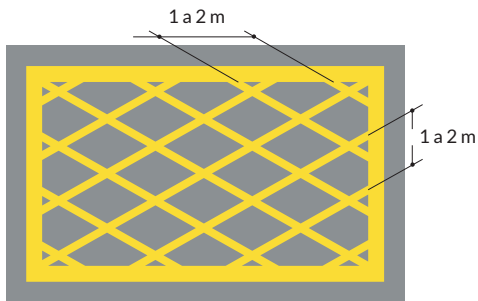
DIMENSIONES DE ACHURADO



DIMENSIONES DE ACHURADO

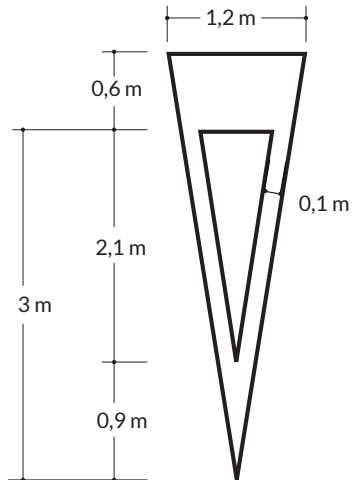
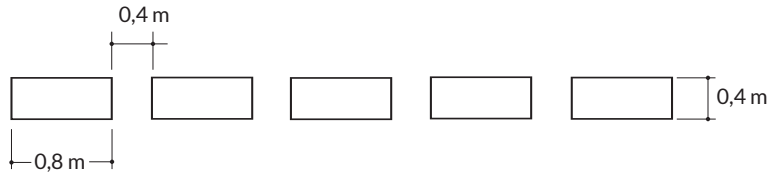


Intersecciones pequeñas



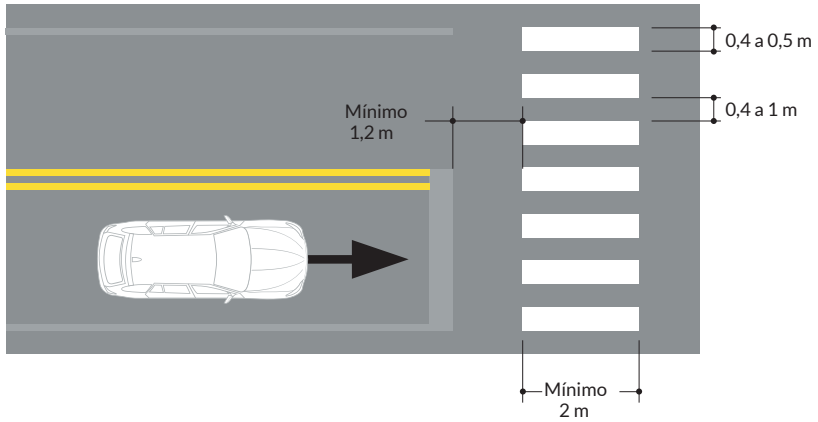
Intersecciones amplias

DEMARCACIÓN CEDA EL PASO

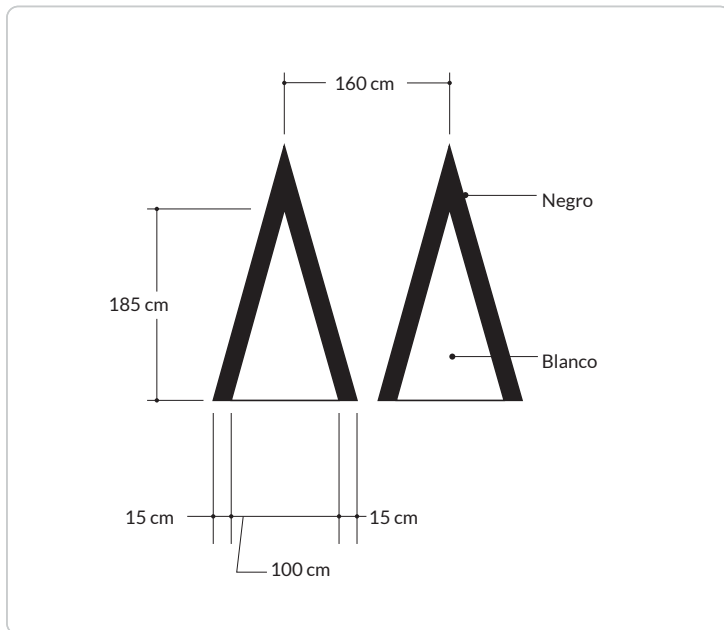


Área: 1,434 m²

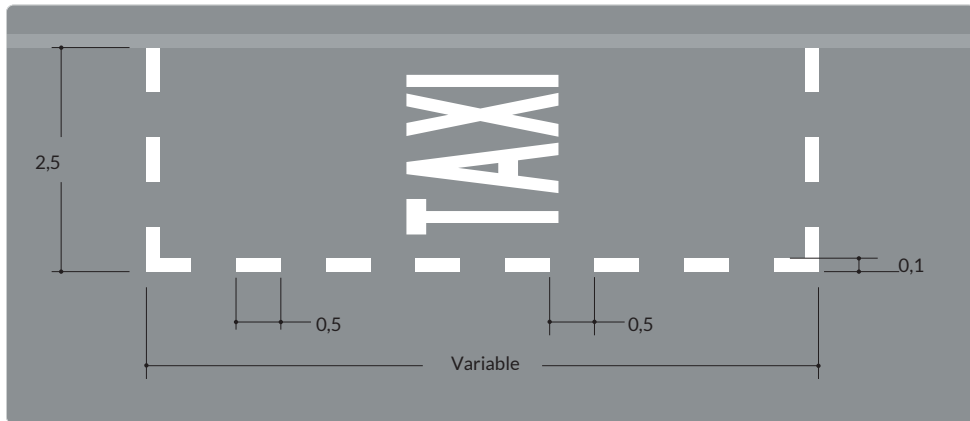
CRUCE CEBRA



DEMARCACIÓN RESALTO TRAPEZoidal O POMPEYANO

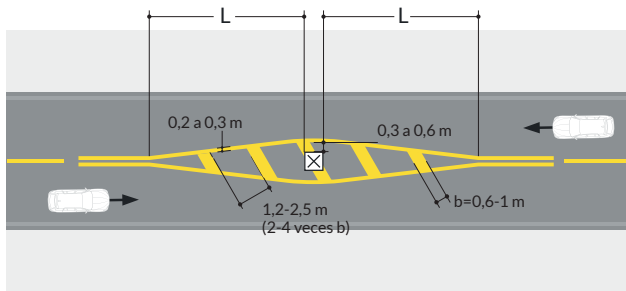


DEMARCACIÓN DE ESTACIONAMIENTO DE TAXIS

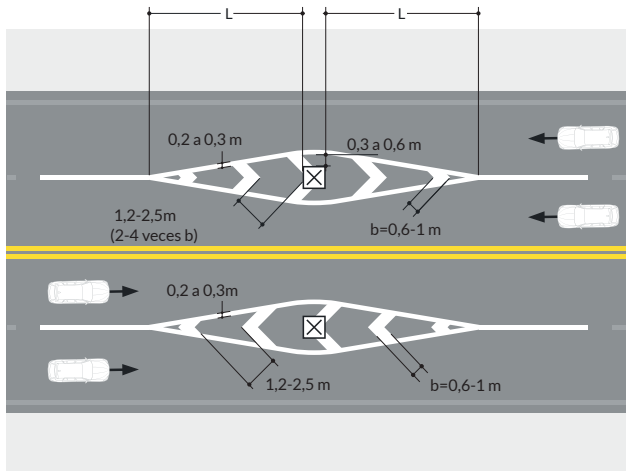


APROXIMACIÓN A OBSTRUCCIONES

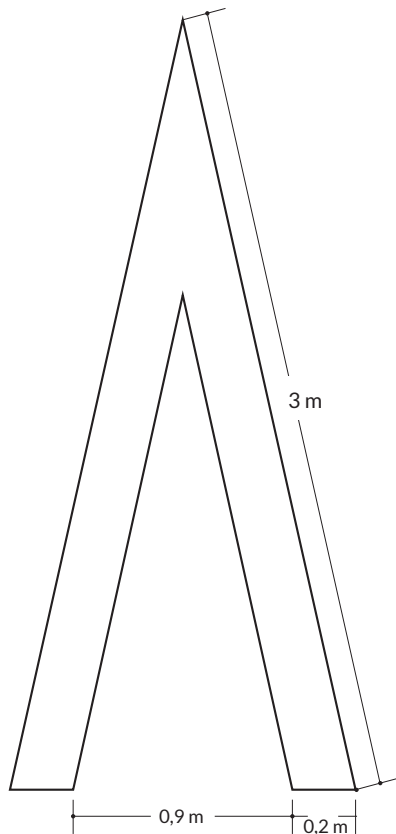
Primer caso



Segundo caso



UBICACIÓN Y DIMENSIÓN DE DISTANCIADORES



CAPÍTULO 6: SEÑALES PARA USUARIOS VULNERABLES

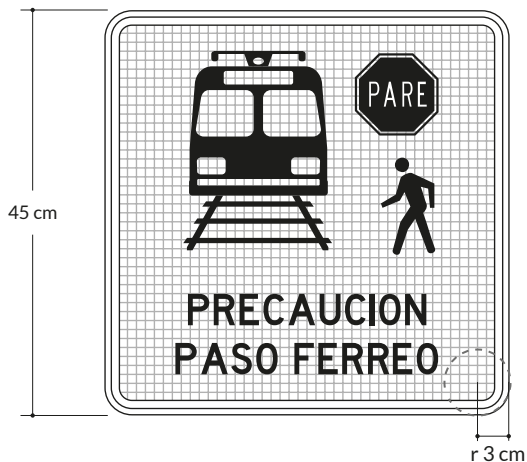
**SEÑALES Y DISPOSITIVOS PARA
USUARIOS VULNERABLES:
PEATONES, CICLISTAS Y MOTOCICLISTAS**

**SEÑAL INFORMATIVA
PARA PEATONES EN ISLAS PEATONALES**

SIP- 01 PASO PEATONAL



SIP-02 PASO DE VÍA FÉRREA



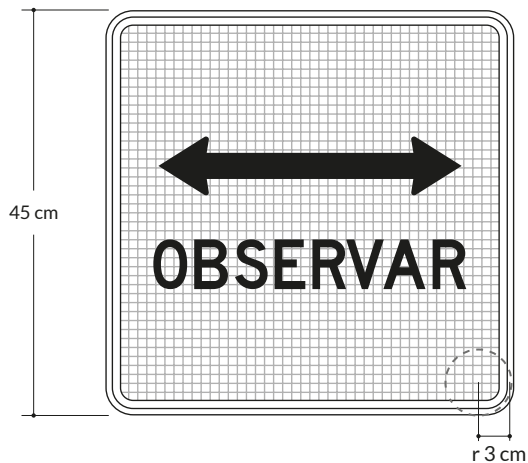
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIP- 03 OBSERVAR RIESGO EN CRUCE



