

SEGUNDA SECCION PODER EJECUTIVO

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

NORMA Oficial Mexicana NOM-086-SCT2-2015, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

YURIRIA MASCOTT PÉREZ, Subsecretaria de Transporte y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracciones I y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracción II, 40 fracciones I, III y XVI, 41, 43, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 5o., fracción VI de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 6o., fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, y

CONSIDERANDO

Que es necesario establecer los requisitos generales que han de atenderse para diseñar e implantar el señalamiento y los dispositivos para protección en zonas de obras viales de las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal, a fin de que dicho señalamiento sea uniforme en el territorio nacional, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan las indicaciones que transmite con relación a su seguridad, para disminuir la ocurrencia de accidentes.

Que en el caso de la Norma Oficial Mexicana en cita, se contemplan los señalamientos horizontal, vertical y los dispositivos de seguridad en zonas de obras viales, que se colocan provisionalmente para guiar al tránsito y resguardar la integridad física de los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, así como del personal que trabaja en las obras de construcción, modernización o conservación, y se integra mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes, así como tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, complementándose con dispositivos de protección, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de los peligros potenciales que implican los trabajos mencionados en el camino; regular el tránsito señalando la existencia de las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando las rutas alternas a poblaciones, sitios turísticos, recreativos, de servicios u otros lugares de interés y las distancias en kilómetros, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad, la protección de las vías de comunicación, de las obras y de su personal, para regular y canalizar correctamente el tránsito de vehículos, equipo de construcción y peatones.

Que habiéndose dado cumplimiento al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para la publicación de normas oficiales mexicanas, la Subsecretaria de Transporte y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fecha 12 de junio de 2015, ordenó la publicación en el Diario Oficial de la Federación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana, PROY-NOM-086-SCT2-2014, Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales.

Que durante el plazo de 60 días naturales, contados a partir de la fecha de publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana el día 29 de junio de 2015, la Manifestación de Impacto Regulatorio y los análisis que sirvieron de base para su elaboración, a que se refieren los artículos 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 32 de su Reglamento, estuvieron a disposición del público en general para su consulta, en el domicilio del Comité respectivo y los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma Oficial Mexicana de referencia, los cuales fueron analizados, resueltos en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre y cuyas respuestas fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 2016, integrándose a la Norma Oficial Mexicana, las observaciones procedentes.

En tal virtud y previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, he tenido a bien expedir la Norma Oficial Mexicana: NOM-086-SCT2-2015, Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales.

Atentamente

Ciudad de México, a 20 de junio de 2016.- La Subsecretaria de Transporte y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Yuriria Mascott Pérez**.- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SCT2-2015 SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA
PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
- DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS
- DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS
CAMINOS Y PUENTES FEDERALES DE INGRESOS Y SERVICIOS CONEXOS

- DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA

SECRETARÍA DE TURISMO

- DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD REGULATORIA TURÍSTICA

POLICÍA FEDERAL DE LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

- DIVISIÓN DE SEGURIDAD REGIONAL

SECRETARÍA DE MOVILIDAD DEL DISTRITO FEDERAL

- DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN Y VIALIDAD

INSTITUCIONES ACADÉMICAS

- INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
- ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, UNIDAD ZACATENCO, DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CÁMARAS Y SOCIEDADES TÉCNICAS

- CÁMARA NACIONAL DEL AUTOTRANSPORTE DE CARGA
- CÁMARA NACIONAL DEL AUTOTRANSPORTE DE PASAJE Y TURISMO
- CONFEDERACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTISTAS MEXICANOS, A.C.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERÍA DE TRANSPORTES, A.C.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES, A.C.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA URBANA, A.C.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE PRIVADO, A.C.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SCT2-2015 SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS PARA
PROTECCIÓN EN ZONAS DE OBRAS VIALES**

ÍNDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Especificaciones y características del señalamiento horizontal para protección en zonas de obras viales
6. Especificaciones y características del señalamiento vertical para protección en zonas de obras viales

7. Especificaciones y características de los dispositivos de canalización para protección en zonas de obras viales
8. Especificaciones y características de las estructuras de soporte para señales verticales
9. Proyecto de señalamiento y dispositivos de protección en zonas de obras viales
10. Responsabilidad
11. Concordancia con normas internacionales
12. Bibliografía
13. Evaluación de la conformidad
14. Vigilancia
15. Observancia
16. Vigencia

0. Introducción

El señalamiento horizontal, vertical y los dispositivos de seguridad en zonas de obras viales, se colocan provisionalmente para guiar al tránsito y resguardar la integridad física de los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, así como del personal que trabaja en las obras de construcción, modernización o conservación; se integra mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes, así como tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, y se complementa con dispositivos de protección, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de los peligros potenciales que implican los trabajos mencionados en el camino; regular el tránsito señalando la existencia de las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando las rutas alternas a poblaciones, sitios turísticos, recreativos, de servicios u otros lugares de interés y las distancias en kilómetros, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad, la protección de las vías de comunicación, de las obras y de su personal, para regular y canalizar correctamente el tránsito de vehículos, equipo de construcción y peatones, por lo que, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan esas indicaciones, dicho sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional, para disminuir la ocurrencia de accidentes.

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implantar el señalamiento y los dispositivos de protección en zonas de obras en las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal.

2. Campo de aplicación

Con el propósito de que el señalamiento y los dispositivos de protección sean de ayuda para que los vehículos, tanto del autotransporte federal como público en general, transiten en forma segura por las carreteras y vialidades urbanas donde se ejecuten trabajos de construcción, modernización o conservación, esta Norma es de aplicación obligatoria en:

- las carreteras y vialidades urbanas federales;
- las carreteras estatales y municipales;
- las vialidades urbanas que sirvan de enlace entre las carreteras federales, estatales y municipales;
- las vialidades urbanas que comuniquen a las terminales federales de autotransporte de pasaje o de carga, a los aeropuertos y aeropistas, a las terminales ferroviarias, a los puertos marítimos, a los puertos fronterizos y a los parques industriales, así como a los destacamentos militares, de la Policía Federal, de la Cruz Roja Mexicana y a las instalaciones de protección civil;
- las vialidades urbanas de la Ciudad de México, y
- otras vialidades urbanas que las autoridades estatales y municipales así lo establezcan.

Las intersecciones formadas por las carreteras y vialidades referidas, con otras vialidades urbanas, se señalarán conforme a lo establecido en esta Norma.

3. Referencias

Para la aplicación de esta Norma, se deben consultar las normas oficiales mexicanas NOM-034-SCT2-2011, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, NOM-037-SCT2-2012, Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas y NOM-008-SCT2-2013 Amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas.

4. Definiciones

Para los efectos de la presente Norma Oficial Mexicana se consideran las siguientes definiciones:

4.1. Arroyo vial

Franja destinada a la circulación de los vehículos, delimitada por los acotamientos o las banquetas.

4.2. Carretera

Camino público, ancho y espacioso, pavimentado y dispuesto para el tránsito de vehículos, cuyas características geométricas dependen del servicio que presta, de los tipos de vehículos que lo utilizan y de la velocidad de operación con que circulan, pudiendo ser con control total, parcial o nulo de sus accesos.

4.3. Señalamiento para protección en zonas de obras

Conjunto integrado de marcas y señales que se colocan provisionalmente en las carreteras, vialidades urbanas y desviaciones, donde se ejecuten trabajos de construcción, modernización o conservación, para indicar la geometría temporal de esas vías públicas, regular el tránsito vehicular y peatonal, denotar los elementos estructurales que pudieran representar un riesgo, así como servir de guía a los usuarios en su paso por estas zonas. Se clasifica en:

4.3.1. Señalamiento horizontal para protección en zonas de obras

Es el conjunto de marcas que se pintan o colocan provisionalmente sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas temporales de las carreteras, vialidades urbanas y desviaciones, en las zonas de obra donde se ejecuten trabajos de construcción, modernización o conservación y denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.

4.3.2. Señalamiento vertical para protección en zonas de obras

Es el conjunto de tableros fijados en postes, marcos, caballetes y otras estructuras, colocados provisionalmente en sitios donde se realicen trabajos de construcción, modernización o conservación, con leyendas y símbolos que tienen por objeto proteger a los usuarios de la carretera o vialidad urbana, al personal y a la obra en sí, durante la ejecución de esos trabajos, transmitiendo un mensaje relativo a las desviaciones u obras de que se trate. La longitud que se debe cubrir con el señalamiento vertical para informar y prevenir a los conductores de la existencia de obras, depende del tipo de carretera o vialidad urbana, de la velocidad de operación a la que circulan los vehículos y de las características de la obra; sin embargo, por seguridad esta longitud en ningún caso será menor de ciento cincuenta (150) metros. Según su propósito, las señales verticales son:

4.3.2.1. Preventivas: Cuando tienen por objeto prevenir a los usuarios sobre la existencia de algún peligro potencial en la carretera o vialidad urbana y su naturaleza, motivados por los trabajos de construcción, modernización o conservación.

4.3.2.2. Restrictivas: Cuando tienen por objeto regular el tránsito indicando a los usuarios la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la carretera o vialidad urbana, motivadas por los trabajos de construcción, modernización o conservación.

4.3.2.3. Informativas: Cuando tienen por objeto guiar a los usuarios en forma ordenada y segura a lo largo de zonas de obra o desviaciones, indicándoles los destinos en las desviaciones y las rutas alternas a poblaciones, sitios turísticos, recreativos, de servicios u otros lugares de interés, así como las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones temporales que se deben observar para su protección.

4.3.2.4. Diversas: Cuando tienen por objeto encauzar y prevenir a los usuarios de las carreteras o vialidades urbanas, durante los trabajos de construcción, modernización o conservación, pudiendo ser dispositivos diversos para indicar la existencia de obstáculos y bifurcaciones, así como marcar estrechamientos del arroyo vial.

4.4. Dispositivos de canalización en zonas de obras

Son elementos que se colocan provisionalmente en las zonas de obra donde se realicen trabajos de construcción, modernización o conservación, con el objeto de encauzar el tránsito de vehículos, equipo de construcción y peatones a lo largo de un tramo en obra e indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección en una carretera o vialidad urbana, ocasionados por dichos trabajos.

4.5. Velocidad de operación (Vo)

Es la velocidad adoptada por los conductores bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y de la carretera antes de que se implemente la zona de obra. Se caracteriza por una variable aleatoria, cuyos parámetros se estiman a partir de la medición de las velocidades de los vehículos que pasan por un tramo representativo de la carretera bajo las condiciones prevalecientes (velocidades de punto). Para fines deterministas, suele designarse la velocidad de operación por el percentil 85 de las velocidades de punto. En vialidades urbanas en operación se refiere a la velocidad establecida por las autoridades correspondientes en los reglamentos de tránsito.

4.6. Velocidad restringida (Vzt)

Es la velocidad máxima que se permite para los vehículos que circulen por las zonas de transición y de trabajo o por la desviación. Se determina en función de la geometría de la carretera o vialidad urbana, de la ubicación del área de labores y de la configuración de la zona de trabajo, como se indica en el Párrafo 9.1. de esta Norma.

4.7. Vialidad urbana

Conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana, cuya función es facilitar el tránsito eficiente y seguro de personas y vehículos. Se clasifican en:

4.7.1. Vía de tránsito vehicular

Espacio físico destinado exclusivamente al tránsito de vehículos, que según sus características y el servicio que presta, puede ser:

4.7.1.1. Vía primaria: Espacio físico cuya función es facilitar el flujo del tránsito vehicular continuo o controlado por semáforos, entre distintas áreas de una zona urbana, con la posibilidad de reserva para carriles exclusivos, destinados a la operación de vehículos de emergencia.

