

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial
Dirección Nacional de Vialidad



Ministerio
**de Transporte
y Obras Públicas**

SERIE 300 – Norma de Señalización de Obra

301 – Introducción y Conceptos Básicos

Versión 0

Resumen

Este documento forma parte indivisible de la Serie 300, Norma de Señalización de Obra que compone las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial de la Dirección Nacional de Vialidad. La misma establece los requerimientos necesarios para la implementación de medidas de seguridad mediante señalización y elementos de contención cuando se realizan trabajos en la vía.

En la Sección 301 se presentan los criterios básicos que rigen la señalización de obra. Se definen las Áreas dentro de una Zona de Trabajo, y el Plan de Manejo de Tránsito que deberá elaborarse según las características específicas de cada obra.

Retroalimentación y consultas

Se invita a los usuarios de este documento a plantear consultas y/o emitir comentarios sobre su contenido y uso al email dnv.seguridadvial@mtop.gub.uy.

Este es un documento controlado.

Este documento es publicado por la Dirección Nacional de Vialidad - Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, e integra las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial - DNV, MTOP.

Los documentos componentes de la Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP, Serie 300 - Norma de Señalización de Obra, sustituyen a: Norma Uruguaya de Señalización de Obras - DNV, MTOP; 2002

Consideraciones Contractuales y legales

Este documento forma parte de las especificaciones aplicables a Zonas de Trabajo en vías abiertas a la circulación. No pretende incluir la totalidad de los requisitos para la ejecución de una obra en particular, por lo que es responsabilidad de los usuarios del mismo aplicar todas las especificaciones requeridas en su contrato.

Sugerencia para la referencia de este documento:

Dirección Nacional de Vialidad, DNV, (2021). Normativa para la Seguridad Vial. Serie 300 Norma de Señalización de Obra – 301 Criterios básicos. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Uruguay, Diciembre 2022.

Advertencia: El uso de lenguaje que no discrimine es una de las preocupaciones de nuestro equipo. Se ha realizado el máximo esfuerzo en no incurrir en sesgos de género en la redacción.

Autoridades

Las autoridades que se mencionan ejercen funciones en la fecha en que se realiza la Versión 0 de este documento.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Sr. José Luis Falero
Per. Agr. Hernán Ciganda

Ministro
Director Nacional de Vialidad

Elaboración de la Norma

Equipo técnico

Speier Road Safety Solutions, LTDA, Chile

Ing. Gregory Speier

Consultor especialista

Dirección Nacional de Vialidad, MTOP

Ing. Adriana Varela

Ing. MSc. Teresa Aisemberg

Téc. Prev. Cristina Gatto

Esp. X Graciela Rosas

Ing. Cecilia Volpe

Ayte. Ing. Ana Karina González

Ing. Téc. Prev. Bruno Delgado

Arq. Jennifer Molina

Arq. Megan Davies

Ing. Alejandro Barchiesi

Ing. María Laura Quirós

Gerente de División Seguridad en el Tránsito

Jefa Depto. Señalización

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Construcciones

División Construcciones

División Construcciones

División Construcciones

Versión N° 0

Listado general de revisiones

N° revisión	Fecha	Sección	N° página/s	Detalle de la revisión

Índice

Glosario	1
Abreviaturas	2
1. Principios Generales de la Señalización de Obra	3
Introducción	3
2. Alcance	3
3. Enfoque de Sistemas Seguros	4
4. Funciones de la señalización de obra	5
Responsabilidades.....	6
5. Plan de Manejo de Tránsito	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	7
Principios fundamentales de un PMT	8
Categorías de obras	8
Gestión de un Plan de Manejo de Tránsito	9
6. Longitud del frente de obra	10
7. Velocidad como factor de riesgo	11
Velocidad de circulación y reglamentación de velocidad máxima.	11
Medios para limitar la velocidad	11
8. Protección a peatones	13
9. Proyecto de Señalización	13
10. Zona de Trabajo	14
Área de Advertencia	14
Área de Transición.....	14
Área de Trabajo	16
Área de Tránsito	16
Área de Seguridad.....	16
Área de Fin de Zona de Trabajo.....	17
11. Otras consideraciones	17
12. Bibliografía	18
ANEXO A - Formulario Plan de Manejo de Tránsito	19