Detalle de las medidas en la orla

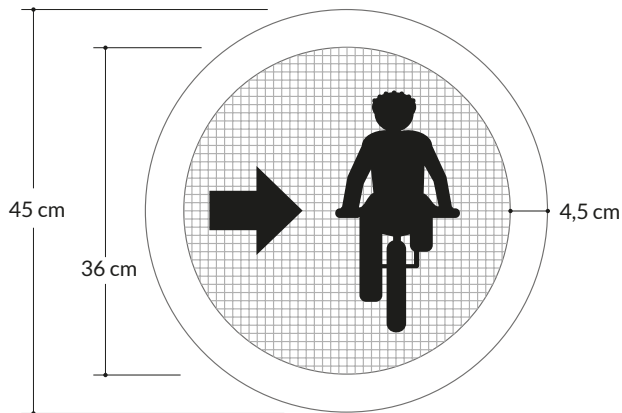
0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

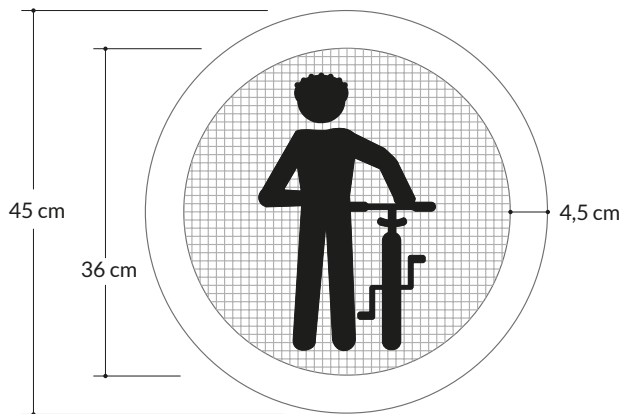
SEÑALES REGLAMENTARIAS PARA CICLO INFRAESTRUCTURA

SIP- 01 CONSERVE LA DERECHA



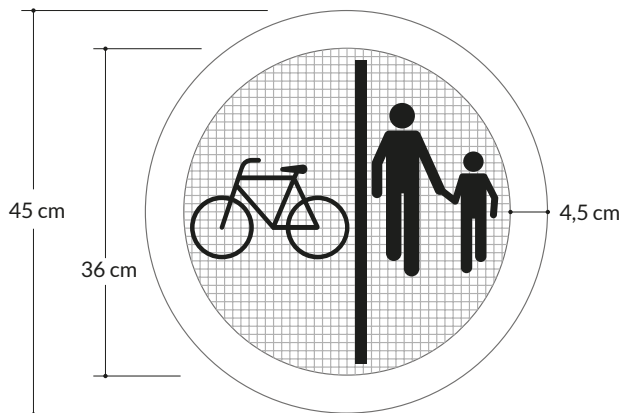
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SRC-02 OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA



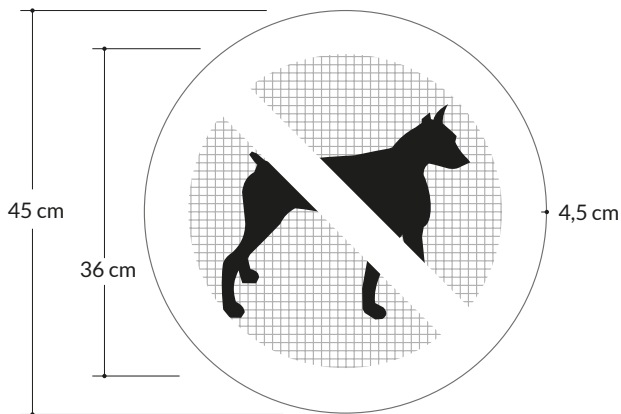
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SR-03 CIRCULACIÓN NO COMPARTIDA



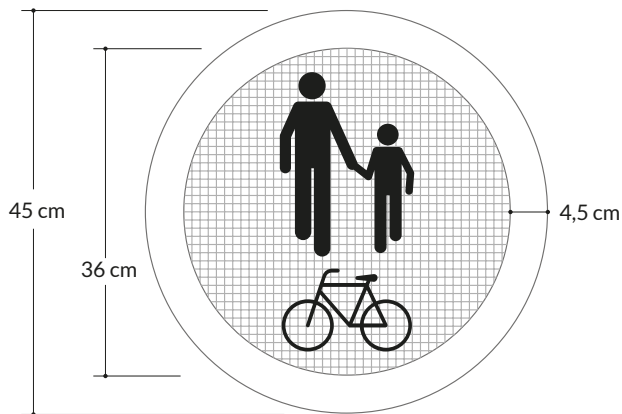
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SRC-04 CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE MASCOTAS



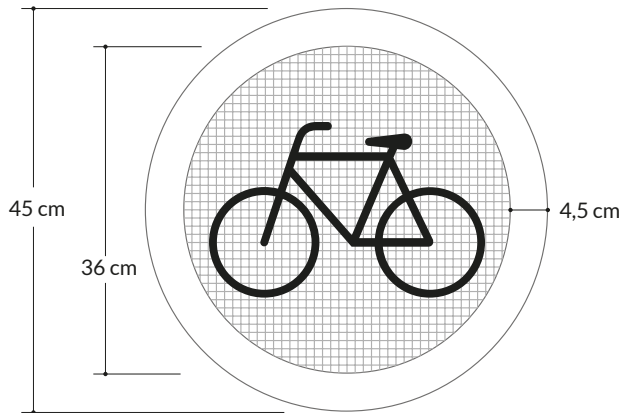
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SRC-05 CIRCULACIÓN COMPARTIDA



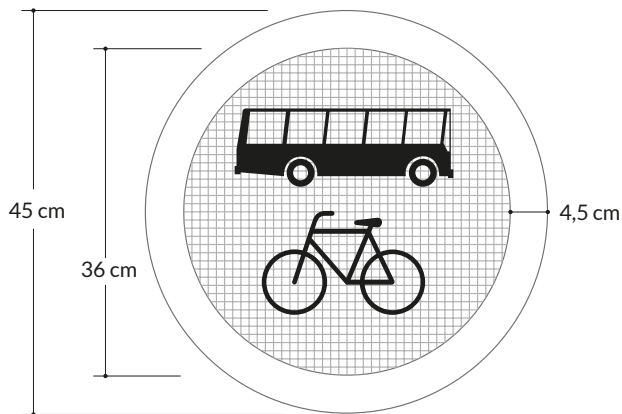
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SRC-06 CICLO INFRAESTRUCTURA



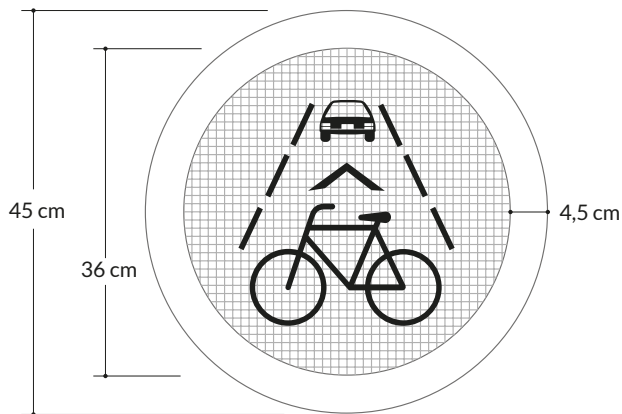
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SRC-07 CARRIL BUS BICI



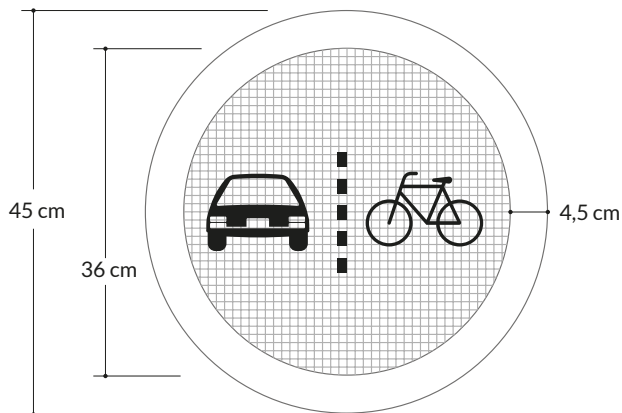
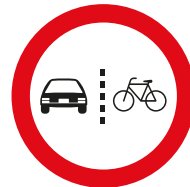
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SRC-08 CARRIL CICLO PREFERENTE



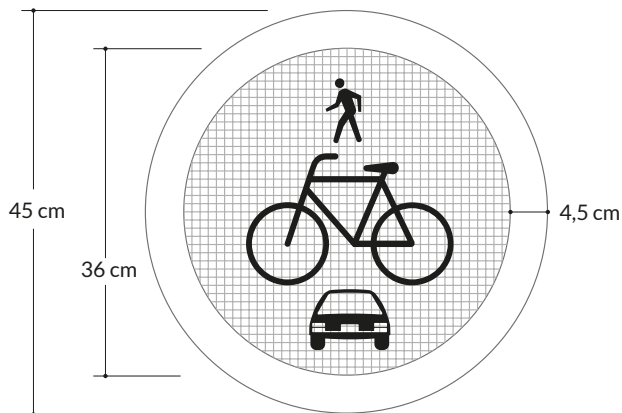
Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SRC-09 BANDA CICLO PREFERENTE



Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

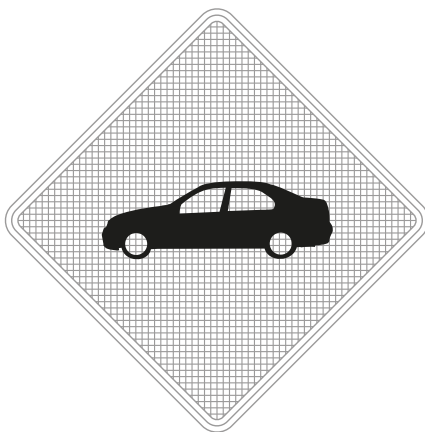
SRC-10 PRIORIDAD CICLISTA



Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

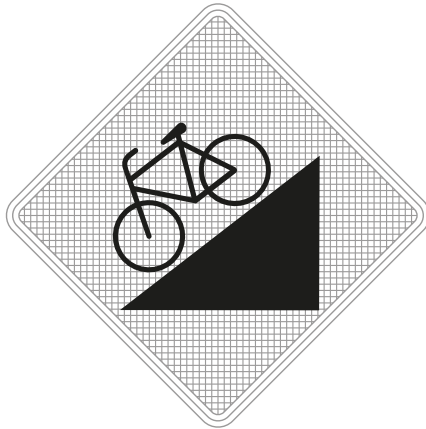
**SEÑALES PREVENTIVAS
PARA CICLO INFRAESTRUCTURA**

SPC-01 VEHÍCULOS EN LA CICLO INFRAESTRUCTURA



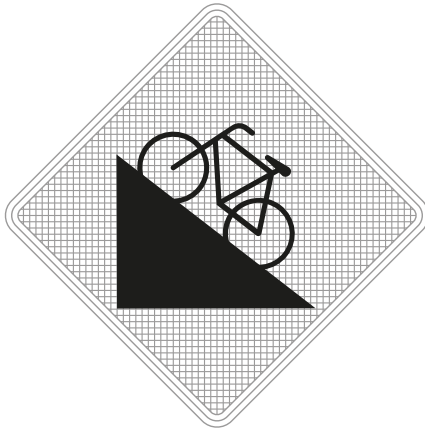
Matriz 58x58 módulos
Módulo 1x1 cm.