4.7.1.1.1. Vía de circulación continua: Vía primaria cuyas intersecciones generalmente son a desnivel; las entradas y las salidas están situadas en puntos específicos, con carriles de aceleración y desaceleración. En algunos casos cuentan con calles laterales de servicio en ambos lados de los arroyos centrales separados por camellones. Estas vías pueden ser:

4.7.1.1.1.1. Anular o periférica: Vía de circulación continua perimetral, dispuesta en anillos concéntricos que intercomunican la estructura vial en general.

4.7.1.1.1.2. Radial: Vía de circulación continua que parte de una zona central hacia la periferia y está unida con otras radiales mediante anillos concéntricos.

4.7.1.1.1.3. Viaducto: Vía de circulación continua, de doble circulación, independiente una de otra y sin cruces a nivel.

4.7.1.1.2. Arteria principal: Vía primaria cuyas intersecciones son controladas por semáforos en gran parte de su longitud, que conecta a los diferentes núcleos de la zona urbana, de extensa longitud y con volúmenes de tránsito considerables. Puede contar con intersecciones a nivel o desnivel, de uno o dos sentidos de circulación, con o sin faja separadora; puede contar con carriles exclusivos para el transporte público de pasajeros, en el mismo sentido o en contraflujo. Las arterias principales pueden ser:

4.7.1.1.2.1. Eje vial: Arteria principal, generalmente de sentido único de circulación preferencial, sobre la que se articula el sistema de transporte público de superficie y carril exclusivo en el mismo sentido o en contraflujo.

4.7.1.1.2.2. Avenida primaria: Arteria principal de doble circulación, generalmente con camellón al centro y varios carriles en cada sentido.

4.7.1.1.2.3. Paseo: Arteria principal de doble circulación de vehículos con zonas arboladas, longitudinales y paralelas a su eje.

4.7.1.1.2.4. Calzada: Arteria principal que al salir del perímetro urbano, se transforma en carretera, o que liga la zona central con la periferia urbana, prolongándose en una carretera.

4.7.1.2. Vía secundaria: Espacio físico cuya función es facultar el flujo del tránsito vehicular no continuo, generalmente controlado por semáforos entre distintas zonas de la ciudad. Estas vías pueden ser:

4.7.1.2.1. Avenida secundaria o calle colectora: Vía secundaria que liga el subsistema vial primario con las calles locales; tiene características geométricas más reducidas que las arterias principales, pueden tener un tránsito intenso de corto recorrido, movimientos de vueltas, estacionamiento, ascenso y descenso de pasaje, carga y descarga, y acceso a las propiedades colindantes.

4.7.1.2.2. Calle local: Vía secundaria que se utiliza para el acceso directo a las propiedades y está ligada a las calles colectoras; los recorridos del tránsito son cortos y los volúmenes son bajos; generalmente son de doble sentido. Pueden ser:

4.7.1.2.2.1. Residencial: Calle en zona habitacional.

4.7.1.2.2.2. Industrial: Calle en zona industrial.

4.7.1.2.3. Callejón: Vía secundaria de un solo tramo, en el interior de una manzana con dos accesos.

4.7.1.2.4. Cerrada: Vía secundaria en el interior de una manzana, con poca longitud, un solo acceso y doble sentido de circulación.

4.7.1.2.5. Privada: Vía secundaria localizada en el área común de un predio y de uso colectivo de las personas propietarias o poseedoras del predio.

4.7.1.2.6. Terracería: Vía secundaria abierta a la circulación vehicular y que no cuenta con ningún tipo de pavimento.

4.7.2. Ciclo vía

Vía pública exclusiva para circulación en bicicleta. Una ciclo vía puede ser:

4.7.2.1. Confinada: En la que sólo se permite el acceso en puntos específicos. Normalmente se ubican en un lado del arroyo vial, en los camellones o fajas separadoras.

4.7.2.2. Compartida: En la que no existe control de acceso y normalmente comparten el arroyo vial de las carreteras y vialidades urbanas.

4.7.2.3. Separada: La que opera fuera del arroyo vial de las carreteras y vialidades urbanas, y normalmente se ubican en áreas turísticas y recreativas.

4.8. Zona de obra

Área en donde la operación normal del tránsito es afectada por la ejecución de trabajos de construcción, modernización o conservación, de una carretera o vialidad urbana que, como se muestra en la figura 1 de esta Norma, comprende las siguientes zonas, en el sentido del tránsito:

4.8.1. Zona de información

Tramo de la carretera o vialidad urbana donde, a través de señalamiento vertical, se informa y previene a los conductores sobre la existencia de una obra, complementado, en su caso, con señalamiento horizontal que indique la proximidad de la zona de transición o que contribuya al control de la velocidad de los vehículos.

4.8.2. Zona de transición

Tramo de la carretera o vialidad urbana donde a través de dispositivos pertinentes se realiza el cambio de la sección normal de la carretera o vialidad urbana a la sección reducida que se diseñe para la zona de trabajo, o donde se realizan desviaciones del tránsito.

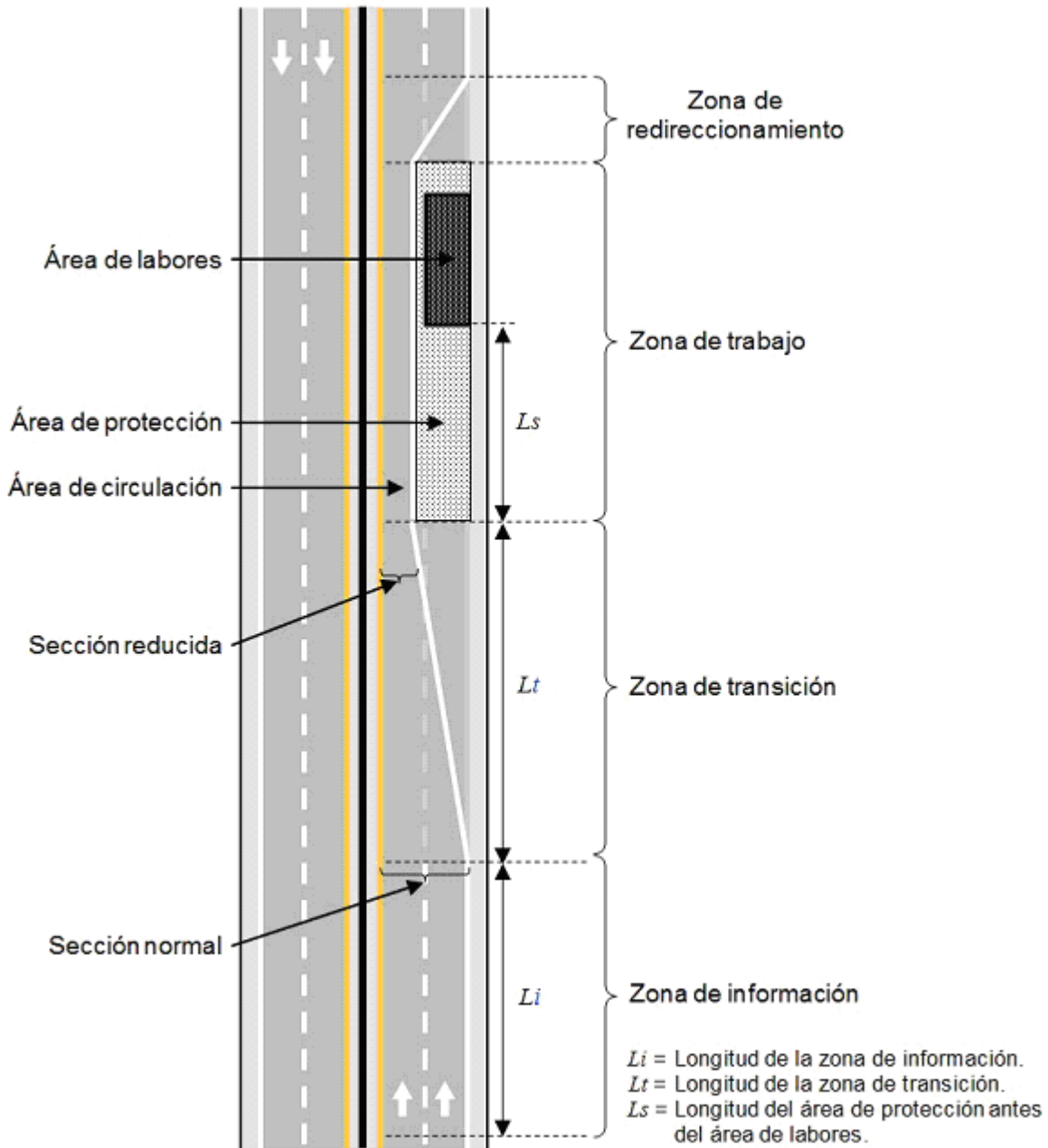


FIGURA 1.- Zona de obra

4.8.3. Zona de trabajo

Tramo de la carretera o vialidad urbana donde se ejecutan los trabajos de construcción, modernización o conservación, que comprende las siguientes áreas:

4.8.3.1. Área de labores: Es en la que se ejecutan los trabajos de construcción, modernización o conservación, se realizan las maniobras del personal, la maquinaria y el equipo de construcción, y se almacenan los materiales.

4.8.3.2. Área de protección: Es la que circunda el área de labores, cuya función es la de separar el área de circulación del área de labores y estará delimitada por los dispositivos de canalización necesarios para permitir la reacción de los conductores que pudieran atravesarlos.

4.8.3.3. Área de circulación: Es por donde se encauza el tránsito de los vehículos y peatones durante la ejecución de los trabajos de construcción, modernización o conservación.

4.8.4. Zona de redireccionamiento

Es el tramo de la carretera o vialidad posterior a la zona de trabajo, en el sentido del tránsito, que sirve para reencauzar al tránsito vehicular a las condiciones normales de la carretera o vialidad urbana.

4.8.5. Desviación

Camino alternativo por el que se canaliza provisionalmente el tránsito vehicular y peatonal fuera de la zona de trabajo, donde para guiar su paso por la zona de obra o por el cierre del arroyo vial, se debe informar a los usuarios, mediante señalamiento vertical, las rutas por seguir o las vías alternas.

5. Especificaciones y características del señalamiento horizontal para protección en zonas de obras viales

5.1. Clasificación

Según su uso, las marcas y dispositivos del señalamiento horizontal para protección en zonas de obras se clasifican como se muestran en la tabla 1 de esta Norma:

TABLA 1.- Clasificación de las marcas y dispositivos del señalamiento horizontal para protección en zonas de obras

Clasificación	Nombre
MP-1	Raya separadora de sentidos de circulación
MP-1.1	Raya continua sencilla
MP-2	Raya separadora de carriles
MP-2.1	Raya separadora de carriles, continua sencilla
MP-3	Raya en la orilla del arroyo vial
MP-3.1	Raya en la orilla derecha, continua
MP-3.3	Raya en la orilla izquierda
MP-9	Rayas con espaciamiento logarítmico
MP-11	Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles
MP-13	Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura
MP-13.1	Marcas en estructuras
MP-13.2	Marcas en otros objetos
DHP-1	Botones reflejantes y delimitadores sobre el pavimento
DHP-2	Botones reflejantes sobre estructuras
DHP-3	Botones

5.2. Especificaciones y características

Las especificaciones y características de las marcas y dispositivos del señalamiento horizontal para protección en zonas de obras, a que se refiere la tabla 1 de esta Norma, son las indicadas en el Capítulo 5 de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, en función del tipo de carretera o vialidad urbana de que se trate. Para el caso de las desviaciones, las marcas con clasificaciones MP-1, MP-2 y MP-3 siempre serán de diez (10) centímetros de ancho.