Listado de Tablas

Tabla 7.1: Anchos mínimos de carril en función de la velocidad de circulación.....	12
Tabla 10.1: Determinación del factor base	14
Tabla 10.2: Longitudes de transición	15
Tabla 10.3: Longitudes mínimas de transiciones, basadas en carriles de 3.6m de ancho y banquetas de 2m de ancho	16
Tabla 10.4: Longitud recomendada de área de seguridad.....	16
Tabla 10.5: Ancho del área de seguridad.....	17

Listado de Figuras

Figura 3.1: Enfoque de Sistemas Seguros. <i>Extraído de Salve Vidas, OMS, 2017</i>	5
Figura 5.1: Gestión de un Plan de Manejo de Tránsito	9
Figura 10.1: Zona de Trabajo	15
Figura 10.2: Tipos de transición y espacios de seguridad.....	17

Glosario

Término	Definición
Acera	Vía pública o parte de ella, destinada exclusivamente al uso de peatones.
Ángulo de entrada	Ángulo formado entre un rayo de luz incidente en una superficie en cualquier punto y una perpendicular imaginaria a ésta en el mismo punto. Mientras menor sea el ángulo de entrada, mayor será la luminancia de la superficie.
Ángulo de observación	Ángulo entre la línea formada por un rayo de luz incidiendo en una superficie y la línea formada por el rayo de luz retro reflejado al centro del receptor. Mientras menor sea el ángulo de observación, mayor será la luminancia de la superficie.
Área de Influencia	Área que se ve afectada directa o indirectamente por la ejecución de una obra.
Banderillero	Persona que advierte del peligro y regula el tránsito en el tramo en donde ocurre el evento, utilizando para ello una bandera, paleta o similar.
Banquina	Parte de la vía contigua a la calzada, destinada a la circulación y detención de vehículos en caso de emergencia y circulación de peatones cuando no existan otras zonas transitables más seguras.
Calle	Vía de uso público destinada a la circulación de vehículos o peatones, comúnmente integrada por acera y calzada.
Calzada	Parte de la vía normalmente utilizada para la circulación de vehículos; una vía puede comprender varias calzadas separadas entre sí espacialmente por una faja divisoria o elemento de contención.
Carril	Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.
Cordón	Elemento que limita la calzada y la separa de la acera, cantero o refugio.
Derivación	En una derivación el usuario será obligado a cambiar de carril, de calzada o a transitar por la banquina por una distancia determinada pero seguirá en la misma ruta.
Desvío	Vía alternativa por la que se dirige al conductor para luego retomar su ruta original.
Intersección	Área común de calzadas que se cruzan o convergen.
Obra	A los efectos de esta Norma se define como cualquier actividad transitoria que afecte directa o indirectamente la circulación de vehículos y/o personas en una o más vías de tránsito. Incluye la afectación de vías de tránsito alternativo.
Plataforma	Zona de la carretera formada por calzada, mediana, aceras y/o banquetas.
Retroreflexión	Propiedad de una superficie que permite que una gran parte de la luz proveniente de una fuente puntual sea devuelta directamente a un punto cercano a su origen. Se mide $mcd/lux.m^2$