SPC-02 DESCENSO FUERTE



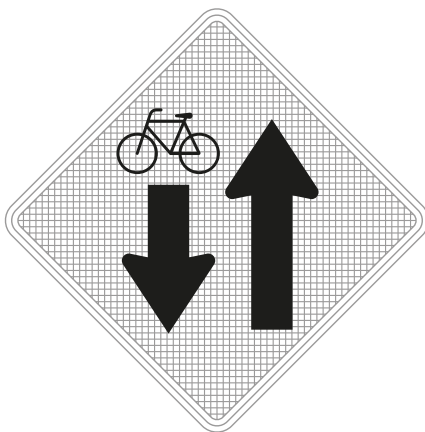
Matriz 58x58 módulos
Módulo 1x1 cm.

SPC-03 ASCENSO FUERTE



Matriz 58x58 módulos
Módulo 1x1 cm.

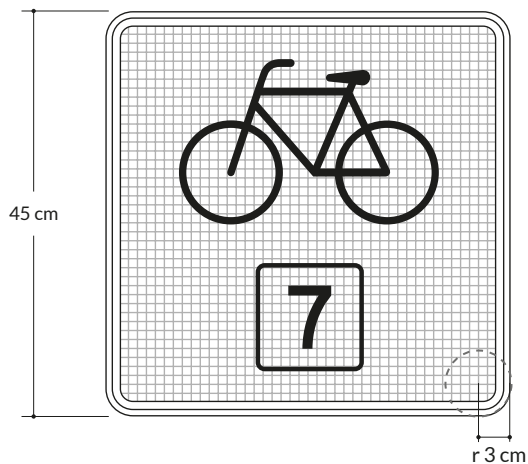
SPC-04 CIRCULACIÓN DE BICICLETAS A CONTRAFLUJO



Matriz 58x58 módulos
Módulo 1x1 cm.

**SEÑALES INFORMATIVAS
PARA CICLO INFRAESTRUCTURA**

SIC-01 NOMBRE O CÓDIGO DE LA CICLO INFRAESTRUCTURA



Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm

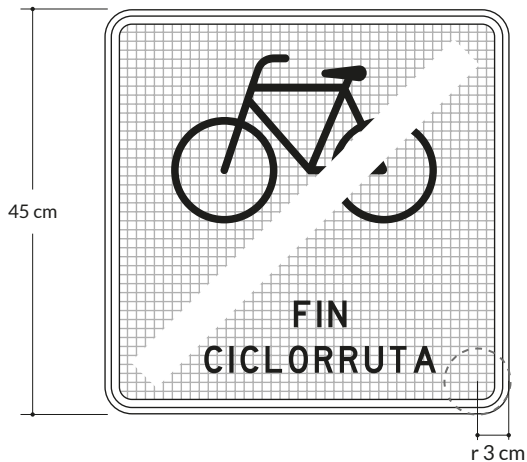


Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIC-02 DIRECCIÓN DE LA CICLO INFRAESTRUCTURA



SIC-04 FIN DE CICLORRUTA



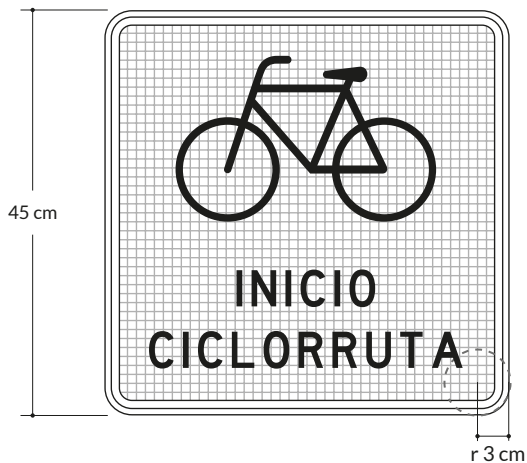
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIC-05 INICIO DE CICLORRUTA



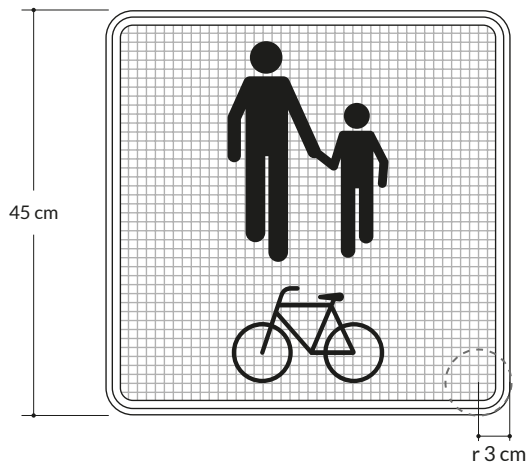
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIC-06 ZONA COMPARTIDA CICLISTAS- PEATONES



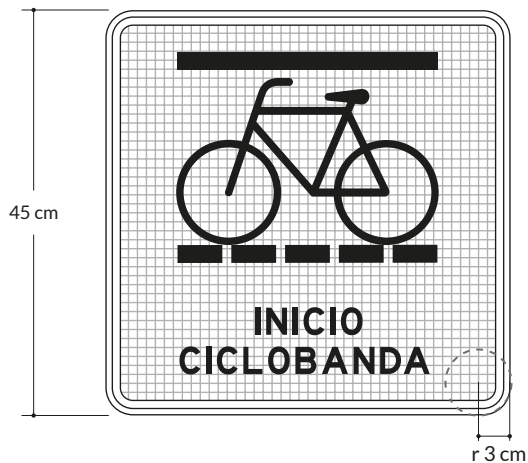
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIC-07 INICIO DE CICLOBANDA



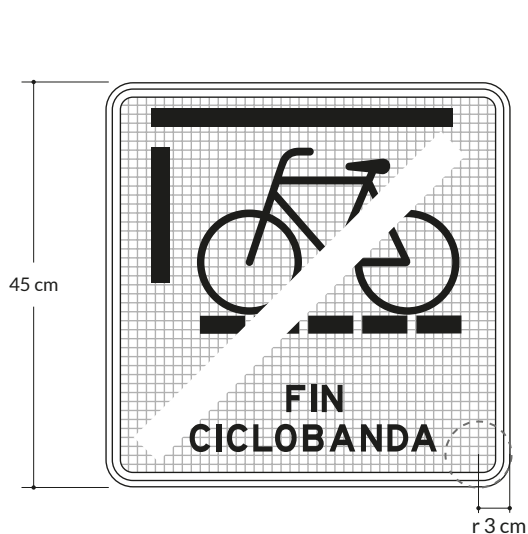
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIC-08 FIN DE CICLOBANDA



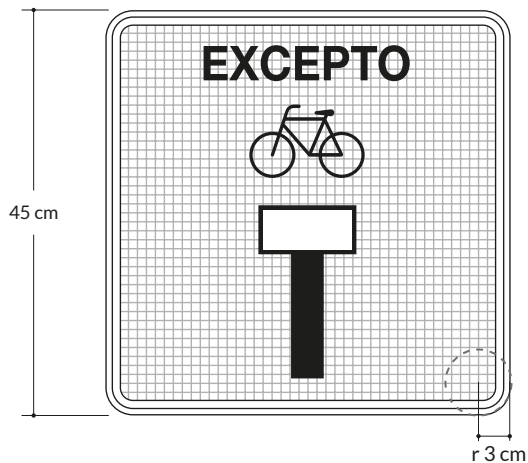
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIC-09 VÍA EXCLUSIVA



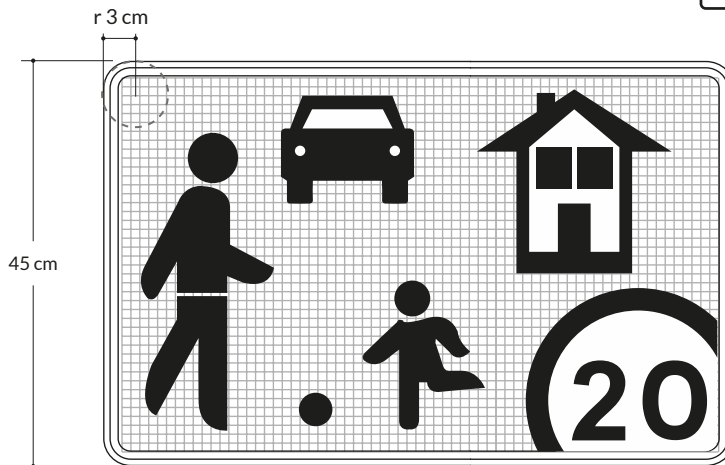
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIC-10 CALLE CÍVICA



Detalle de las medidas en la orla

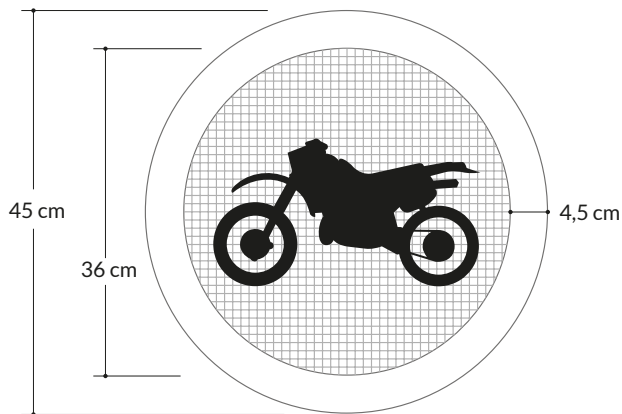
0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

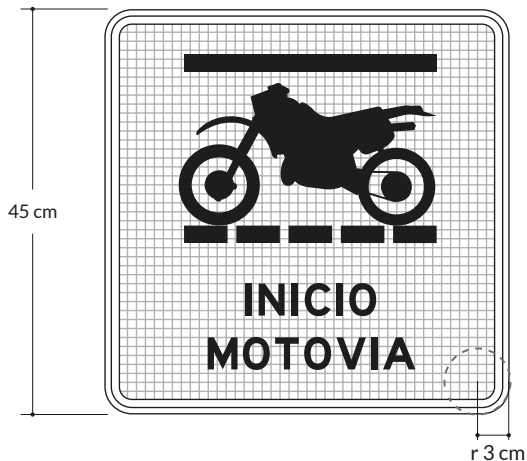
SEÑALES INFORMATIVAS PARA MOTOCICLISTAS

SRM-01 SOLO MOTOCICLETAS



Matriz 36x36 módulos
Módulo 1x1 cm.