5.3. Retiro del señalamiento horizontal

Tan pronto se concluyan los trabajos de construcción, modernización o conservación, sean recibidos por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana y se haya deshabilitado la zona de obra, el correspondiente señalamiento horizontal para protección en zonas de obras debe ser eliminado o retirado, para proceder inmediatamente a reponer el señalamiento horizontal original o poner el nuevo señalamiento horizontal que haya establecido el proyecto ejecutivo de la obra.

6. Especificaciones y características del señalamiento vertical para protección en zonas de obras viales

6.1. Clasificación

Las señales verticales, según su función se clasifican como se indica en la tabla 2 de esta Norma.

TABLA 2.- Clasificación funcional del señalamiento vertical para protección en zonas de obras

Clasificación	Tipos de señales
SPP	Señales preventivas
SRP	Señales restrictivas
SIP	Señales informativas
ODP	Señales diversas
ODP-5	Indicadores de obstáculos
ODP-6	Indicadores de alineamiento

Según su estructura de soporte, las señales verticales se clasifican en:

6.1.1. Señales bajas

- En un poste
- En dos postes
- En caballete

6.1.2. Señales elevadas

- Bandera
- Bandera doble
- Puente

6.2. Especificaciones y características de las señales preventivas (SPP)

Las señales preventivas para protección en zonas de obras (SPP) son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto prevenir a los usuarios sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza, motivado por trabajos de construcción, modernización o conservación, así como proteger al personal y a la obra en sí. Son señales bajas que se fijan en postes, marcos o caballetes. En el Apartado II.3 del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014, se incluyen las señales preventivas SP-6 a SP-49 y en su Apartado VI.4.3 se presentan las señales más comúnmente utilizadas en las zonas de obras viales y las condiciones bajo las que se emplean. Los símbolos y leyendas cuyas dimensiones en centímetros se muestran en las figuras de dicho Manual, variarán en proporción al tamaño de los tableros.

6.2.1. Forma de los tableros

Tanto los tableros de las señales preventivas como sus adicionales, tendrán la misma forma que las señales preventivas de instalación permanente, según se indica en el Inciso 6.2.1. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, considerando que cuando las señales se fijan en caballetes, no será necesario que tengan ceja perimetral.

6.2.2. Tamaño de los tableros

Tanto los tableros de las señales preventivas como sus adicionales, tendrán el mismo tamaño que las señales preventivas de instalación permanente, según se indica en el Inciso 6.2.2. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

6.2.3. Ubicación

Las señales preventivas se colocarán antes de la zona de transición previa a la zona de trabajo que se señala, considerando lo establecido en el Inciso 6.2.3. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas. Dependiendo del tipo de obra de que se trate, la ubicación lateral de las señales preventivas podrá variar a juicio del proyectista respecto a lo indicado en dicho Inciso, pero siempre se colocarán de tal manera que tengan las mejores condiciones de visibilidad y que no interfieran con el paso de vehículos y peatones u obstaculicen los trabajos de construcción, modernización o conservación de la carretera o vialidad urbana.

6.2.4. Color

Todos los colores que se utilicen en las señales preventivas para protección en zonas de obras, a excepción del negro y el naranja, cumplirán con lo indicado en el Inciso 6.2.4. de la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas. El color naranja debe estar dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la tabla 3 de esta Norma, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N-CMT-5-03-001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la tabla 4 de esta Norma. El color del fondo de las señales preventivas debe ser naranja reflejante. Cuando un estudio de ingeniería de tránsito determine su conveniencia, podrá usarse el color naranja fluorescente. El color para los símbolos, caracteres y filete será negro, a excepción del símbolo de "ALTO" en la señal de "ALTO PROXIMO" (SPP-31), que debe ser rojo reflejante y el símbolo de la señal "TERMINA PAVIMENTO" (SPP-27) que será negro con blanco reflejante.

El tablero adicional debe tener fondo color naranja reflejante, con letras y filete de color negro. Cuando un estudio de ingeniería de tránsito determine su conveniencia, para el fondo podrá usarse el color naranja fluorescente.

6.2.5. Estructura de soporte

Las señales preventivas se pueden fijar en postes y marcos, según su tamaño y ubicación lateral, como se indica en el Inciso 6.2.5. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas. Cuando se trate de señales bajas que se necesiten mover continuamente, se pueden utilizar caballetes desmontables o abatibles, diseñados con los mismos perfiles y secciones indicados en la Norma mencionada, o con otros que apruebe la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, con una altura de uno coma cinco (1,5) metros en carreteras y de dos coma cinco (2,5) metros en vialidades urbanas...

TABLA 3.- Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores naranja que se utilicen en señales verticales

Color	Coordenadas cromáticas [1]			Factor de luminancia para películas reflejantes (Y) %	
	Punto N°	x	y	Mín	Máx
Naranja	1	0,558	0,352	10	30
	2	0,636	0,364		
	3	0,570	0,429		
	4	0,506	0,404		
Naranja fluorescente	1	0,583	0,416	20	---
	2	0,535	0,400		
	3	0,595	0,351		
	4	0,645	0,355		

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (*Commission Internationale de l'Eclairage, CIE*) para determinar el color (1931), medido con una fuente luminosa estándar tipo "D-65".

TABLA 4.- Coeficientes mínimos de reflexión inicial para películas reflejantes

Color	Ángulo de observación [2] grados (°)	Tipo A [1] (De Alta Intensidad)		Tipo B (De Muy Alta Intensidad)	
		Para carreteras de dos carriles y vías secundarias		Para carreteras de cuatro o más carriles y vías primarias	
		Ángulo de entrada [3] grados (°)			
		-4	30	-4	30
Coeficiente de reflexión (cd/lux) / m ²					
Naranja	0,2	145	68	200	77
	0,5	60	28	150	53
Naranja fluorescente	0,2	105	50	175	66
	0,5	45	22	125	45

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

[2] Ángulo relativo que existe entre el haz de luz incidente de una fuente luminosa y el haz de luz reflejado al centro del receptor.

[3] Ángulo formado entre un haz de luz incidente y una perpendicular imaginaria a la superficie del elemento reflejante. Mientras menor sea el ángulo de entrada, mayor será la intensidad luminosa o reflexión.

6.3. Especificaciones y características de las señales restrictivas (SRP)

Las señales restrictivas para protección en zonas de obras (SRP) son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando a los usuarios que utilicen o se incorporen a la carretera o vialidad urbana en zona de obra, la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la carretera o vialidad urbana, motivadas por trabajos de construcción, modernización o conservación, así como proteger al personal y a la obra en sí. Generalmente son señales bajas que se fijan en postes, marcos o caballetes, y en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente. En el Apartado II.2 del Manual Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014, se presentan las señales SR-6 a SR-37 y las condiciones bajo las que se emplean. Los símbolos y leyendas cuyas dimensiones en centímetros se muestran en las figuras de dicho Manual, variarán en proporción al tamaño de los tableros.

6.3.1. Forma de los tableros

Tanto los tableros de las señales como los adicionales, tendrán la misma forma que las señales restrictivas de instalación permanente, según se indica en el Inciso 6.3.1. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, considerando que cuando las señales se fijen en caballetes, no será necesario que tengan ceja perimetral.

6.3.2. Tamaño de los tableros

Tanto los tableros de las señales como los adicionales, tendrán el mismo tamaño que las señales restrictivas de instalación permanente, según se indica en el Inciso 6.3.2. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

6.3.3. Ubicación

Las señales restrictivas se colocarán en el lugar mismo donde existe la prohibición o restricción, considerando lo indicado en Inciso 6.3.3. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas. Dependiendo del tipo de obra de que se trate, la ubicación lateral de las señales restrictivas podrá variar a juicio del proyectista respecto a lo indicado en dicho Inciso, pero siempre se colocarán de tal manera que tengan las mejores condiciones de visibilidad y que no interfieran con el paso de vehículos y peatones u obstaculicen los trabajos de construcción, modernización o conservación de la carretera o vialidad urbana.

6.3.4. Color

Los colores de las señales restrictivas cumplirán con lo indicado en el Inciso 6.3.4. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

6.3.5. Estructura de soporte

Las señales restrictivas se pueden fijar en postes y marcos, según su tamaño y ubicación lateral, como se indica en el Inciso 6.3.5. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, a menos que, previa aprobación de la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, se coloquen como elevadas en una estructura existente, o cuando se trate de señales bajas que se necesiten mover continuamente, se pueden utilizar caballetes desmontables o abatibles, diseñados con los mismos perfiles y secciones indicados en la Norma mencionada, o con otros que apruebe dicha Autoridad, con una altura de uno coma cinco (1,5) metros en carreteras y de dos coma cinco (2,5) metros en vialidades urbanas.

6.4. Especificaciones y características de las señales informativas (SIP)

Las señales informativas para protección en zonas de obras (SIP) son tableros con leyendas y símbolos que tienen por objeto guiar a los usuarios en forma ordenada y segura a lo largo de zonas de obra o desviaciones, indicarles los destinos en las desviaciones y ciertas recomendaciones temporales que deben observar debidas a los trabajos de construcción, modernización o conservación, así como proteger al personal y a la obra en sí. Son señales bajas que se fijan en postes, marcos y otras estructuras, y pueden ser elevadas a criterio del proyectista, tomando en cuenta la velocidad de operación, el volumen de tránsito, el tipo de desviación y si se pueden aprovechar estructuras de soporte existentes. En el Apartado VI.4.4. del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014 se presentan las señales informativas más comúnmente utilizadas en las zonas de obras viales y las condiciones bajo las que se emplean. Las dimensiones en centímetros de los símbolos y leyendas, se muestran en las figuras y tablas del Apartado II.4 de dicho Manual, y variarán en proporción al tamaño de los tableros.

Según su función y ubicación longitudinal, las señales informativas se clasifican en:

- Previas. Son señales generalmente bajas que se colocan en la zona de información, con el propósito de informar a los usuarios de la existencia de la zona de obra o desviaciones y los destinos en estas últimas, para que preparen las maniobras necesarias para continuar con su ruta.
- Decisivas. Son señales generalmente bajas que se colocan en la zona de trabajo o en las desviaciones, donde los usuarios deben ejecutar las maniobras necesarias para continuar con su ruta.
- Confirmativas. Son señales bajas que se colocan después de la zona de redireccionamiento o de las desviaciones, para confirmar a los usuarios que ha terminado la zona de obra y para indicar la distancia a recorrer a las próximas poblaciones, además de confirmar la ruta seleccionada.

6.4.1. Forma de los tableros

Los tableros de las señales tendrán la misma forma que las señales informativas de instalación permanente, según se indica en el Subinciso 6.4.2.1. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, considerando que cuando las señales se fijen en caballetes, no será necesario que tengan ceja perimetral.

6.4.2. Tamaño de los tableros

6.4.2.1. Los tableros de las señales bajas tendrán las siguientes dimensiones:

6.4.2.1.1. En vialidades urbanas y carreteras con ancho de arroyo vial menor de nueve (9) metros, las señales bajas serán de setenta y uno por ciento setenta y ocho (71x178) centímetros.

6.4.2.1.2. En carreteras con ancho de arroyo vial igual a nueve (9) metros o mayor, carreteras de cuatro o más carriles y carreteras con accesos controlados, las señales bajas serán de setenta y uno por doscientos treinta y nueve (71x239) centímetros.