Usuario	Persona afectada directa o indirectamente por la presencia de una obra.
Vehículo	Automotor de libre operación que sirve para transportar personas o bienes por una vía.
Vehículo Sombra	Son automotores espaciados a poca distancia de un área de trabajo, lo que proporciona advertencia a los vehículos que se aproximan. Físicamente pueden también representar una barrera al paso de vehículos errantes, evitando que estos invadan al área de trabajo.
Velocidad de circulación	A los efectos de este documento se define como la velocidad que resulte mayor entre la velocidad máxima reglamentada y la velocidad de operación de la vía, tomada como su percentil 85, previo a la Zona de trabajo o área de influencia.
Vereda	Zona pavimentada de la acera.
Vía	Superficie completa de un camino o calle, abierta a la circulación pública.
Zona de Trabajo	Espacio en la vialidad rural o urbana destinado para realizar trabajos, entregar información mediante señales verticales y demarcaciones en cuanto al lugar y extensión de las obras, proveer espacios de seguridad para los usuarios y espacio para la segura conducción de estos.

Abreviaturas

Abreviatura	Nombre completo
AASHTO	American Association of Highway and Transportation Officials
ASTM	American Society for Testing and Materials
DNV	Dirección Nacional de Vialidad
EN 1317	Norma Europea 1317
ETCM	Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la DNV
FHWA	Federal Highway Administration
MASH	Manual for Assessing Safety Hardware
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
NCHRP 350	National Cooperative Highway Research Program Report 350
PL	Paneles luminosos
SMV	Señal de mensajería variable

1. Principios Generales de la Señalización de Obra

Introducción

- 1.1. Cuando se ejecutan obras de construcción, rehabilitación, mantenimiento, actividades relacionadas con servicios públicos o emergencias en una vía o en una zona adyacente a la misma, se presentan condiciones cambiantes que pueden afectar la circulación de personas y/o vehículos. Dichas situaciones deben ser atendidas aplicando normas y medidas técnicas apropiadas que deben incorporarse al desarrollo de los proyectos, cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de siniestros y hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios.
- 1.2. Esta Norma representa un marco de aplicación, de señales verticales, elementos de encarrilamiento, paneles luminosos, marcas en el pavimento, semáforos y otros dispositivos y consideraciones a ser implementados en los casos anteriormente indicados, ya sea en una Zona de Trabajo como en su área de influencia.
- 1.3. La documentación referida en la presente norma tiene como objetivo, generar responsabilidad, en cuanto al estudio específico de las medidas de seguridad a implementar en situaciones reales, presentar las estrategias necesarias a llevar a cabo para el correcto control de los planes de manejo de tránsito, así como los procesos que aseguren a la entidad competente la gestión para el cumplimiento de los mismos.
- 1.4. La señalización y medidas de seguridad para obras viales tienen como principal propósito que el tránsito a través de una Zona de Trabajo y su área de influencia, sea seguro y expedito para todos los tipos de usuarios y partes interesadas, con la mínima alteración posible de las condiciones normales de circulación, garantizando a su vez la seguridad de los trabajadores, equipos, maquinaria y de los propios trabajos y materiales.
- 1.5. Las disposiciones técnicas presentadas en este documento están orientadas a *situaciones típicas*, llamadas a lograr la uniformidad en su aplicación en sectores rurales y urbanos. Se especifican directivas para el diseño, diagramación, aplicación, instalación y mantenimiento de los diferentes tipos de dispositivos para la regulación del tránsito, requeridos para las obras en vías públicas y en vías privadas abiertas al público, así como en terrenos próximos a estas que afecten o pueden afectar el desplazamiento de los usuarios de la vía.
- 1.6. Ello requiere que las señales y medidas utilizadas reglamenten la circulación, adviertan oportunamente de peligros o restricciones, guíen adecuadamente a los conductores y a otros usuarios a través de la Zona de Trabajo, separen los usuarios de los elementos de trabajo y protejan tanto a estos últimos como a los trabajadores.
- 1.7. Los requerimientos de una obra podrán incluir la remoción, traslado o modificación de dispositivos permanentes. Las prevenciones, restricciones o información de estos, requieren en cada caso acciones y dispositivos temporales para mantener informados a los usuarios de los posibles riesgos, reglamentaciones y/o información pertinente.
- 1.8. Se debe hacer énfasis en que las condiciones de circulación a través de una Zona de Trabajo no son las habituales y pueden sorprender a los usuarios, por lo que los criterios de seguridad aplicados al diseño de señalización y canalización en las obras son tanto o más relevantes que en situaciones normales. Podrán existir casos especialmente complejos en que los estándares mínimos aquí definidos deben ser superados.
- 1.9. El disponer de esta normativa, permite tener definidos uniformemente los elementos que componen la señalización, canalización y asignación de derechos de paso, así como la manera de emplazarlos y los criterios para su instalación, de acuerdo con las características de las obras y el entorno vial.