SIM-01 INICIO MOTOVIA



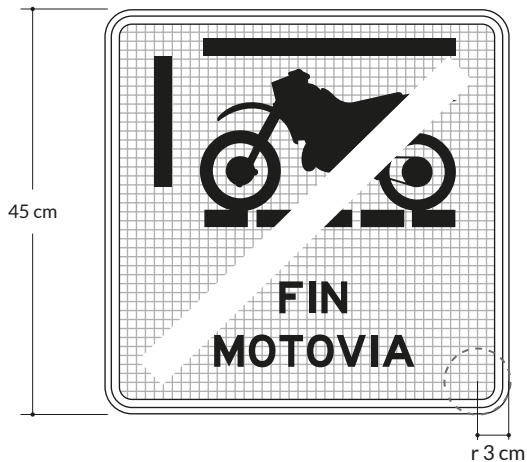
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIM-02 FIN MOTOVIA



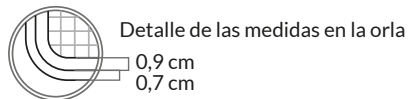
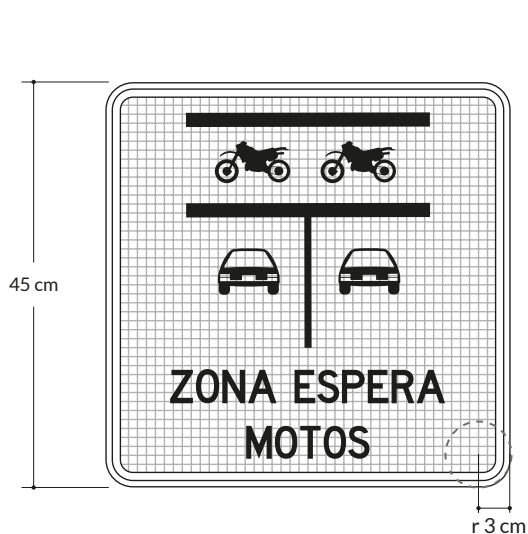
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



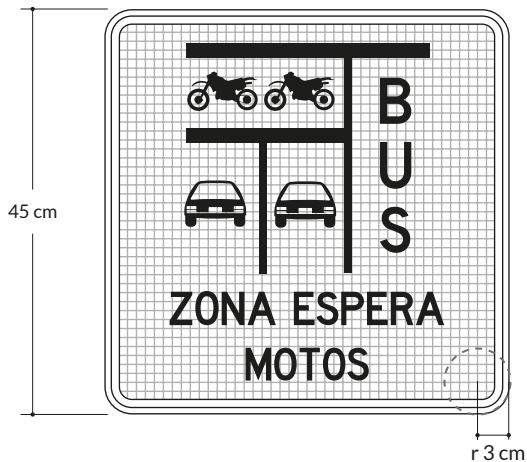
Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIM-03 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIM-04 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN CON CARRIL EXCLUSIVO



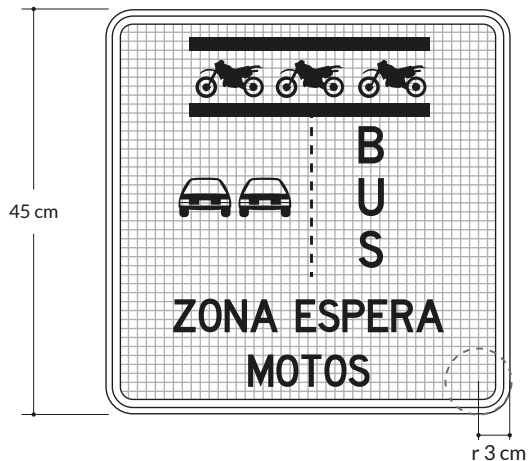
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIM-05 ZONA DE ESPERA ADELANTADA DE MOTOS EN INTERSECCIÓN CON CARRIL EXCLUSIVO Y GIRO PERMITIDO



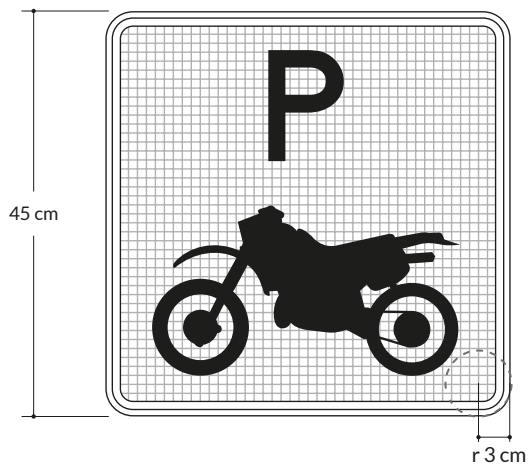
Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

SIM-06 PARQUEADERO PARA MOTOS



Detalle de las medidas en la orla

0,9 cm
0,7 cm



Matriz 42x42 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

CAPÍTULO 7: SEÑALES DE OBRA

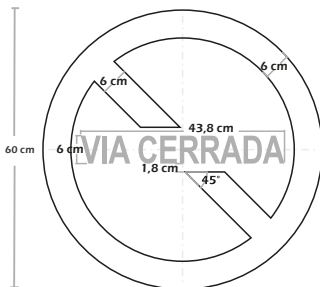
SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA OBRAS EN LA VÍA

SEÑALES REGLAMENTARIAS EN OBRA (SRO)

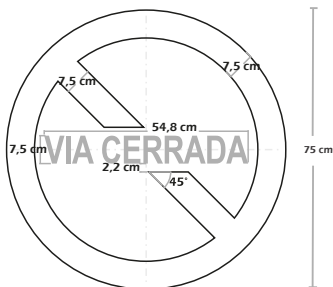
SRO-01 FIN VÍA CERRADA



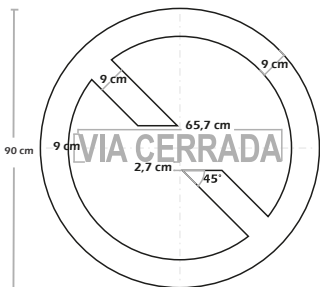
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



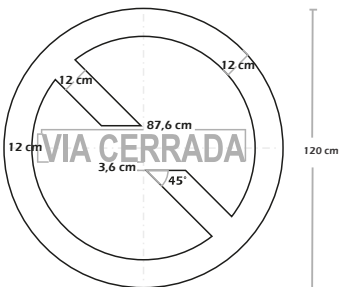
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



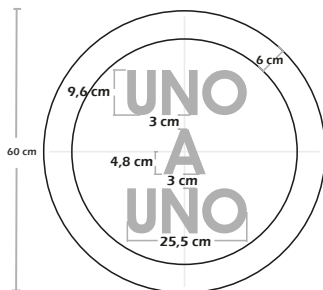
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



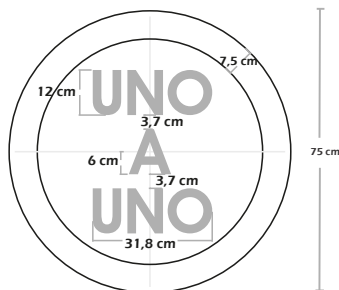
SRO-03 UNO A UNO



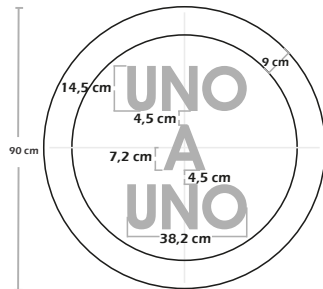
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



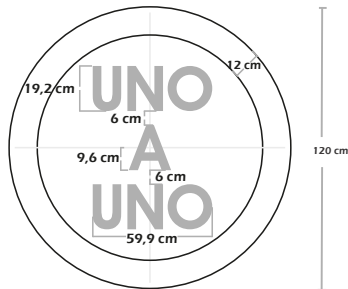
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SEÑALES PREVENTIVAS EN ZONAS DE OBRA

SPO-01 TRABAJO EN LA VÍA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



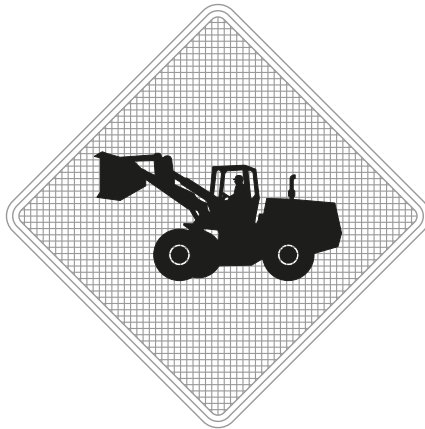
Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SPO-02 MAQUINARIA EN LA VÍA



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

SPO-03 AUXILIAR DE TRÁNSITO



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

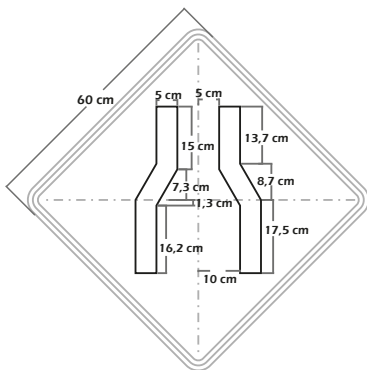


Matriz 64x64 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

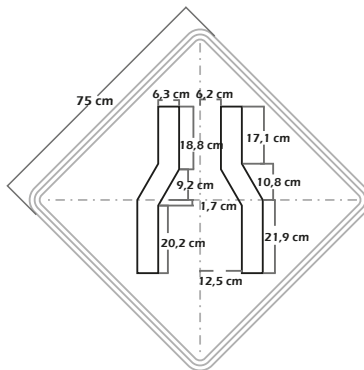
SPO-04 ANGOSTAMIENTO A AMBOS LADOS



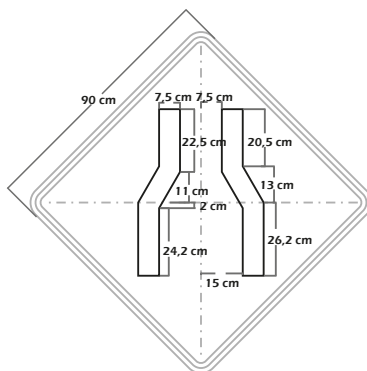
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