6.4.2.1.3. Cuando se trate de señales que indiquen destinos, tendrán el mismo tamaño que las señales informativas de destino bajas de instalación permanente, según se indica en el apartado 6.4.2.2.1. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, considerando que estas señales no contienen escudos, por lo que, para determinar la longitud de los tableros, se deberán hacer los ajustes necesarios.

6.4.2.2. Los tableros de las señales elevadas tendrán el mismo tamaño que las señales informativas de destino elevadas de instalación permanente, según se indica en el apartado 6.4.2.2.2. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, considerando que estas señales no contienen escudos, por lo que, para determinar la longitud de los tableros, se deberán hacer los ajustes necesarios.

6.4.3. Ubicación

La ubicación longitudinal de las señales informativas para protección en zonas de obras, según su función, debe cumplir con lo que se indica en los siguientes subincisos de esta Norma y lateralmente se deben colocar como señales bajas o elevadas, según sea el caso, de acuerdo con lo establecido en los apartados 6.7.1.1.1. y 6.7.2.1.1. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas. Dependiendo del tipo de obra de que se trate, la ubicación lateral de las señales informativas podrá variar a juicio del proyectista, pero siempre se colocarán de tal manera que tengan las mejores condiciones de visibilidad y que no interfieran con el paso de vehículos y peatones u obstaculicen los trabajos de construcción, modernización o conservación de la carretera o vialidad urbana.

6.4.3.1. Señales previas. Estas señales se colocarán al inicio de la zona de información y en sitios intermedios para indicar las distancias a la zona de trabajo, destinos en las desviaciones y ciertas recomendaciones temporales que deben observar.

6.4.3.2. Señales decisivas. Estas señales se colocarán en el inicio de la zona de trabajo o de la desviación, donde los usuarios deban hacer las maniobras necesarias para seguir su ruta.

6.4.3.3. Señales confirmativas. Estas señales se colocarán después de la zona de trabajo o desviación, a una distancia tal, que ya no exista riesgo para los usuarios debido a la ejecución de los trabajos, pero en ningún caso a una distancia menor de cien (100) metros.

6.4.4. Contenido

En las señales informativas en zona de obra, se deben incluir los mensajes que adviertan a los usuarios la naturaleza de la obra o desviación, las disposiciones o recomendaciones de seguridad que deben observar, los nombres de los destinos de ésta y en su caso, las flechas que indiquen las direcciones a seguir y la longitud en metros de la zona en construcción, modernización o conservación.

Para la separación y distribución de los elementos de las señales, se debe tomar en cuenta lo indicado en las tablas II.4-14 y II.4-15 del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014, y en las tablas II.4-7, II.4-8, II.4-9, II.4-10, II.4-11 y II.4-12 cuando las señales indiquen destinos, considerando que estas señales no contienen escudos, por lo que se deben hacer los ajustes pertinentes. Si el proyectista lo considera necesario, los espacios pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

Conforme a la geometría de la desviación, en las señales previas y decisivas que indiquen destinos, la flecha del movimiento que sigue de frente puede colocarse a la izquierda o derecha del tablero, de tal manera que proporcione a los usuarios, la indicación más clara de la dirección a seguir y que queden alternados con las flechas de los demás destinos. La flecha del destino hacia la izquierda se coloca a la izquierda del tablero o a la derecha cuando el destino sea hacia ese lado.

6.4.4.1. Leyendas

6.4.4.1.1. Las leyendas no tendrán más de cuatro palabras o números por renglón y en ningún caso más de dos renglones, a excepción de las señales que indiquen destinos, que cumplirán con lo que se establece en 6.4.4.1.2.

6.4.4.1.2. En el caso de señales que indiquen destinos se indicará un destino por renglón, y en ningún caso más de tres destinos por conjunto o tablero.

En las señales bajas o elevadas que muestren más de un destino, en la parte superior se colocará el destino que sigue de frente, en la intermedia el de la izquierda y en la inferior el de la derecha. En este caso, los destinos superior e inferior estarán separados verticalmente del filete a la distancia indicada en las tablas II.4-7, II.4-8, del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014 para señales bajas cuando se utilice un solo tablero o, para señales elevadas, la distancia correspondiente a doble renglón de las tablas II.4-11 y II.4-12 del mismo Manual, según la altura de las letras que se utilicen; el destino intermedio, estará centrado verticalmente en el tablero.

6.4.4.1.3. El tamaño, la geometría y la separación de las letras o cifras, se determinará como se indica en 6.4.2.4.1. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas. En las señales bajas se deben utilizar letras de quince (15) centímetros de altura.

6.4.4.1.4. Los textos de dos renglones estarán centrados respecto al tablero, respetando el espaciado correspondiente a la serie usada. En el caso de señales que indiquen destinos, la separación entre letras de los diferentes destinos se repartirá para que todos ocupen el mismo espacio horizontal, siempre que se cumpla con la separación máxima indicada en 6.4.4.1.3.; cuando no sea posible cumplir lo anterior, la leyenda se centrará con respecto a la longitud del tablero, al igual que en las señales elevadas en puente con flecha hacia abajo. Si una leyenda resulta demasiado larga, se pueden utilizar abreviaturas, siempre y cuando el mensaje o el nombre del destino quede claro.

6.4.4.2. Flechas

6.4.4.2.1. En el caso de señales que contengan destinos, las flechas que indiquen las direcciones a seguir, cumplirán con lo establecido en 6.4.2.4.2. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, a excepción de lo relacionado con las señales diagramáticas.

6.4.4.2.2. La flecha de la señal de "DESVIACIÓN", se diseñará con la forma y proporciones mostradas en la figura VI-1 del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014.

6.4.5. Color

El color del fondo de las señales informativas para protección en zonas de obras será naranja reflejante que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la tabla 3, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N-CMT-5-03-001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la tabla 4 de esta Norma. Cuando un estudio de ingeniería de tránsito determine su conveniencia, podrá usarse el color naranja fluorescente. El color para las flechas, caracteres y filete será negro, a excepción de la flecha de la señal de "DESVIACIÓN", que será blanco reflejante.

6.4.6. Estructura de soporte

Las señales informativas se pueden fijar en postes, marcos u otras estructuras, según se trate de señales bajas o elevadas, como se indica en los subincisos 6.7.1.2. y 6.7.2.2. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, respectivamente. Cuando se trate de señales bajas que se necesiten mover continuamente, se pueden utilizar caballetes desmontables o abatibles, diseñados con los mismos perfiles y secciones indicados en la Norma mencionada, o con otros que apruebe la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, con una altura de uno coma cinco (1,5) metros en carreteras y de dos coma cinco (2,5) metros en vialidades urbanas.

6.5. Especificaciones y características de señales diversas (ODP)

Las señales diversas para protección en zonas de obras (ODP) son dispositivos que se colocan para encauzamiento y prevención de los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, durante los trabajos de construcción, modernización o conservación, así como proteger al personal y a la obra en sí. Pueden ser:

6.5.1. Indicadores de obstáculos (ODP-5)

Los indicadores de obstáculos para protección en zonas de obras, son señales bajas que se utilizan en las carreteras y vialidades urbanas durante la ejecución de trabajos de construcción, modernización o conservación, para indicar a los usuarios la presencia de obstáculos que tengan un ancho menor de treinta (30) centímetros o la existencia de una bifurcación. Para el diseño de los indicadores de obstáculos, incluyendo su ubicación, se tomará en cuenta lo establecido en el Inciso 6.6.1. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, considerando que en vez del blanco, las franjas serán de color naranja reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la tabla 3, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N-CMT-5-03-001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. La película reflejante, según su tipo, debe tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la tabla 4 de esta Norma.

6.5.2. Indicadores de alineamiento (ODP-6)

Los indicadores de alineamiento para protección en zonas de obras, son señales bajas que se usan durante la ejecución de trabajos de construcción, modernización o conservación, para delinear la orilla de la carretera, vialidad urbana o desviación, en cambios del alineamiento horizontal, para marcar estrechamientos del arroyo vial y para señalar los extremos de muros de cabeza de alcantarillas. Para el diseño de los indicadores de alineamiento, se considerará lo establecido en el Inciso 6.6.2. de la NOM-034-SCT2-2011, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

6.6. Señales luminosas

Cuando las condiciones meteorológicas dominantes en un tramo de la carretera o vialidad urbana lo ameriten, para mejorar la visibilidad del señalamiento vertical y a criterio del proyectista, la luminosidad de las señales verticales puede ser proporcionada por elementos emisores de luz propia, siempre y cuando no se alteren la forma, tamaño y color de los tableros ni de los símbolos, pictogramas, leyendas y flechas que contengan, especificados en esta Norma, para cada tipo de señal vertical. Los colores de los haces luminosos deben estar dentro de las áreas cromáticas establecidas para cada caso.

La utilización de un determinado tipo de señal vertical luminosa, con elementos emisores de luz propia, así como de señales diferentes a las establecidas en esta Norma, debe ser aprobada por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, previo acuerdo con la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

6.7. Retiro del señalamiento vertical

Tan pronto se concluyan los trabajos de construcción, modernización o conservación, sean recibidos por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana y se haya deshabilitado la zona de obra, el correspondiente señalamiento vertical para protección en zonas de obras debe ser retirado, para proceder inmediatamente a reponer el señalamiento vertical original o poner el nuevo señalamiento vertical que haya establecido el proyecto ejecutivo de la obra.

7. Especificaciones y características de los dispositivos de canalización para protección en zonas de obras viales

Son el conjunto de elementos que se colocan provisionalmente en una zona de obra donde se realicen trabajos de construcción, modernización o conservación, con el objeto de encauzar el tránsito de vehículos y peatones e indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección ocasionados por dichos trabajos, a lo largo de las zonas de transición y de trabajo o de las desviaciones.

7.1. Clasificación

Pueden ser barreras, conos, tambos, dispositivos luminosos, señales manuales o cercos.

7.2. Especificaciones y características de las barreras levadizas

Las barreras levadizas son tableros articulados que se utilizan para dar paso exclusivamente a determinados vehículos o personas en áreas de labores.

7.2.1. Forma y tamaño de los tableros

Los tableros de las barreras levadizas son trapeciales con la base menor de quince (15) centímetros y la mayor de treinta (30) centímetros y la altura suficiente para que, cuando se coloque horizontalmente, cubra el ancho total del carril que se requiera cerrar al tránsito, como se muestra en la figura 2 de esta Norma.

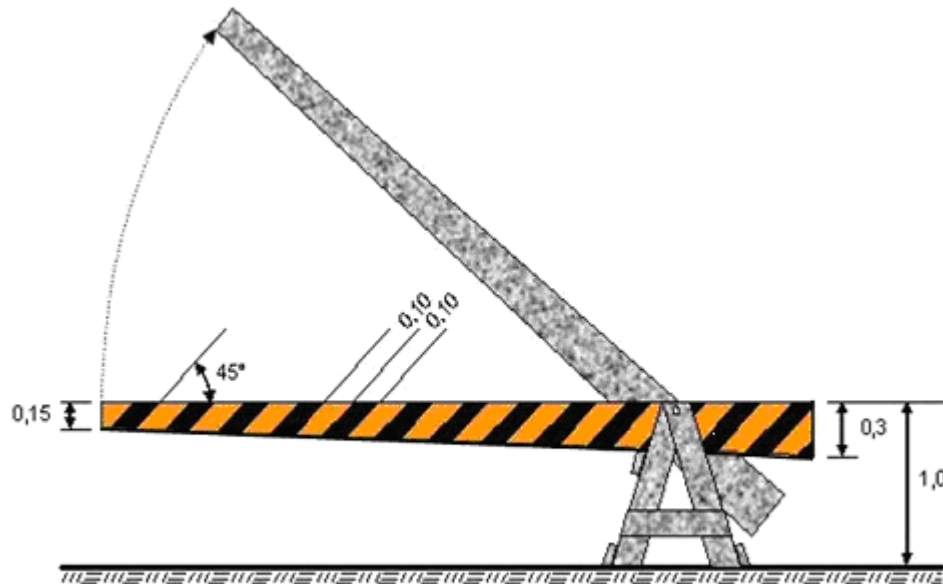


FIGURA 2.- Barrera levadiza

Acotaciones en metros

7.2.2. Ubicación

Las barreras levadizas se colocan a la entrada de un área de labores, perpendiculares al sentido del tránsito, de tal manera que el punto más alto de su base mayor quede a un (1) metro del suelo.