2. Alcance

- 2.1. El presente documento pretende lograr la circulación ágil y segura de todos los usuarios, sean éstos peatones, ciclistas, motociclistas, automovilistas, personas en vehículos de transporte colectivo o transportistas de carga, en situaciones de obras en la vialidad pública y privada en la República Oriental del Uruguay.

- 2.2. Este documento está alineado con los conceptos contenidos en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, OEA, 1991, y es válido en la totalidad de las rutas en jurisdicción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay.
- 2.3. Los dispositivos y recomendaciones serán aplicables a zonas urbanas y rurales.
- 2.4. Las características de cada obra, la variedad de condiciones y las situaciones cambiantes que se pueden presentar, impiden establecer una secuencia rígida y única. En todo caso, la realización de obras que afecten la normal circulación del tránsito, debe ser concordante y cumplir como condición necesaria, pero no necesariamente suficiente, con los requerimientos de esta Norma, y ofrecer la protección a todos los usuarios: conductores de cualquier tipo de vehículo, pasajeros, peatones, ciclistas y otros, así como también personal de obra, equipos, maquinaria y demás partes interesadas.
- 2.5. Casos de fuerza mayor donde resultara imprescindible la flexibilización de alguno de los requerimientos establecidos en esta norma, deberán justificarse, documentarse y contar con la expresa aprobación de la autoridad competente (Los Planes de Manejo de Tránsito se considerarán dentro de la categoría 3, de acuerdo al punto 4 de esta Sección).

3. Enfoque de Sistemas Seguros

- 3.1. Los documentos contenidos en la Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial de la DNV-MTOP y en específico la Serie 300 Norma de Señalización de Obras, han sido elaboradas con el “Enfoque de Sistemas Seguros” como concepto subyacente.
- 3.2. Este concepto se describe en el informe Salve Vidas, OMS, 2017

“El enfoque de sistema seguro (figura 2.1) proporciona un marco viable para examinar desde una perspectiva holística los factores de riesgo de los traumatismos causados por el tránsito y las intervenciones relacionadas. El enfoque de sistema seguro se basa en la estrategia “Perspectiva cero” sueca, que tiene la ambición a largo plazo de reducir a cero las lesiones graves o mortales en el sistema de transporte.

El objetivo de este enfoque es guiar y orientar la construcción de un sistema vial seguro para evitar los siniestros y, en caso de que se produzcan, garantizar que las fuerzas del impacto no sean suficientes para causar traumatismos graves o defunciones, que las víctimas sean rescatadas y que reciban una atención traumatológica adecuada.

Hay cuatro principios rectores básicos para cualquier sistema seguro:

- *La gente comete errores que pueden tener como resultado accidentes de tránsito;*
- *El cuerpo humano tiene una capacidad física limitada y conocida de tolerar las fuerzas de impacto antes de sufrir daño;*
- *Las personas tienen la responsabilidad de actuar con precaución y respetando las leyes de tránsito, pero quienes diseñan, construyen, gestionan y utilizan las vías de tránsito y los vehículos tienen la responsabilidad compartida de evitar accidentes que puedan derivar en traumatismos graves o defunciones y proporcionar atención después de los accidentes; y*
- *Para multiplicar los efectos del sistema es preciso fortalecer todas sus partes de manera combinada, y así los usuarios de las vías de tránsito siguen protegidos en caso de que falle una de ellas.*