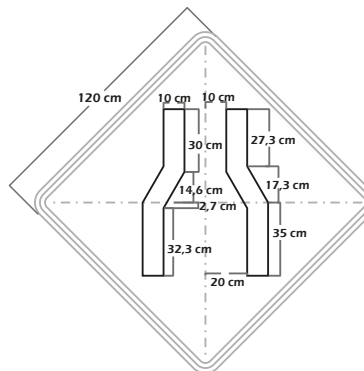
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



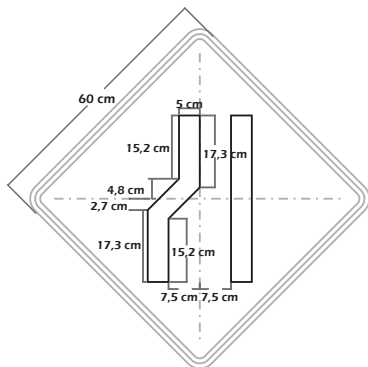
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



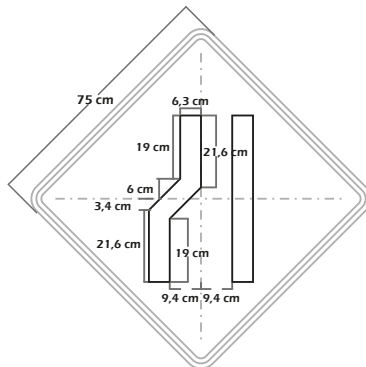
SPO-05 ANGOSTAMIENTO A LA DERECHA



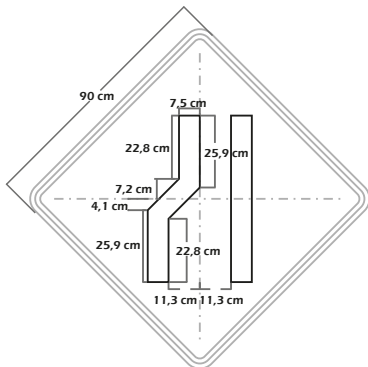
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



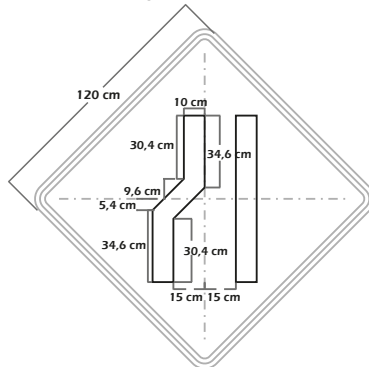
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



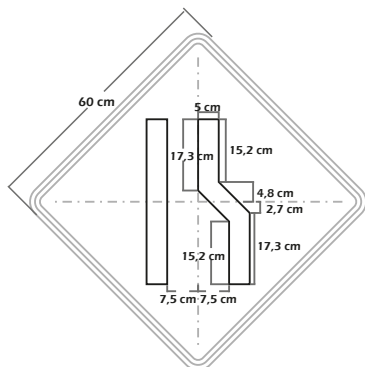
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



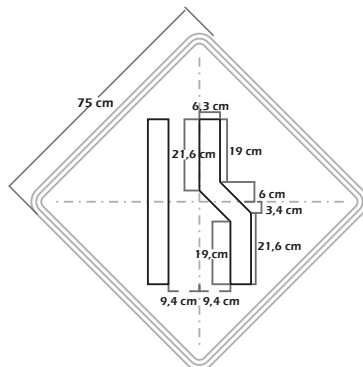
SPO-06 ANGOSTAMIENTO A LA IZQUIERDA



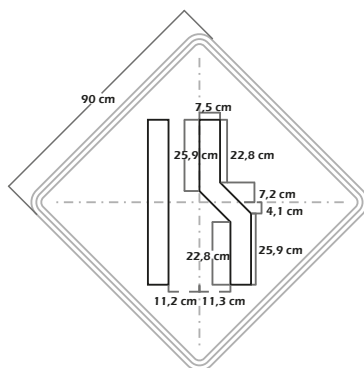
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



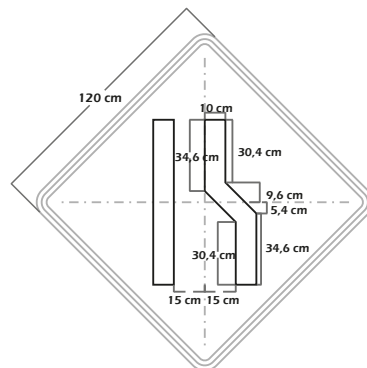
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



**SEÑALES INFORMATIVAS TRANSITORIAS
QUE GUÍAN AL USUARIO A TRAVÉS DE UN DESVÍO**

SIO-02 INICIO DE OBRA

**INICIO DE
OBRA**

Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SIO-03 FIN DE OBRA

**FIN DE
OBRA**

Velocidad máxima permitida

Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida

De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida

De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida

Superior a 90 km/h



SIO-05 DESVIO A XXX M

**DESVIO
A XXX m**

Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

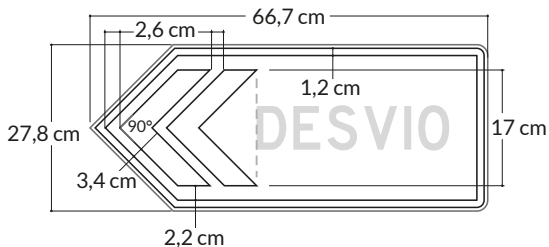


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

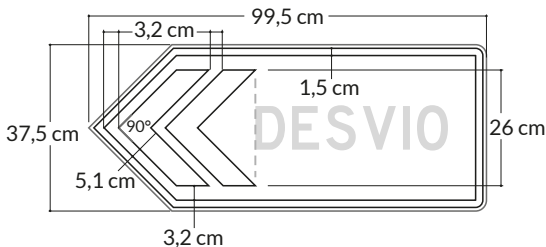




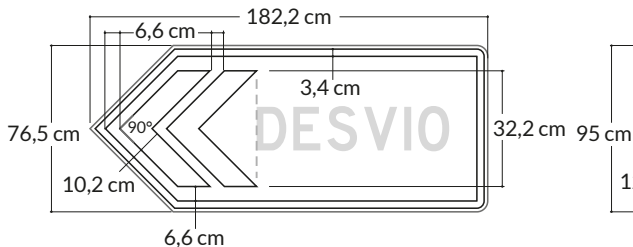
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



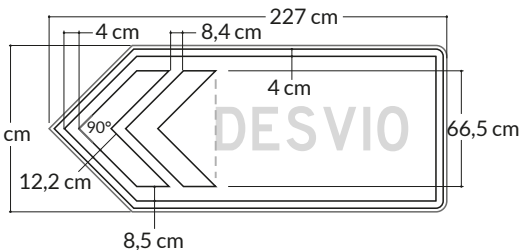
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h

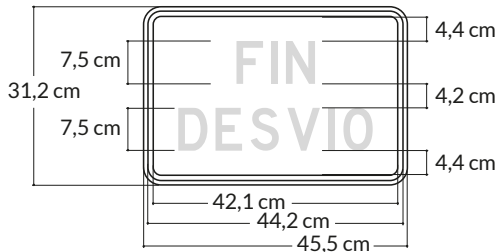


Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h

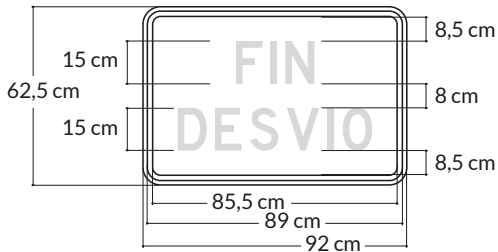




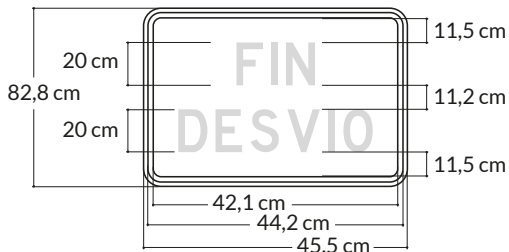
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



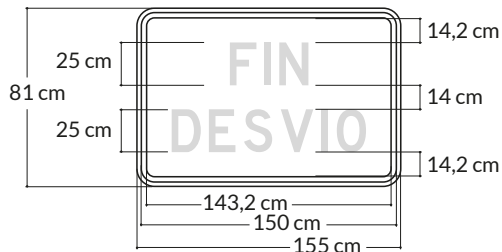
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



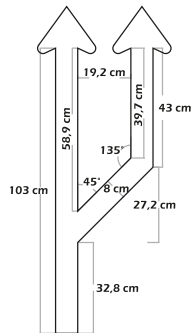
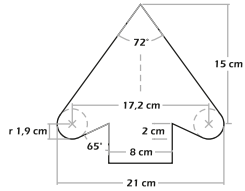
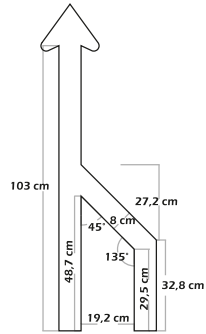
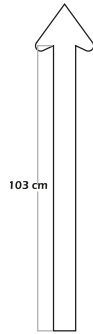
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



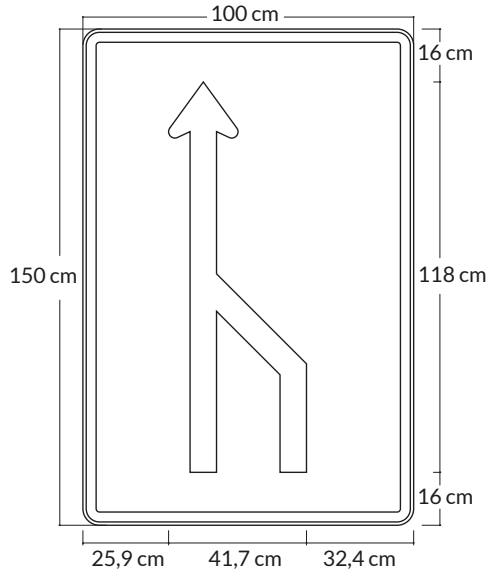
Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