7.2.3. Contenido

Las barreras levadizas tendrán franjas de diez (10) centímetros de ancho, separadas entre sí diez (10) centímetros, como se muestra en la figura 2 de esta Norma. Dichas franjas estarán inclinadas a cuarenta y cinco (45) grados respecto a una línea vertical, descendiendo hacia la izquierda.

7.2.4. Color

El color del fondo de las barreras será negro y el color de las franjas será naranja reflejante, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas que se indican en la tabla 3, de acuerdo con los factores de luminancia que en la misma se indican, según el tipo de película reflejante que se utilice conforme con el Capítulo N-CMT-5-03-001 Calidad de Películas Reflejantes, de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Las películas reflejantes, según su tipo, deben tener los coeficientes mínimos de reflexión inicial que se indican en la tabla 4 de esta Norma. Las barreras levadizas pueden ser de doble vista, en cuyo caso se deberá cumplir con lo anterior en ambas caras de los tableros.

Cuando las barreras levadizas sean de una sola vista, el color del reverso de los tableros será gris mate que cumpla con el patrón aprobado por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, o acabado galvanizado, al igual que la estructura de soporte.

7.3. Especificaciones y características de las barreras canalizadoras

Las barreras canalizadoras son elementos modulares huecos, fabricados de materiales flexibles, ligeros y resistentes al impacto, a los que en su caso se les añadirá, parcial o totalmente, algún material como arena o agua, a fin de asegurar su estabilidad y permanencia en el sitio adecuado donde se colocan para delimitar las zonas de transición y de trabajo.

7.3.1. Forma y tamaño de las barreras canalizadoras

Las barreras canalizadoras deben ser del tipo New Jersey como el que se ejemplifica en la figura 3 de esta Norma o algún otro diseño aprobado por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana. Cada módulo tendrá, como mínimo, cincuenta (50) centímetros de base por setenta y cinco (75) centímetros de altura y un (1) metro de largo. Los módulos serán capaces de unirse entre sí para formar elementos más largos de acuerdo con las necesidades de la obra.

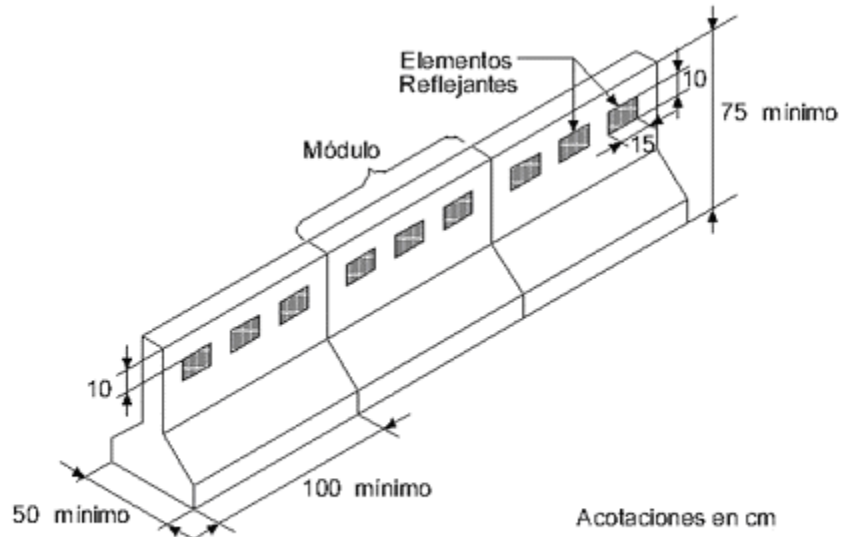


FIGURA 3.- Colocación de las barreras canalizadoras unidas entre sí

7.3.2. Ubicación

Los módulos de las barreras canalizadoras se pueden colocar aislados o unidos entre sí, en los límites o dentro de las zonas de trabajo, de transición y en las desviaciones, con el objeto de prevenir a los usuarios cuando exista un cierre o estrechamiento próximo de la carretera o vialidad urbana. Asimismo se pueden colocar perpendiculares, diagonales o paralelos al sentido del tránsito de acuerdo con las necesidades de su uso.

7.3.3. Color

Los módulos de las barreras canalizadoras serán de color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la tabla 5 de esta Norma.

TABLA 5.- Coordenadas que definen las áreas cromáticas para el color naranja que se utilice en barreras canalizadoras, conos y tambos

Color	Coordenadas cromáticas [1]		
	Punto N°	x	y
Naranja	1	0,585	0,318
	2	0,635	0,360
	3	0,576	0,420
	4	0,455	0,420

[1] De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l'Eclairage, CIE) para determinar el color (1931), con un blanco de referencia "D50".

7.3.4. Elementos reflejantes

Si a juicio del proyectista es necesario colocar elementos reflejantes en las barreras canalizadoras, éstos serán con película Tipo B blanca que cumpla con lo indicado en el Subinciso 6.4.1.4. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, de diez (10) centímetros de ancho por quince (15) centímetros de largo como mínimo, colocados sobre la barrera a diez (10) centímetros de la parte superior de la misma, como se ejemplifica en la figura 3 de esta Norma.

7.4. Especificaciones y características de las barreras de protección (OD-4)

Las barreras de protección (OD-4) son dispositivos que se instalan longitudinalmente en uno o en ambos lados del camino, con el objeto de impedir, por medio de la contención y redireccionamiento, que algún vehículo fuera de control salga del camino e invada la zona de trabajo, por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas o por fallas mecánicas. Según su operación y ubicación, las barreras de protección son las que se indican en la tabla 1 de la NOM-037-SCT2-2012, Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas y cumplirán con lo establecido en dicha Norma.

7.5. Especificaciones y características de los conos

Los conos son dispositivos con una base generalmente cuadrada, que se colocan a nivel del suelo para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito hacia el carril adecuado. Están hechos de un material semirrígido resistente a la intemperie y al impacto, de tal manera que no se deterioren ni causen daños a los vehículos.

7.5.1. Tamaño del cono

Como mínimo, las dimensiones de los conos serán de setenta (70) centímetros de altura con una base de dimensiones tales que asegure su estabilidad, cuadrada no menor de treinta y cinco (35) centímetros por lado o hexagonal de veintinueve (29) centímetros por lado. Para conos de mayor altura, la base deberá crecer proporcionalmente a la altura.

7.5.2. Ubicación

Los conos se colocarán en serie sobre superficies uniformes, la definición de su número y ubicación depende de la configuración de la zona de obra, de las velocidades con que circulan los vehículos por ella y del espaciamiento longitudinal en el sentido del tránsito, que no será mayor que la distancia indicada en la tabla 6 de esta Norma.

TABLA 6.- Espaciamiento longitudinal de los conos

Velocidad restringida (V_{ZT}) ^[1] km/h		$V_{ZT} < 40$	$40 \leq V_{ZT} \leq 60$	$V_{ZT} > 60$
Espaciamiento m	En zonas de transición	5	10	20
	En zonas de trabajo, desviaciones y zonas de redireccionamiento	10	20	40

[1] La velocidad restringida (V_{ZT}) se determina como se indica en el Párrafo 9.1. de esta Norma.

7.5.3. Color

Los conos serán del color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la tabla 5 y llevarán una franja de película Tipo B de color blanco reflejante que cumpla con lo indicado en el Subinciso 6.4.1.4. de la NOM-034-SCT2-2011, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, de diez (10) centímetros de ancho, colocada horizontalmente alrededor del cono a cinco (5) centímetros del extremo superior.

7.6. Especificaciones y características de los tambos

Los tambos son dispositivos de forma sensiblemente cilíndrica, que se colocan a nivel del suelo para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito hacia el carril adecuado. Están hechos de un material semirrígido resistente a la intemperie y al impacto, de tal manera que no se deterioren ni causen daños a los vehículos.

7.6.1. Tamaño del tambo

Los tambos tendrán una altura mínima de noventa (90) centímetros con un diámetro mínimo de cuarenta y cinco (45) centímetros.

7.6.2. Ubicación

Los tambos se colocarán de la misma forma que los conos, considerando lo establecido en el Inciso 7.5.2. de esta Norma.

7.6.3. Color

Los tambos serán del color naranja que esté dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la tabla 5, con dos (2) franjas horizontales de película Tipo B de color blanco reflejante que cumpla con lo indicado en el Subinciso 6.4.1.4. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, de quince (15) centímetros de ancho, colocadas alrededor del tambo a diez (10) centímetros de la parte superior del mismo y separadas quince (15) centímetros entre sí.

7.7. Especificaciones y características de los dispositivos luminosos

Los dispositivos luminosos son fuentes de luz que se utilizan durante la noche o cuando la claridad y la distancia disminuyen la visibilidad y es necesario llamar la atención e indicar la existencia de obstrucciones o peligros. Pueden ser linternas, lámparas de destello, lámparas para iluminación, flecheros luminosos o tableros de mensaje variable. No se permitirá el uso de mecheros o linternas de flama, debido a que dañan el entorno ambiental y pueden ocasionar incendios.

7.7.1. Linternas

Las linternas son dispositivos emisores de luz (focos o LED's) que se utilizan como complemento de otros dispositivos de canalización, para delinear o hacer destacar las obstrucciones o peligros.

7.7.2. Lámparas de destello

Son elementos portátiles con luz intermitente de color ámbar que emiten destellos de corta duración. Sirven para prevenir a los usuarios de la existencia de un peligro, colocándolas antes de éste.

Estos dispositivos se colocarán a una altura mínima de una coma veinte (1,20) metros sobre la superficie de rodadura, pudiendo ubicarse también sobre las barreras o los tambos a que se refieren los párrafos 7.2., 7.3., 7.4. y 7.6. de esta Norma.

7.7.3. Lámparas para iluminación

Son dispositivos que emiten un haz luminoso de alta o baja intensidad. Sirven para iluminar la zona o tramo que se encuentra en reparación o construcción y se colocarán en sentido opuesto al de la circulación de manera que no deslumbren al conductor.

7.7.4. Flecheros luminosos y tableros de mensaje cambiabile

Los flecheros luminosos son diseñados para indicar mediante flechas la ruta de una desviación y los tableros de mensaje cambiabile son señales que se utilizan para informar a los usuarios, mediante mensajes luminosos, sobre la realización de trabajos que afecten el arroyo vial, así como para transmitir recomendaciones útiles que faciliten la conducción segura y eficaz de los vehículos; se diseñan para mostrar uno o más mensajes que puedan ser cambiados según se requiera. Estas señales pueden tener focos o LED's que emitan luz intermitente o fija para formar la flecha, el texto o la señal restrictiva o preventiva que se requiera, en cuyo caso se deben diseñar de acuerdo con lo establecido en el Inciso 6.6.5. Señales de mensaje cambiabile (OD-13), de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas; su soporte debe ser móvil y se deben ubicar en los sitios estratégicos donde los conductores puedan tomar decisiones oportunas, pero en los que no interfieran la visibilidad de las otras señales verticales.