Figura 3.1: Enfoque de Sistemas Seguros. *Extraído de Salve Vidas, OMS, 2017*

Un sistema seguro requiere comprender y gestionar de manera holística e integrada la compleja interacción que existe entre las velocidades de operación, los vehículos, la infraestructura vial y el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito. De este modo se consigue que la suma de las partes del sistema aumente el efecto del conjunto, de suerte que si falla una de las partes las demás sigan evitando que se produzcan daños graves.

No existe un único camino que lleve a la adopción, establecimiento y ejecución de un sistema seguro: avanzar hacia un sistema seguro es un proceso de aprendizaje a partir de la experiencia que se parece más bien a un viaje que depara oportunidades, peligros y desafíos. Las experiencias pioneras de países como los Países Bajos y Suecia muestran que cada cual hace su propio viaje, fruto de su peculiar contexto cultural, temporal y local, aunque guiado por los cuatro principios subyacentes. Lo que este enfoque propone es que, en lugar de buscar el modo de lograr avances graduales en seguridad vial, se empiece por fijar la meta de reducir a cero las defunciones causadas por el tránsito y luego se trabaje en sentido inverso, aplicando de modo sistemático y firme las medidas necesarias para alcanzar dicha meta. “

4. Funciones de la señalización de obra

- 4.1. Cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades se están ejecutando obras o actividades que puedan afectar la circulación, interfiriendo con su normal desarrollo, se debe definir una zona cerrada al tránsito y que debe estar destinada a la circulación del personal de obra, equipos y el depósito de materiales. La misma debe ser señalizada en forma especial a efectos de:
- Informar al usuario de la presencia de las obras
 - Ordenar la circulación en la zona por ellas afectada
 - Modificar el comportamiento del usuario, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas, para conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para el personal de obra.
- 4.2. La señalización de las obras deberá estudiarse por el Equipo Proyectista y por la Dirección de Obra, como un elemento primordial que, debe ser adecuadamente diseñado, presupuestado y exigido, y cuya definición y ejecución no puede confiarse a personal no especializado o con instrucciones muy concretas.

No resulta posible establecer recetas de universal aplicación, sino que cada caso particular tiene una solución propia y distinta, según las circunstancias en él concurrentes, que en el caso de una obra fija pueden resumirse en:

- Tipo de Vía: calzada única de doble sentido de circulación, con uno o más carriles por sentido sin mediana, o calzadas separadas con dos o más carriles cada una.
 - Volumen de tránsito y velocidad previa y a lo largo de la zona que ocuparán las obras.
 - Visibilidad disponible previa y a lo largo de la zona de obras.
 - Importancia de la ocupación de la plataforma: fuera de la misma, en la banquina, en la calzada con o sin cierre de uno o más carriles, o cierre total.
 - Duración de la ocupación, con especial referencia a la permanencia durante la noche o a lo largo de un fin de semana.
 - Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.
 - Usuarios vulnerables: existencia o no de zonas específicas para la circulación de dichos usuarios en forma segura.
- 4.3. En función de estas circunstancias, y de otras que se consideren relevantes, deberá establecerse una ordenación de la circulación, consistente en una o varias de las siguientes medidas:
- Establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
 - Limitación de la velocidad, incluso hasta la detención total.
 - Prohibición del adelantamiento entre vehículos.
 - Cierre de uno o más carriles a la circulación.
 - Establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.
 - Establecimiento de un sentido único alternativo.
 - Señalización relacionada con la ordenación adoptada.
 - Balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.
 - Zona de amortiguamiento.
- 4.4. La credibilidad de todo el sistema es su cualidad más imprescindible, ya que el usuario medio, con sus defectos de destreza o de atención, no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión, cuya justificación no sea directamente perceptible, ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un siniestro. Por ello, tanto la ordenación como los elementos de señalización y balizamiento deberán:
- Estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos.
 - Seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo.
 - Anular la señalización permanente contradictoria con ellos.
 - Desaparecer tan pronto deje de ser imprescindible su presencia.
- 4.5. Asimismo deberá preverse el mantenimiento de las medidas adoptadas frente a una situación concreta, su adaptación a la evolución de esta situación y su supresión cuando desaparezca la causa que las motivó y la circulación vuelva a ser normal.