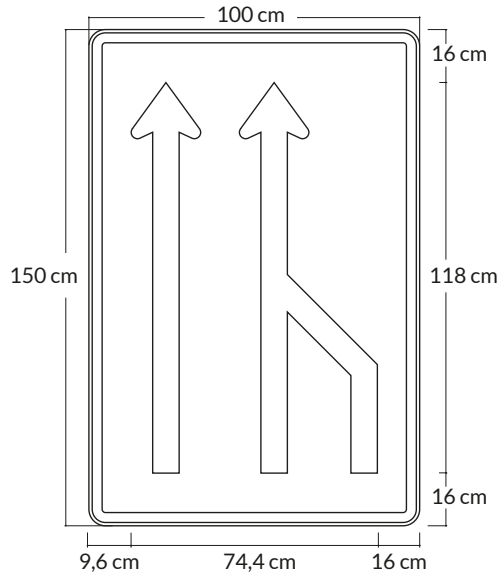
CONSTRUCCIÓN DE FLECHAS



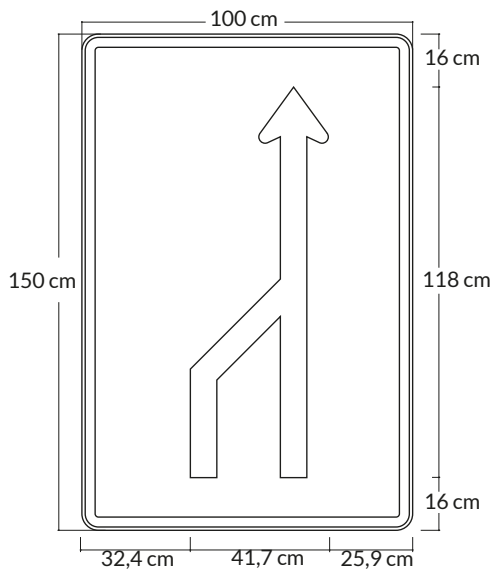
**SIO-09 FINAL O CIERRE DE CARRIL DERECHO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE DOS CARRILES**



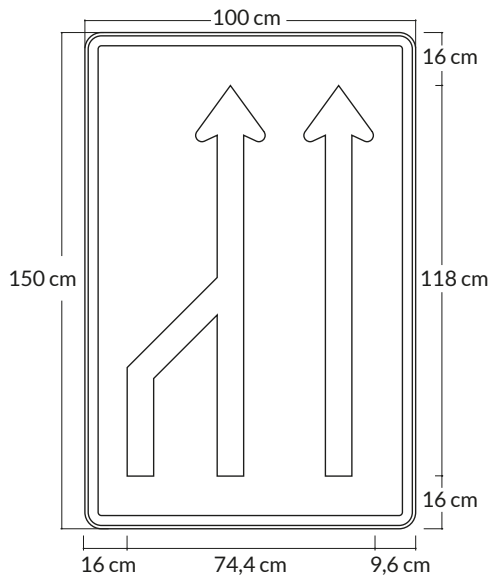
**SIO-10 FINAL O CIERRE DE CARRIL DERECHO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE TRES CARRILES**



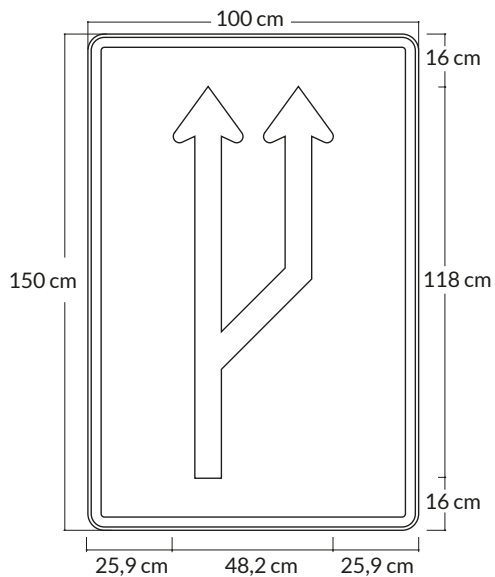
**SIO-11 FINAL O CIERRE DE CARRIL IZQUIERDO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE DOS CARRILES**



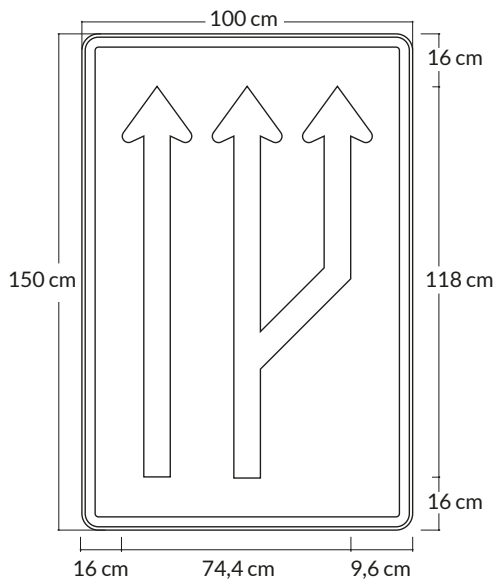
**SIO-12 FINAL O CIERRE DE CARRIL IZQUIERDO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE TRES CARRILES**



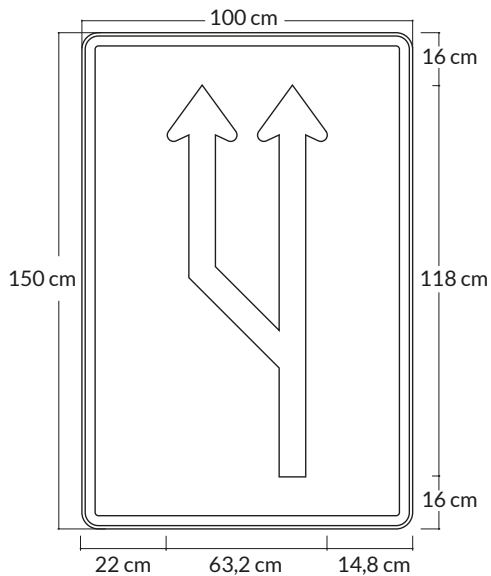
**SIO-13 GENERACIÓN DE CARRIL DERECHO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE UN CARRIL**



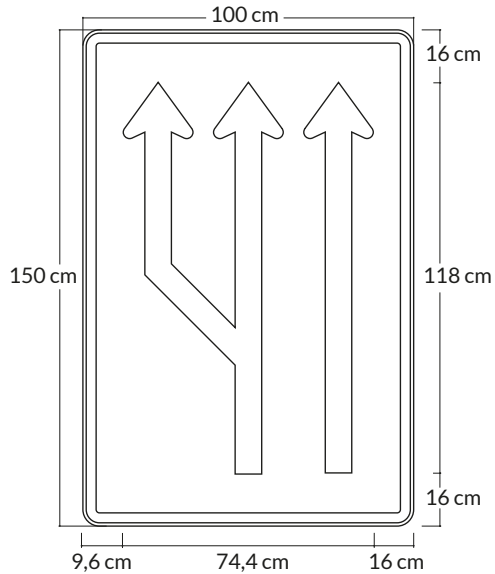
SIO-14 GENERACIÓN DE CARRIL DERECHO EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL DE DOS CARRILES



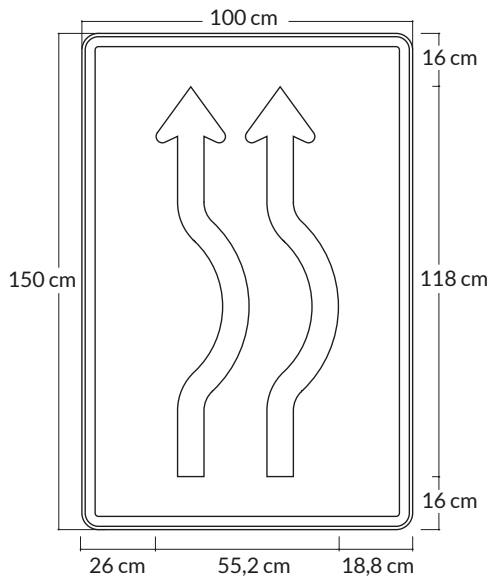
SIO-15 GENERACIÓN DE CARRIL IZQUIERDO EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL DE UN CARRIL



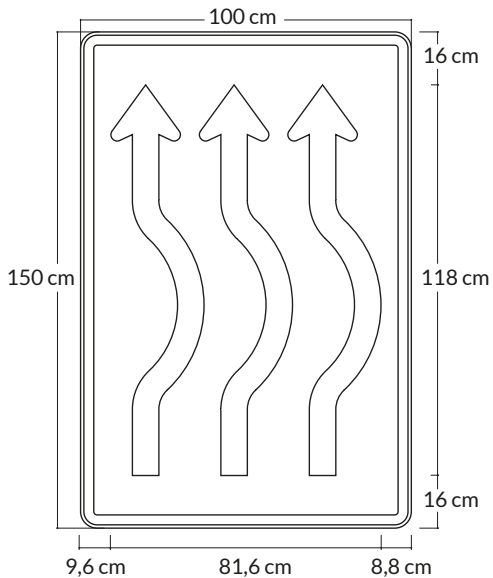
SIO-16 GENERACIÓN DE CARRIL IZQUIERDO EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL DE DOS CARRILES



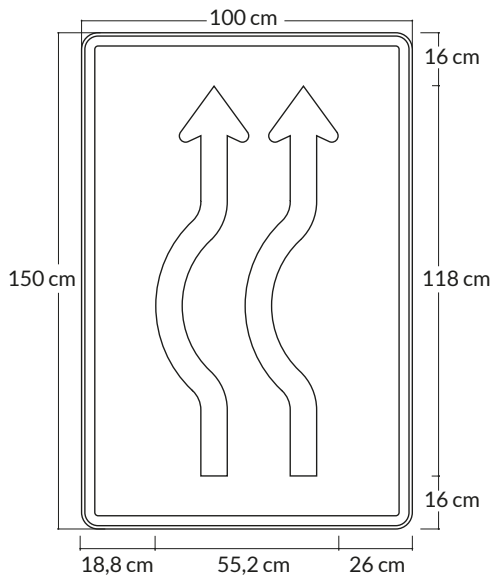
**SIO-17 CAMBIO DE ALINEAMIENTO AL LADO DERECHO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE DOS CARRILES**



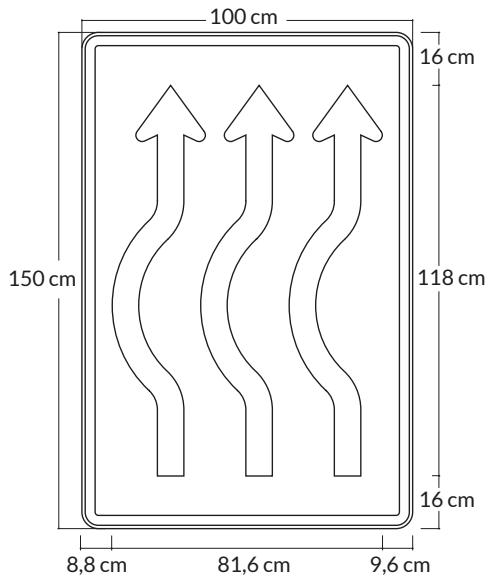
**SIO-18 CAMBIO DE ALINEAMIENTO AL LADO DERECHO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE TRES CARRILES**