7.8. Especificaciones y utilización de las señales manuales

Las señales manuales que sujetan y operan personas conocidas como bandereros, previamente capacitados y con equipo adecuado de acuerdo con la Guía para Bandereros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, son la señal portátil "ALTO/SIGA" y la "BANDERA", que se utilizan para indicar a los conductores que deben parar, avanzar o disminuir la velocidad, como se indica en las figuras 4 a 6 de esta Norma. Dichas señales deben cumplir y ser usadas conforme a lo establecido en los siguientes Incisos 7.8.1. a 7.8.4.

7.8.1. Señal portátil ALTO/SIGA

Es una señal en forma octagonal de veinticinco (25) centímetros por lado, que en su anverso muestra una señal restrictiva SR-6 "ALTO" que cumpla con los requisitos de forma y color establecidos en el Párrafo 6.3. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, como se muestra en la figura 4 de esta Norma. En su reverso, inscrito en el octágono, contiene un círculo verde reflejante con la leyenda "SIGA" hecha con letras de la misma altura que las de la leyenda "ALTO" y con un filete de un (1) centímetro de ancho a un (1) centímetro de la orilla del círculo, tanto las letras como el filete deben ser de color blanco reflejante. Los colores blanco, rojo y verde reflejantes que se utilicen en esta señal deben cumplir con lo indicado en el Inciso 6.3.4. de esa Norma; las superficies del octágono que sobresalgan del círculo deben ser negras, como se muestra en las figuras 5 y 6 de esta Norma. Esta señal puede contar con un asta o con un mango y siempre se debe usar en todas las zonas de obras viales de carreteras y vialidades urbanas que tengan una velocidad reglamentaria mayor de sesenta (60) kilómetros por hora.

7.8.2. Bandera

De tela natural o sintética, roja o naranja fluorescentes conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas que se indican en la tabla 7 de esta Norma, con los factores de luminancia mínimos que en la misma se indican, de sesenta por sesenta (60x60) centímetros, acoplada a un asta de cien (100) centímetros de longitud. La bandera se puede usar en las zonas de obras viales de carreteras y vialidades urbanas que tengan una velocidad reglamentaria de sesenta (60) kilómetros por hora o menor, en lugar de la señal portátil "ALTO/SIGA", y en las zonas de obra donde los trabajos que se realicen sean de emergencia.

7.8.3. Banderero

El banderero utilizará un casco blanco y un chaleco de visibilidad Clase 2 color naranja o amarillo fluorescentes, conforme al área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la tabla 7, con los factores de luminancia mínimos que en la misma se indican. El casco y el chaleco, para mejorar su visibilidad nocturna, tendrán por la parte frontal y posterior, bandas blancas de películas reflejantes Tipo B que cumplan con lo indicado en el Subinciso 6.4.1.4. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

7.8.4. Utilización

La señal portátil "ALTO/SIGA", que se debe usar en todas las zonas de obras viales de carreteras y vialidades urbanas que tengan una velocidad reglamentaria mayor de sesenta (60) kilómetros por hora y la bandera, que se puede usar en lugar de la señal portátil "ALTO/SIGA", en las zonas de obras viales de carreteras y vialidades urbanas que tengan una velocidad reglamentaria de sesenta (60) kilómetros por hora o menor y en las zonas de obras viales donde se realicen trabajos de emergencia, se utilizarán como se indica a continuación:

TABLA 7.- Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores de telas de alta visibilidad

Color	Coordenadas cromáticas			Factor de luminancia mínimo para telas de alta visibilidad (Y) %
	Punto N°	x	y	
Rojo fluorescente	1	0,655	0,345	25
	2	0,570	0,340	
	3	0,595	0,315	
	4	0,690	0,310	
Naranja fluorescente	1	0,610	0,390	40
	2	0,535	0,375	
	3	0,570	0,340	
	4	0,655	0,345	
Amarillo fluorescente	1	0,387	0,610	70
	2	0,356	0,494	
	3	0,398	0,452	
	4	0,460	0,540	

7.8.4.1. Para indicar un alto al tránsito, el banderero se colocará de frente a la circulación y mostrará hacia el tránsito la cara "ALTO" de la señal "ALTO/SIGA", o extenderá el asta de la bandera horizontalmente de manera que toda su área esté visible debajo del asta y, en ambos casos, levantará la mano libre mostrando la palma hacia el tránsito, como se indica en la figura 4 de esta Norma.

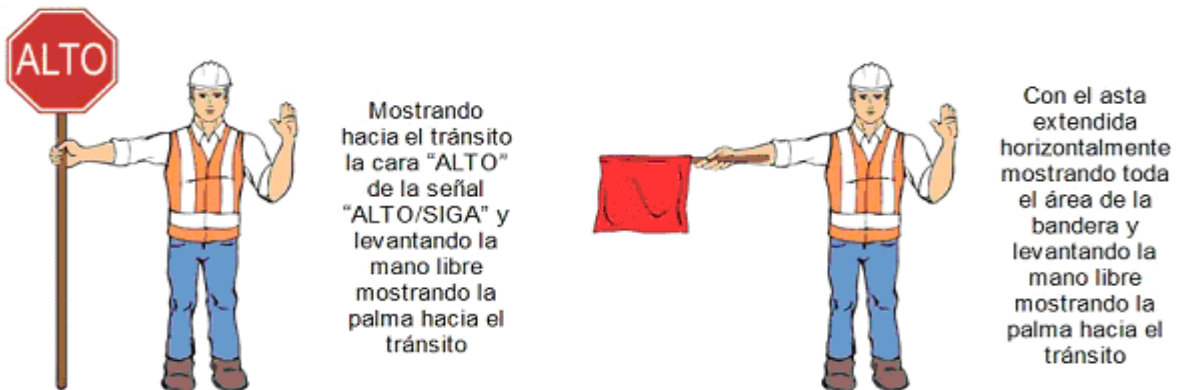


FIGURA 4.- Para detener el tránsito

7.8.4.2. Para indicarle al tránsito detenido que puede avanzar, el banderero, de frente a la circulación, mostrará hacia el tránsito la cara "SIGA" de la señal "ALTO/SIGA", o bajará su bandera y, en ambos casos, indicará a los usuarios, moviendo la mano libre de un lado a otro, que pueden avanzar, como se muestra en la figura 5 de esta Norma.

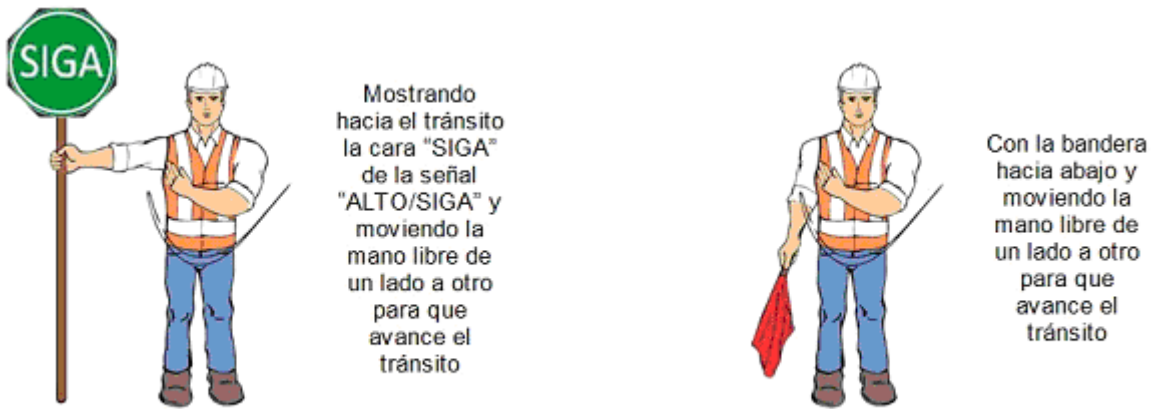


FIGURA 5.- Para que avance el tránsito

7.8.4.3. Para indicarle a los usuarios que tengan precaución, el banderero, de frente a la circulación, mostrará hacia el tránsito la cara "SIGA" de la señal "ALTO/SIGA" y oscilará la mano libre de abajo hacia arriba, u oscilará la bandera de abajo hacia arriba sin rebasar la altura del hombro, para indicar a los usuarios que disminuyan su velocidad, como se muestra en la figura 6 de esta Norma.



FIGURA 6.- Para alertar y disminuir la velocidad del tránsito

7.9. Especificaciones y características de los cercos

Son dispositivos a base de cintas o mallas, predominantemente del mismo color que los conos a que se refiere el Inciso 7.5.3. de esta Norma, que se colocan para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito. Están hechos de material flexible y resistente a la intemperie, de tal manera que no se deterioren ni causen daño a los vehículos o peatones.

7.10. Otros dispositivos de canalización

La utilización de dispositivos de canalización diferentes a los indicados en esta Norma, debe ser aprobada por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, previo acuerdo con la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

7.11. Retiro de los dispositivos de canalización

Tan pronto se concluyan los trabajos de construcción, modernización o conservación, sean recibidos por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana y se haya deshabilitado la zona de obra, los correspondientes dispositivos de canalización para protección en zonas de obras deben ser retirados, para proceder inmediatamente a reponer los dispositivos de protección originales o poner los nuevos dispositivos de protección que haya establecido el proyecto ejecutivo de la obra.

8. Especificaciones y características de las estructuras de soporte para señales verticales

Las especificaciones y características de las estructuras de soporte para señales verticales son las indicadas en el Párrafo 6.7. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

9. Proyecto de señalamiento y dispositivos de protección en zonas de obras viales

Para la ejecución de trabajos de construcción, modernización o conservación de una carretera o una vialidad urbana, se debe realizar el proyecto ejecutivo de señalamiento y dispositivos de protección para la zona de obra del tramo que sea afectado por dichos trabajos, según se indique en las especificaciones de construcción de la obra, que sea aprobado por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana.

El proyecto ejecutivo debe incluir la configuración de la zona de obra y la determinación de la velocidad máxima que se permitirá para que los vehículos transiten por el área de circulación de la zona de trabajo o por la desviación, es decir, la velocidad restringida.

La configuración de la zona de obra es muy importante para guiar al tránsito adecuadamente y resguardar la integridad física de los usuarios de la carretera o vialidad urbana, así como del personal que labore en la obra y depende de la geometría de la carretera o vialidad urbana, de la afectación a sus carriles de circulación que ocasionen los trabajos de construcción, modernización o conservación y de las velocidades máximas que se permitan para que los vehículos circulen por las zonas de transición, de trabajo y desviaciones, por lo que cada caso es particular.