Responsabilidades

- 4.6. Los requerimientos de cada obra deberán ser tratados en forma individual pero de manera uniforme. Cada obra deberá contar con una planificación plasmada a través de un Plan de Manejo de Tránsito (PMT), cuya elaboración será de responsabilidad del ejecutante de la obra. Todo PMT deberá ser acorde a la presente norma y a la restante normativa vigente, será específico a los trabajos en cada etapa, y a la clasificación de PMT que le corresponda.

- 4.7. El PMT debe ser presentado a la Contratante antes del Acta de Replanteo en los plazos que ésta establezca. Sin perjuicio de ello la Contratista será responsable del cumplimiento, ejecución y monitoreo del mismo.
- 4.8. Es competencia de la entidad contratante pública o privada requerir la presentación en tiempo y forma del Plan de Manejo de Tránsito.
- 4.9. El Plan de Manejo de Tránsito deberá diseñarse en acuerdo con los lineamientos y contenidos tratados a través de la Serie 300.
- 4.10. El Plan de Manejo de Tránsito y todos los documentos relativos al seguimiento, implantación, monitoreo y supervisión del mismo deberán estar firmados por un Profesional Ingeniero Civil.

5. Plan de Manejo de Tránsito

Objetivo general

- 5.1. El objetivo general de un Plan de Manejo de Tránsito (PMT) es mitigar el impacto generado por una obra que se desarrolla en la vía pública -rural o urbana-, o en las zonas aledañas a ésta y afectando la misma, con el propósito de brindar un ambiente seguro, ordenado, ágil y cómodo a todos los usuarios y partes interesadas.
- 5.2. Durante la generación de un PMT se desarrollan las estrategias, alternativas y actividades necesarias para mitigar el impacto de una obra de manera que siempre se favorezca la seguridad de los usuarios de la vía, de los habitantes en general y de quienes participan en la construcción de una obra.
- 5.3. Por lo antedicho, se deben asignar responsables para cada etapa del proceso de Manejo de Tránsito en zonas de obra, es decir para el diseño del PMT y su aprobación, su implementación y seguimiento por parte del ejecutante y la autoridad competente.

Objetivos específicos

- 5.4. Los objetivos específicos de los PMT incluyen como mínimo:
 - Establecer condiciones de circulación seguras y con la menor afectación posible a los usuarios.
 - Evitar la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares y peatonales, inclusive a las propiedades y a las actividades colindantes a la zona de obras.
 - Diseñar, programar e implementar coherentemente las rutas alternativas en caso de desvíos requeridos para la ejecución de las obras, de manera que afecten lo mínimo posible al transporte público y particular.
 - Ofrecer a los usuarios información y señalización clara, uniforme y de fácil interpretación, que les permita tomar decisiones en forma oportuna, ágil y segura.
 - Definir las áreas donde serán permitidos trabajos, almacenamiento de materiales y equipos de trabajo para cada etapa de las obras.
 - Seleccionar, diagramar y cuantificar los dispositivos que serán necesarios durante el desarrollo de la obra y estimar sus costos iniciales y operativos.
 - Asegurar que el equipo de trabajo cuente siempre con los elementos necesarios para controlar los flujos de tránsito.
 - Fijar la programación y documentación de inspecciones, así como la metodología para informar los resultados de las mismas.
 - Establecer los requerimientos para la movilización de maquinaria dentro y fuera de la Zona de Trabajo.
 - Otros, según la naturaleza y duración de cada actividad.