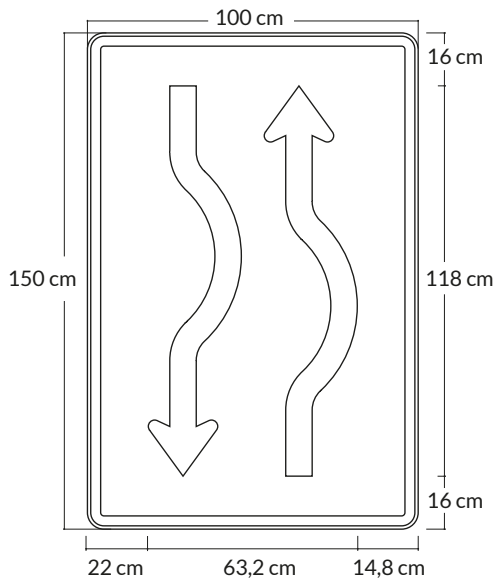
**SIO-19 CAMBIO DE ALINEAMIENTO AL LADO IZQUIERDO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE DOS CARRILES**



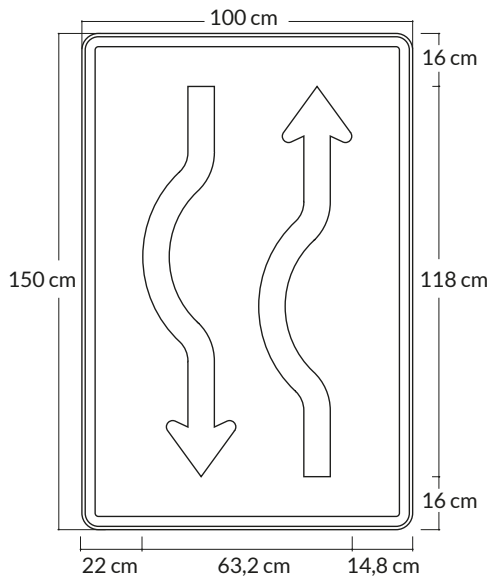
**SIO-20 CAMBIO DE ALINEAMIENTO AL LADO IZQUIERDO
EN UNA CALZADA UNIDIRECCIONAL
DE TRES CARRILES**



**SIO-21 CAMBIO DE ALINEAMIENTO AL LADO DERECHO
EN UNA CALZADA BIDIRECCIONAL
DE DOS CARRILES**



**SIO-22 CAMBIO DE ALINEAMIENTO AL LADO IZQUIERDO
EN UNA CALZADA BIDIRECCIONAL
DE DOS CARRILES**



SIO-23 PARADERO TEMPORAL DE BUSES



Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,2x1,2 cm.

Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,5x1,5 cm.

Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



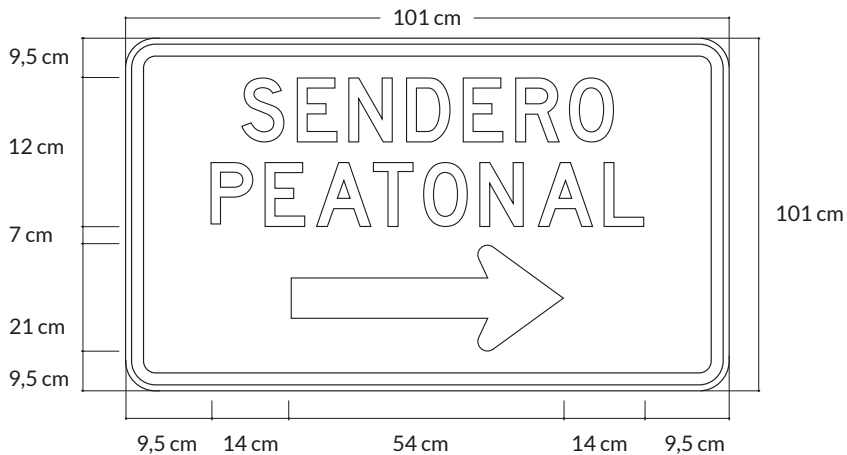
Matriz 46x46 módulos
Módulo 1,8x1,8 cm.

Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



Matriz 46x46 módulos
Módulo 2,4x2,4 cm.

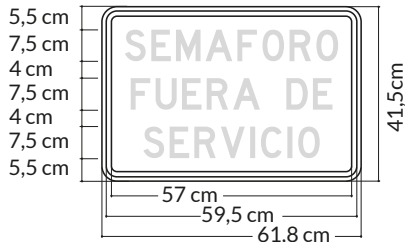
SIO-24 SENDERO PEATONAL



SIO-25 SEMÁFORO APAGADO

**SEMAFORO
FUERA DE
SERVICIO**

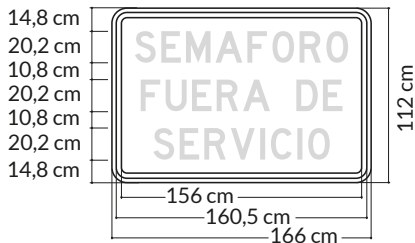
Velocidad máxima permitida
Menor o igual a 50 km/h



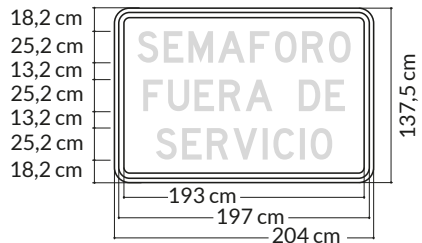
Velocidad máxima permitida
De 60 km/h o 70 km/h



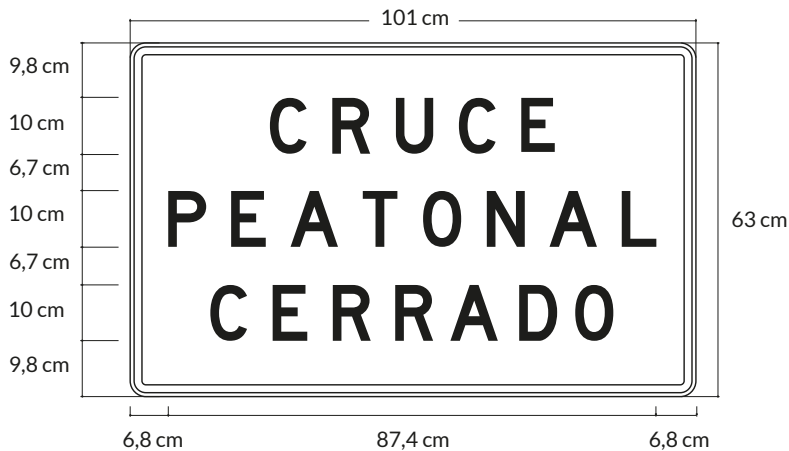
Velocidad máxima permitida
De 80 km/h a 90 km/h



Velocidad máxima permitida
Superior a 90 km/h



SIO-26 CRUCE PEATONAL NO HABILITADO

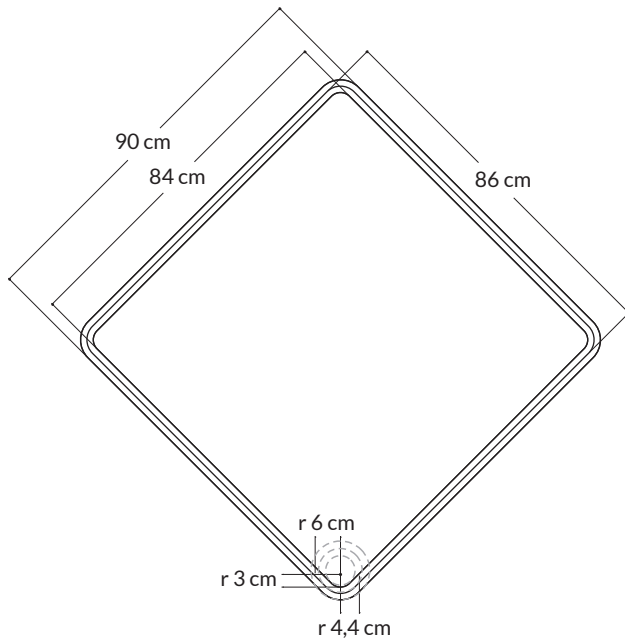


CAPÍTULO 8: SEÑALES EVENTOS ESPECIALES

SEÑALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA VÍAS AFECTADAS POR EVENTOS ESPECIALES

SEÑALES PREVENTIVAS

DIMENSIONES SEÑALES PREVENTIVAS



PEE-01 SINIESTRO VIAL



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8 x1,8 cm.

PEE-02 BOMBEROS



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8 x1,8 cm.



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8 x1,8 cm.

PEE-04 CONTROL DE POLICÍA



Matriz 64x64 módulos
Módulo 1,8 x1,8 cm.

DIMENSIONES DE LA DEMARCACIÓN DE LEYENDA

**VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA
MENOR O IGUAL A 60 KM/H**

Módulos de 0,1 x 0,1 m



**VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA
MENOR O IGUAL A 60 KM/H**

Módulos de 0,1 x 0,1 m ↔

4,0 m
A B C D E F G H

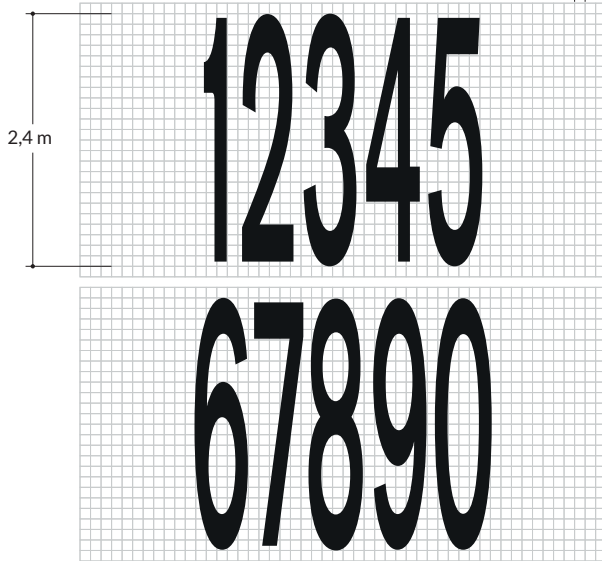
I J K L M N O P Q

R S T U V W X Y Z

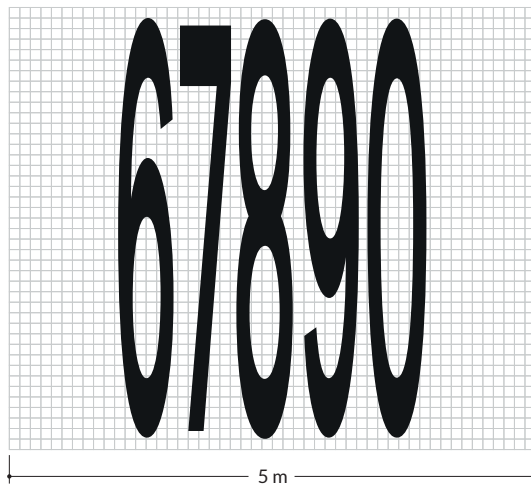
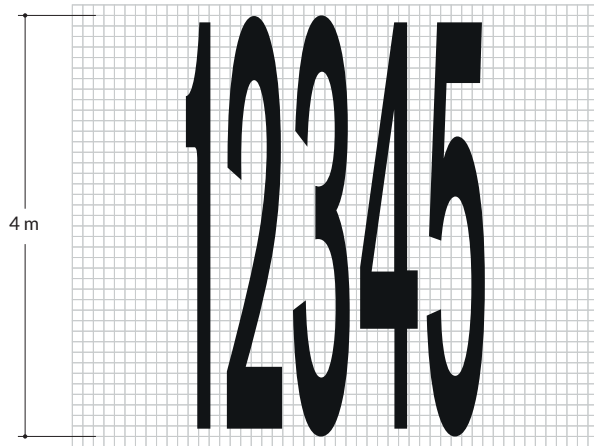
5 m

**VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA
MENOR O IGUAL A 60 KM/H**

Módulos de 0,1 x 0,1 m



**VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA
MAYOR A 60 KM/H**



DISTANCIA DE SEPARACIÓN ENTRE LETRAS Y NÚMEROS EN SEÑALES VERTICALES

Para definir las distancias de separación entre letras Mayúsculas y números, respectivamente, se debe seleccionar en las **tablas I-1** Códigos de separación entre letras mayúsculas (para todas las series) y **tabla I-2** Códigos de separación entre números (para todas las series), el código correspondiente a cada caso, en función de la letra anterior. Con este código definido, se determina el valor del factor multiplicador en la **tabla I-3** Factores de separación entre letras Mayúsculas y/o números, teniendo en cuenta la serie a utilizaren la leyenda de la señal; para finalmente multiplicar este valor del factor, por la altura de la letra mayúscula definida en la **tabla 2.12** Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas (*Del presente Manual*).

TABLA I-1 CÓDIGOS DE SEPARACIÓN ENTRE LETRAS MAYÚSCULAS (PARA TODAS LAS SERIES)

Altura de la letra en centímetros			
Letra anterior	B,D,E,F,H,I,K,L,M,N,P,R,U	C,G,O,Q,S,X,Z	A,J,T,V,W,Y
A	2	2	4
B	1	2	2
C	2	2	3
D	1	2	2
E	2	2	3
F	2	2	3
G	1	2	2
H	1	1	2
I	1	1	2
J	1	1	2
K	2	2	3
L	2	2	4
M	1	1	2
N	1	1	2
O	1	2	2
P	1	2	2
Q	1	2	2
R	1	2	2
S	1	2	2
T	2	2	4
U	1	1	2
V	2	2	4
W	2	2	4
X	2	2	3
Y	2	2	4
Z	2	2	3

TABLA I-2 CÓDIGOS DE SEPARACIÓN ENTRE NÚMEROS (PARA TODAS LAS SERIES)

Número anterior	Número siguiente		
	1,5	2,3,6,8,9,0	4,7
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

TABLA I-3 FACTORES DE SEPARACIÓN ENTRE LETRAS MAYÚSCULAS Y/O NÚMEROS

Serie	Número de código	Factor
B	1	0.19
	2	0.15
	3	0.10
	4	0.05
C	1	0.21
	2	0.17
	3	0.11
	4	0.06
D	1	0.24
	2	0.19
	3	0.13
	4	0.07
E	1	0.26
	2	0.21
	3	0.14
	4	0.07
F	1	0.29
	2	0.23
	3	0.15
	4	0.08

Ahora, cuando se requieran mensajes que combinen letras mayúsculas y minúsculas, se debe seleccionar en la **tabla 1-4** Factores de separación de letras mayúsculas y minúsculas el factor correspondiente dependiendo la combinación requerida, para finalmente multiplicar este factor, por la altura de la letra mayúscula definida en la **tabla 2.12** Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas.

TABLA I-4 FACTORES DE SEPARACIÓN DE LETRAS MAYÚSCULAS Y MINÚSCULAS

Letra inicial mayúscula o anterior	Letra siguiente							
	a,d,e,g,o,q	b,h,i,k,l,m,n,p,r,u	tw	j	st	vy	x	z
A,W,X	0.16	0.18	0.15	0.10	0.13	0.11	0.13	0.17
B	0.19	0.24	0.18	0.13	0.18	0.15	0.15	0.20
C,E,G	0.18	0.22	0.17	0.12	0.16	0.16	0.17	0.19
D,O,Q,R	0.18	0.23	0.17	0.11	0.16	0.16	0.17	0.18
F	0.09	0.17	0.11	0.09	0.10	0.10	0.10	0.13
H,I,M,N	0.24	0.28	0.22	0.18	0.22	0.22	0.23	0.24
J,U	0.23	0.24	0.22	0.18	0.21	0.21	0.21	0.24
K,L	0.14	0.20	0.13	0.08	0.12	0.12	0.14	0.15
P	0.17	0.19	0.15	0.09	0.14	0.14	0.15	0.16
S	0.16	0.22	0.15	0.11	0.15	0.15	0.15	0.17
T	0.13	0.20	0.12	0.10	0.13	0.13	0.14	0.15
V	0.12	0.19	0.13	0.10	0.15	0.15	0.15	0.17
Y	0.09	0.17	0.11	0.08	0.09	0.09	0.10	0.14
Z	0.21	0.26	0.21	0.15	0.21	0.21	0.21	0.23
a,d,g,h,i,j,l,m,n,q,u	0.21	0.26	0.20	0.15	0.19	0.19	0.21	0.21
b,f,k,o,p,s	0.15	0.21	0.14	0.09	0.14	0.14	0.51	0.15
c,e	0.16	0.21	0.15	0.10	0.15	0.15	0.15	0.17
r	0.10	0.16	0.10	0.05	0.09	0.09	0.10	0.11
t,z	0.15	0.21	0.15	0.10	0.14	0.14	0.15	0.16
v,y	0.13	0.19	0.12	0.08	0.12	0.12	0.13	0.14
w	0.14	0.19	0.13	0.08	0.12	0.12	0.14	0.15
x	0.15	0.20	0.13	0.09	0.13	0.13	0.14	0.15

ANEXO 2: NORMAS TÉCNICAS

Anexo II

Normas Técnicas de Referencia

El presente anexo es un compendio que presenta las normas tenidas en cuenta como referencia técnica para la construcción de los contenidos de la presente actualización del Manual y referenciadas en los diferentes capítulos del presente manual. Los contenidos a los que se hace referencia en las diferentes secciones del documento son basados en la edición vigente de las normas y están sujetos a cambios por aquellas normas que las complemente, sustituyan o actualicen.

NORMA	TITULO
ANSI/ISEA 107	American National Standard for High-Visibility Safety Apparel.
ASTM D-4956	Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control
ASTM E.303	Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester.
ASTM E2072	Standard Specification for Photoluminescent (Phosphorescent) Safety Markings
CEN/TR 16958	Road marking materials - Conditions for removing/masking road markings
EN 471	Ropa de señalización de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos.
ISO 14813	Sistemas de transporte inteligentes. Modelo(s) de arquitectura de referencia para el sector ITS.
ISO 16069	Graphical symbols — Safety signs — Safety way guidance systems (SWGS)
ISO 3864-1	Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings

NORMA	TITULO
ISO/TC 22	Road vehicles
ISO/TC-204	Intelligent transport systems (Technical committees).
NSR-10	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente
NTC 1360	Pinturas para demarcación de pavimentos. Especificaciones
NTC 1461	Higiene y seguridad, colores y señales de seguridad.
NTC 1692	Transporte: transporte de mercancías peligrosas definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.
NTC 2072	Materiales para demarcación de pavimentos. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambo
NTC 4139	Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo gráfico. características generales
NTC 4695	Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para tránsito peatonal en el espacio público urbano.
NTC 4739	Láminas retrorreflectivas para control de tránsito.
NTC 4741	Especificaciones técnicas para la señalización de vías férreas. Pasos a nivel.
NTC 4744	Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos.
NTC 4744-1	Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos. Parte 1: materiales de demarcación

NORMA	TITULO
NTC 4744-3	Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos. Parte 3: retrorreflectividad en la demarcación horizontal en pavimentos
NTC 4744-4	Aplicación de materiales para la demarcación horizontal de pavimentos. Parte 4: control de la aplicación
NTC 4745	Marcadores retrorreflectantes elevados para pavimento, fijos y de duración extendida (tachas)
NTC 4788- 1	Tipología para vehículos de transporte de carga terrestre. Parte 1: vehículos convencionales
NTC 4902	Accesibilidad de las personas al medio físico. Cruces peatonales a nivel. Señalización sonora para semáforos peatonales.
NTC 4904	Accesibilidad de las personas al medio físico. Estacionamientos accesibles
NTC 5239	Cascos para ciclistas y para usuarios de monopatines y patines de rueda.
NTC 5351	Accesibilidad de las personas al medio físico. Paraderos accesibles para transporte público, colectivo y masivo de pasajeros.
NTC 5563	Prenda de señalización de alta visibilidad métodos de ensayo y requisitos.
NTC 5610	Accesibilidad al medio físico. Señalización podotáctil.
NTC 5867	Materiales para demarcación de pavimentos. Termoplástico retrorreflectivo blanco y amarillo (forma sólida)
NTC 5946	Señalización para evacuación por tsunami
NTC 6047	Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. requisitos

NORMA	TITULO
NTC 6104-4	Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 4. Delineador tubular simple
NTC 6107	Señalización vertical de calles y carreteras. dispositivos deformables portátiles y fijos para señalización vial – Requisitos generales.”
NTC 6107-1	Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 1. Requisitos generales
NTC 6107-2	Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos deformables portátiles y fijos para señalización vial. Parte 2: conos
NTC 6107-4	Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 4. Delineador tubular simple
NTC 6107-5	Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 5. Hitos de vértice
NTC 6107-6	Señalización vertical de calles y carreteras. dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 6: delineador de corona de policloruro de vinilo (pvc rígido) características, medidas de ensayo
NTC 6107-7	Señalización vertical de calles y carreteras. Dispositivos portátiles y fijos deformables para señalización vial. Parte 7. Delineador de corona de materiales diferentes al policloruro de vinilo (PVC rígido). Características, medidas y métodos de ensayo
NTC-ISO-IEC 17050	Evaluación de la conformidad. Declaración de conformidad del proveedor.
SAE AMS-STD-595	Colors Used in Government Procurement
UNE -EN - 12767	Seguridad pasiva de las estructuras soporte del equipamiento de la carretera. Requisitos y métodos de ensayo.