Para dimensionar las diferentes zonas que integran la zona de obra se deben atender los criterios generales que se indican a continuación:

9.1. Determinación de la velocidad restringida (V_{zt})

La velocidad restringida que se permita desde el inicio de la zona de transición o de la desviación hasta la terminación de la zona de trabajo o de la desviación, se determina mediante la siguiente expresión:

$$V_{zt} = f \times V_0$$

Donde:

V_{zt} = Velocidad restringida en las zonas de transición y de trabajo o en la desviación, aproximada a la decena inmediata inferior, (km/h)

V_0 = Velocidad de operación en el tramo de la carretera o vialidad urbana, donde se ejecutarán los trabajos de construcción, modernización o conservación, (km/h)

f = Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo, que se obtiene de la tabla 8 para carreteras y vialidades urbanas de un carril por sentido de circulación o en la tabla 9 de esta Norma para carreteras y vialidades urbanas de dos o más carriles por sentido de circulación, (adimensional)

TABLA 8.- Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo en carreteras o vialidades urbanas de un carril por sentido de circulación

UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS	DIAGRAMA DE AFECTACIÓN	FACTOR DE AFECTACION (f) ADIMENSIONAL									
Marginales al arroyo vial		0,8									
En el arroyo vial		<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Valor "d"</th> </tr> <tr> <td>7,0 m</td> <td>6,0 m</td> <td>5,4 m</td> </tr> <tr> <td>0,7</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> </tr> </table>	Valor "d"			7,0 m	6,0 m	5,4 m	0,7	0,6	0,5
	Valor "d"										
	7,0 m	6,0 m	5,4 m								
	0,7	0,6	0,5								
	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Valor "d"</th> </tr> <tr> <td>3,5 m</td> <td>3,0 m</td> <td>2,7 m</td> </tr> <tr> <td>0,6^[1]</td> <td>0,5^[1]</td> <td>0,4^[1]</td> </tr> </table>	Valor "d"			3,5 m	3,0 m	2,7 m	0,6 ^[1]	0,5 ^[1]	0,4 ^[1]	
Valor "d"											
3,5 m	3,0 m	2,7 m									
0,6 ^[1]	0,5 ^[1]	0,4 ^[1]									
	0,5 ^[2]										
	0,5 ^[2]										

[1] Operación de un carril para los dos sentidos de circulación, controlando el paso por bandereros.

[2] O menor, conforme al grado de curvatura de las desviaciones.

9.2. Zona de información

La zona de información que antecede a la zona de transición debe tener una longitud (L_i) suficiente para informar a los usuarios con la anticipación debida, que adelante de su trayecto existe una zona donde se ejecutan trabajos que afectan la circulación normal de la carretera o vialidad urbana, por lo que es necesario instalar la señalización que indique a los conductores las precauciones, restricciones y guías, a su paso por ésta y que se debe reducir gradualmente la velocidad, en virtud de que la operación del tránsito se modificará por la reducción de la sección transversal, desvíos u otras situaciones. Esta longitud (L_i) depende de las características físicas, geométricas y operacionales del tramo y su zona de influencia, así como de la diferencia de velocidades entre la velocidad en la carretera o vialidad urbana y la velocidad restringida en la zona de trabajo.

Se debe considerar en la zona de información la longitud de las curvas horizontales, ya que en éstas no se deben colocar señales, así como la de las zonas donde no sea posible la colocación de señales de protección en zonas de obra, debido a la existencia de señales necesarias para la operación normal de la carretera o vialidad urbana.

La señalización debe instalarse de acuerdo con criterios ingenieriles, los cuales se indican a continuación:

9.2.1. Las señales verticales se deben colocar en tramos de tangente horizontal.

9.2.2. La separación entre las señales verticales será como mínimo la establecida en la tabla 10 de esta Norma.

9.2.3. Al inicio de la zona de información se debe colocar una señal informativa (SIP) "PRINCIPIA TRAMO EN REPARACIÓN A xx m" y en donde termina una señal restrictiva (SRP-9 "VELOCIDAD") que indique la velocidad restringida (V_{zt}), ya sea al inicio de la zona de transición, en el caso de que se reduzca la sección transversal, o donde inicie la zona de trabajo, como se muestra en la Figura 7.

TABLA 9.- Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo en carreteras o vialidades urbanas de dos o más carril por sentido de circulación

UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS		DIAGRAMA DE AFECTACIÓN	FACTOR DE AFECTACION (f) ADIMENSIONAL		
Marginales sin reducir el ancho del arroyo vial			0,8		
En el arroyo vial	Afectación parcial	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p>	Porcentaje de carriles afectados a) 30% b) 50% c) mayor de 50%		
	Afectación total		0,5 ^[1]		
			0,7 ^[1]		

[1] 0 menor, conforme al grado de curvatura de las desviaciones y las condiciones de la superficie de rodadura.

TABLA 10.- Separación entre señales

Velocidad km/h ^[1]	≤ 30	40	50	60	70	80	90	100	110
Distancia m	30	45	65	85	110	140	170	205	245

[1] Se utilizará la velocidad reglamentaria indicada en el señalamiento del tramo de la carretera o vialidad urbana donde se ubicará la zona de obra.

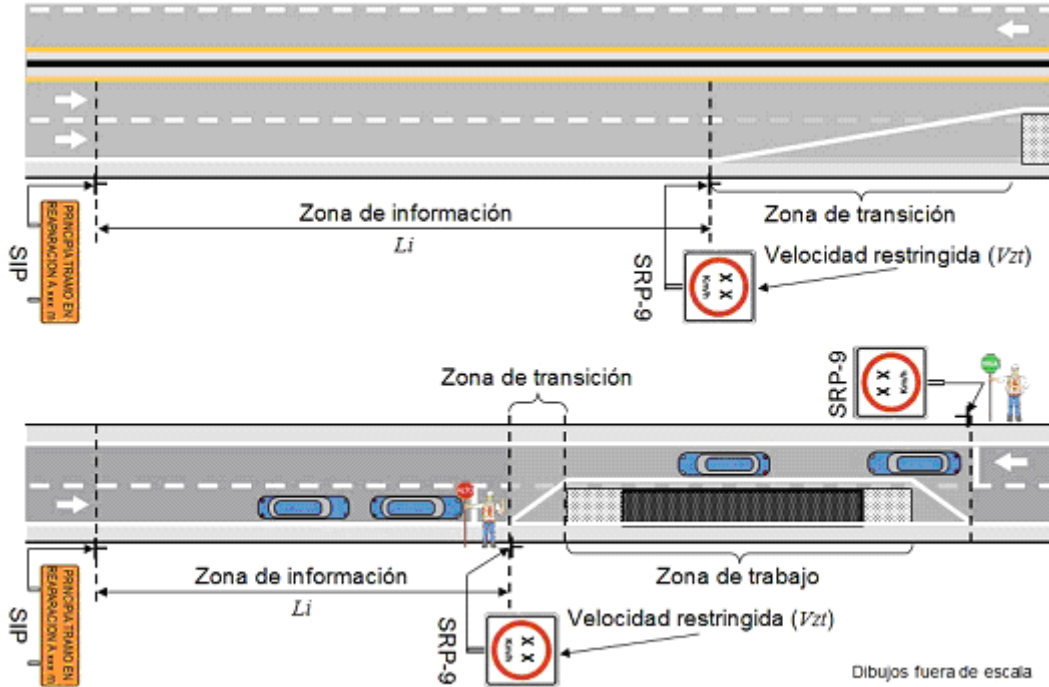
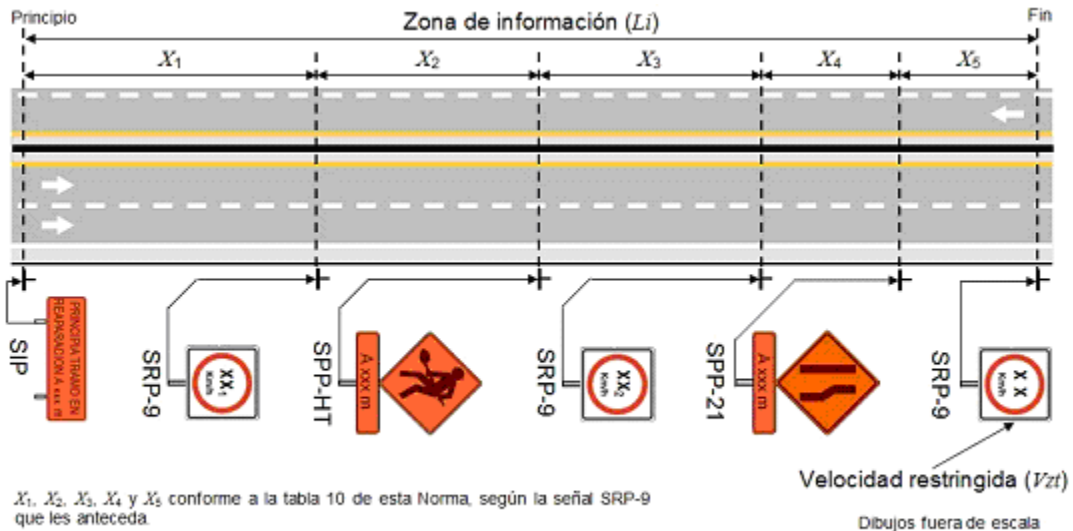


FIGURA 7.- Señales verticales que indican el principio y fin de la zona de información (Li)

9.2.4. En la zona de información se debe considerar la instalación alternada de señales restrictivas (SRP-9 "VELOCIDAD"), señales preventivas (SPP) y señales informativas (SIP), de tal manera que se reduzca gradualmente la velocidad en la carretera o vialidad urbana, preferentemente en intervalos de 20 km/h hasta llegar a la velocidad restringida (V_{zt}) al inicio de la zona de transición y entre éstas se colocarán las señales necesarias para prevenir de los riesgos que se requieran señalar e indicar con tableros adicionales y señales informativas (SIP) las distancias a la zona de trabajo, como se muestra en la Figura 8.



X1, X2, X3, X4 y X5 conforme a la tabla 10 de esta Norma, según la señal SRP-9 que les preceda

Dibujos fuera de escala

FIGURA 8.- Señales verticales que indican el principio y fin de la zona de información

9.2.5. Se deben considerar las variaciones del volumen de tránsito para prever que las filas que se puedan formar debido a las obras, no sobrepasen la señal informativa (SIP) que define el inicio de la zona de información.

9.2.6. El señalamiento en la zona de información se debe integrar al señalamiento existente de la carretera o vialidad urbana, cubriendo o retirando aquellas señales permanentes que no sean necesarias para guiar al tránsito en la aproximación a la zona de trabajo, a su paso por ésta o, en su caso, por otras rutas.

9.2.7. En carreteras o vialidades urbanas con dos o más carriles por sentido de circulación, que sean de cuerpos separados o cuenten con camellón, las señales verticales se deben colocar paralelamente en ambos lados del arroyo vial.

9.3. Zona de transición

Cuando por las características de la zona de obra se requiera reducir el número de carriles, reducir el ancho de un carril o encauzar el tránsito hacia una desviación, la longitud de la zona de transición para encauzar a los vehículos será lo suficientemente larga para permitir a los usuarios incorporarse al carril disponible (área de circulación) antes de que termine la transición o de que inicie la desviación y se determinará considerando lo indicado en los incisos 9.3.1 a 9.3.3. de esta Norma. Al inicio de la zona de transición se debe instalar una señal restrictiva de velocidad SRP 9 "VELOCIDAD" que indique la velocidad restringida (V_{zt}) a la que se debe circular en esta zona y en la zona de trabajo, como se muestra en la figura 7 de esta Norma. La zona de transición debe estar libre de señales verticales.

9.3.1. Zona de transición en carreteras

En carreteras la longitud de la zona de transición antes del sitio donde inicie la zona de trabajo se debe calcular considerando la siguiente expresión:

$$L_t = 0,6 \times S \times V_{zt}$$

Donde:

L_t = Longitud de la zona de transición antes del sitio donde inicie la zona de trabajo, aproximada a la unidad, (m)

S = Diferencia entre el ancho de la sección transversal al inicio de la zona de transición (sección normal) y el ancho disponible en la zona de trabajo (sección reducida), (m)

V_{zt} = Velocidad restringida en las zonas de transición y de trabajo o en la desviación, aproximada a la decena inmediata inferior, (km/h)

9.3.2. Zona de transición en vialidades urbanas

En vialidades urbanas la longitud de la zona de transición antes del sitio donde inicie la zona de trabajo se debe calcular considerando la siguiente fórmula:

$$L_t = 0,00667 \times S \times V_{zt}^2$$

L_t , S y V_{zt} tienen el significado indicado en 9.3.1.

9.3.3. Encauzamiento en cambios de dirección

En el caso de cambios de dirección, es decir, aquellos encauzamientos necesarios cuando el carril en el que circula el usuario cambia de dirección debido a la obra y no es posible la incorporación a otro carril en el mismo sentido, la longitud de la zona de transición debe ser igual a un medio de la longitud L_t obtenida como se indica en 9.3.2. En este caso, siempre estará presente un banderero al inicio del encauzamiento para regular el paso de los vehículos, considerando lo indicado en el Párrafo 7.8. de esta Norma.

9.4. Zona de trabajo

La zona de trabajo está constituida por las áreas de protección, de labores y de circulación como se muestra en la figura 1 de esta Norma.

La ubicación y el dimensionamiento del área de labores dependen del tipo y magnitud de los trabajos de construcción, modernización o conservación que se vayan a realizar, del procedimiento para ejecutarlos incluyendo las maniobras del personal, de la maquinaria y del equipo de construcción, y del espacio necesario para almacenar los materiales. Esta área de labores determina la configuración de la zona de trabajo, pues requiere ser resguardada mediante un área de protección que separe los vehículos y peatones que transitan por el área de circulación, de manera que sus conductores tengan la posibilidad de reaccionar en el caso de que atraviesen los dispositivos de canalización que limiten el área de circulación y eviten penetrar en el área de labores.

En el sentido del tránsito de la carretera o vialidad urbana, inmediatamente antes del área de labores, el área de protección debe tener la longitud (L_s), que se indica en la tabla 11 de esta Norma, en función de la velocidad restringida (V_{zt}).

TABLA 11.- Longitud del área de protección antes del área de labores

Velocidad restringida V_{zt} (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Longitud del área de protección antes del área de labores L_s (m)	20	30	50	70	90	110	130	160	190	220

Cuando se trate de carreteras o vialidades urbanas de uno o más carriles por sentido de circulación y no tengan barreras centrales, ni camellones o no sean de cuerpos separados, el área de protección después del área de labores en el sentido del tránsito del carril afectado debe tener la misma longitud (L_s) que se indica en la mencionada tabla 11 de esta Norma, según la velocidad restringida (V_{zt}).

Cuando la carretera o vialidad urbana sea de dos o más carriles por sentido de circulación y tenga barrera central, camellón o sea de cuerpos separados, el área de protección después del área de labores en el sentido del tránsito de los carriles afectados debe tener una longitud igual a un tercio de la indicada en la misma tabla 11 de esta Norma.

El área de protección en su parte paralela al área de circulación debe tener un ancho no menor de un (1) metro entre los dispositivos de canalización y la orilla contigua del área de labores.

9.5. Zona de redireccionamiento

Inmediatamente después de la zona de trabajo o de la desviación, para redireccionar los vehículos a las condiciones normales de operación, se requiere que la zona de transición tenga una longitud tal que, a partir de la velocidad restringida, los vehículos alcancen la velocidad reglamentaria para el tramo subsecuente de la carretera o vialidad urbana, considerando una aceleración constante comúnmente de cinco (5) kilómetros por hora por segundo. La Zona de redireccionamiento debe tener la longitud (L_{rd}) que se indica en la tabla 12 de esta Norma, en función de la velocidad restringida (V_{zt}) y la velocidad reglamentaria (V_r).

TABLA 12.- Longitud de la zona de redireccionamiento

Diferencia de velocidades ^[1] (km/h)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Longitud de la zona de redireccionamiento L_{rd} (m)	10	25	50	100	150	200	270	350	450	550

[1] Corresponde a la velocidad reglamentaria (V_r) en el tramo posterior a la zona de obra, menos la velocidad restringida (V_{zt}) en la zona de trabajo o en la desviación.

A cuando menos 100 m después de la zona de redireccionamiento, se debe colocar una señal restrictiva SRP-9 "VELOCIDAD", que indique la velocidad máxima de circulación de la carretera o vialidad urbana, considerando lo establecido en el Párrafo 6.3., así como una señal informativa SIP con la leyenda "TERMINA ZONA DE OBRA", considerando lo establecido en el Párrafo 6.4. de esta Norma.

9.6. Zona de obra móvil

Si la zona de obra vial es móvil por tener que desplazarse a lo largo de la carretera o vialidad urbana a la velocidad con que se ejecuten los trabajos de conservación rutinaria, tales como limpieza de la superficie de rodadura, bacheo, sellado de grietas en el pavimento y reposición de marcas en el pavimento, botones o botones reflejantes, entre otros, o los trabajos de reparación son de corta duración, además de lo establecido en los párrafos 9.1. a 9.5. de esta Norma, se debe considerar que, si la velocidad de operación es igual a ochenta (80) kilómetros por hora o mayor, es necesario utilizar un amortiguador de impacto móvil (OD-14/M) similar al que se ejemplifica en la figura 9 de esta Norma, ubicado al inicio del área de protección en el sentido del tránsito, conforme a lo establecido en la NOM-008-SCT2-2013, Amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas.

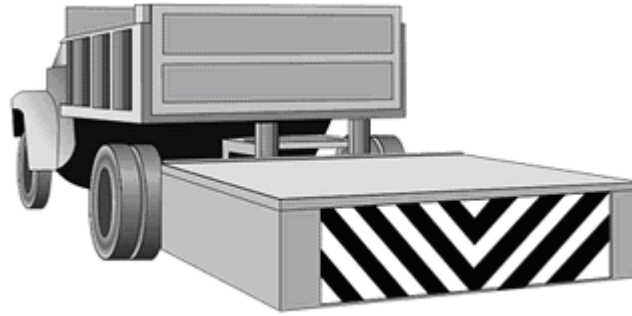


FIGURA 9.- Ejemplo de amortiguador de impacto móvil (OD-14/M)

10. Responsabilidad

Es responsabilidad de las autoridades encargadas de construir, operar y conservar las carreteras y vialidades urbanas, la instalación y retiro del señalamiento y dispositivos de protección en zonas de obra. Igual responsabilidad tendrán los concesionarios de carreteras o vialidades urbanas; las empresas a las que se les encomiende, mediante contrato por parte de las autoridades correspondientes, la construcción, modernización o conservación de dichas carreteras y vialidades urbanas, y las empresas a las que se les otorgue un permiso para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras o de las vialidades urbanas y que para ello deban realizar obras para las instalaciones originadas por los permisos referidos.

Por lo anterior, se prohíbe a los responsables de las obras, realizar cualquier trabajo de construcción, modernización o conservación en las carreteras y vialidades urbanas, mientras no se instalen el señalamiento y los dispositivos de protección en zonas de obra del tramo que sea afectado por dichos trabajos, según se indique en el proyecto ejecutivo de señalamiento y dispositivos de protección correspondiente, que sea aprobado por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana.

Así mismo, se prohíbe dejar algún tipo de señalamiento o dispositivo de protección en zonas de obra, después de haber concluido los trabajos de construcción, modernización o conservación que se hayan realizado en el tramo definido por la zona de obra, o en sus inmediaciones, que provoque confusión o distracción a los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas.

La Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, tendrá la obligación de vigilar que los concesionarios y las empresas que realicen trabajos en las carreteras o en las vialidades urbanas cumplan estrictamente estas disposiciones, y en su caso está obligada a sancionar a quienes no cumplan con ellas, de acuerdo con lo que establezca la normativa vigente o en los contratos y permisos otorgados a las empresas.

11. Concordancia con normas internacionales

La presente Norma no concuerda con ninguna Norma Internacional por no existir éstas en el momento de su elaboración.

12. Bibliografía

- a) Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, publicado por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Sexta edición, 2014.
- b) Normativa para la Infraestructura del Transporte, publicada por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en lo particular el Capítulo N-CMT-5-03-001/13, Calidad de Películas Reflejantes, 2013.
- c) Guía para Bandereros, publicada por la Dirección General de Conservación de Carreteras de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, D.F., 2000.
- d) PROY-NMX-S-061-SCFI-2014, Seguridad-Ropa de alta visibilidad para uso profesional-Requerimientos y métodos de prueba, Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 21 de julio de 2015.
- e) Norma ASTM D4956-13, Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control, publicada por la American Society of Testing Materials, EUA, 2014.

13. Evaluación de la conformidad

13.1. Conforme a las disposiciones contenidas en los artículos 3o. fracción IV-A, 40 fracción XVI, 68 primer párrafo y 73 primer párrafo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la evaluación de la conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana en las carreteras federales se realizará por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de las Direcciones Generales de Carreteras, de Conservación de Carreteras, de Servicios Técnicos y de Desarrollo Carretero o de los Centros SCT, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, jurisdicciones y competencias, quienes podrán apoyarse en terceros autorizados. En lo que corresponde a las jurisdicciones estatales y municipales, las autoridades respectivas deberán designar a las dependencias o instituciones que considere idóneas para llevar a cabo la evaluación de la conformidad correspondiente.

13.2. El personal de verificación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y de los terceros autorizados, así como el que designen las autoridades estatales y municipales, deben ser capacitados para llevar a cabo las actividades de verificación e inspección del señalamiento y dispositivos de protección en zonas de obras, contenidas en la presente Norma.

13.3. El personal de verificación competente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o de los terceros autorizados, así como el que designen las autoridades estatales y municipales, cada uno en el ámbito de su jurisdicción, deben verificar que las disposiciones de esta Norma cumplan el diseño, fabricación, utilización e instalación del señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, durante las obras de construcción, modernización o conservación de las carreteras o vialidades urbanas correspondientes, mediante programas de inspecciones periódicas tanto diurnas como nocturnas. Dichas inspecciones, deben incluir, además de la verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Norma, la verificación del cumplimiento de los proyectos, la instalación de los dispositivos y su estado físico.

13.4. Para la verificación de las disposiciones de esta Norma, el personal de verificación competente debe utilizar, en los casos que así se requiera, los instrumentos de medición necesarios, debidamente calibrados y en su caso utilizar los resultados de las pruebas de los laboratorios debidamente constituidos y certificados; así mismo, deberá llevar a cabo la emisión de informes de resultados con todas las evaluaciones realizadas, incluyendo fotografías para la evidencia de la verificación.

14. Vigilancia

Las autoridades federales, del Gobierno de la Ciudad de México, estatales o municipales, encargadas de proyectar, construir, operar y conservar las carreteras y vialidades urbanas, cada una en el ámbito de su competencia, son las autoridades responsables de vigilar el cumplimiento cabal de la presente Norma. Asimismo la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es la responsable para la interpretación de esta Norma.

15. Observancia

Esta Norma es de observancia obligatoria en las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal, que se indican en su Capítulo 2, incluyendo las que hayan sido concesionadas a particulares.

16. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 60 días naturales siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. A su entrada en vigor se cancela la NOM-086-SCT2-2004, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, publicada en Diario Oficial de la Federación el 11 de abril de 2008.

A partir de su entrada en vigor, todo proyecto que se elabore de señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras de construcción, modernización o conservación de carreteras y vialidades urbanas, deberá cumplir con las disposiciones contenidas en esta Norma.

El señalamiento, tanto horizontal como vertical y los dispositivos de protección en zonas de obras, que no se ajusten a las disposiciones indicadas en esta Norma, deben ser corregidos por los responsables de ejecutar los trabajos de construcción, modernización o conservación, en un plazo no mayor de 30 días naturales a partir de su entrada en vigor. Si concluido dicho plazo no se han ejecutado las correcciones necesarias, no se permitirá continuar con esos trabajos en tanto no se cumpla con lo establecido en esta Norma.