Principios fundamentales de un PMT

- 5.5. Las estrategias para el manejo temporal del tránsito en obras deben apoyarse en los siguientes principios fundamentales:
- La seguridad de los usuarios en zonas de obra y su área de influencia debe considerarse como un elemento integral y de máxima prioridad de todo proyecto.
 - La circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible.
 - Los usuarios deben ser guiados de manera clara y segura mediante dispositivos que deben ser uniformes dentro del sistema vial.
 - Con el propósito de asegurar niveles de operación aceptables, se deben realizar inspecciones rutinarias, programadas y documentadas dejando registro de las correspondientes evidencias de cumplimiento o de disconformidad.
 - Todas las personas cuyas acciones afectan el control temporal del tránsito deben recibir entrenamiento adecuado, en todos los niveles del proceso.
 - Cada contrato de obras debe consignar cómo el costo de implementación del PMT será cuantificado y compensado. Esto puede hacerse de las siguientes maneras:
 - Como elemento contingente a otros elementos del contrato
 - Como ítem del contrato a costo global
 - Con una tarifa diaria mientras dure el contrato
 - Con una tarifa unitaria por elemento aplicado
 - Con una tarifa unitaria por elemento aplicado y por día de aplicación
 - De otra manera
 - Debe haber una penalidad por no cumplimiento del PMT y un procedimiento para informar de tal hecho.
 - Cada PMT debe tener un supervisor o responsable designado y aprobado.
 - En el caso de obras cercanas entre sí, se debe asegurar una coordinación entre los PMT.
 - Cada PMT debe ser revisado y aprobado por la autoridad pertinente. El anexo A es el modelo de formulario a emplear para la presentación de un PMT para su aprobación.
 - Copias controladas del PMT y sus modificaciones se mantendrán en el emplazamiento de la obra.

Categorías de obras

- 5.6. El desarrollo de cualquier PMT variará en complejidad entre la aplicación directa de un esquema de los incluidos en este documento, y un proyecto más complejo con derivaciones, desvíos u otros, afectando una zona mucho más amplia que la zona de trabajos en sí. Para simplificar el proceso, se distinguen 3 categorías de obras y de acuerdo con éstas serán requeridos diferentes niveles de estudio. Para cada actividad a realizar, la entidad vial debe aprobar la categorización aplicable e indicar dicha decisión en el formulario incluido en el [anexo A](#).

Categoría 1 - Obras de interferencias mínimas

- 5.7. Son aquellas en que los espacios de circulación son muy poco afectados por las intervenciones y no hay afectación sobre zonas aledañas. El impacto de la obra sobre el tránsito de vehículos puede ser mitigado por la misma infraestructura a intervenir, sin que los flujos necesiten ser derivados. La señalización y canalización necesarias se pueden lograr siguiendo uno o más de los esquemas de la [Serie 303 \(DNV, 2022\)](#) con ningún o mínimo ajuste.

Categoría 2 - Obras de interferencias moderadas

- 5.8. Este tipo de obras corresponde a aquellas que comprometen la circulación vehicular o peatonal en el lugar de los trabajos y/o en zonas aledañas a éstos. Los residentes y/o comercios u otras actividades que se desarrollen en el área pueden tener inconvenientes en cuanto a la

accesibilidad, pero en todo caso su acceso será directo. La zona de influencia para la elaboración del PMT de este tipo de intervenciones comprende el área de las obras y hasta donde los análisis de tránsito evidencien afectación, producto de los trabajos que se realizan. La señalización y canalización necesaria se puede lograr considerando los esquemas incluidos en esta Norma, pero con ajustes; pudiéndose requerir inclusive numerosos cambios de esquema durante el desarrollo de los trabajos. Puede ser necesaria la implementación de otros elementos como ser sistemas de contención, reforzar la información al usuario u otras.

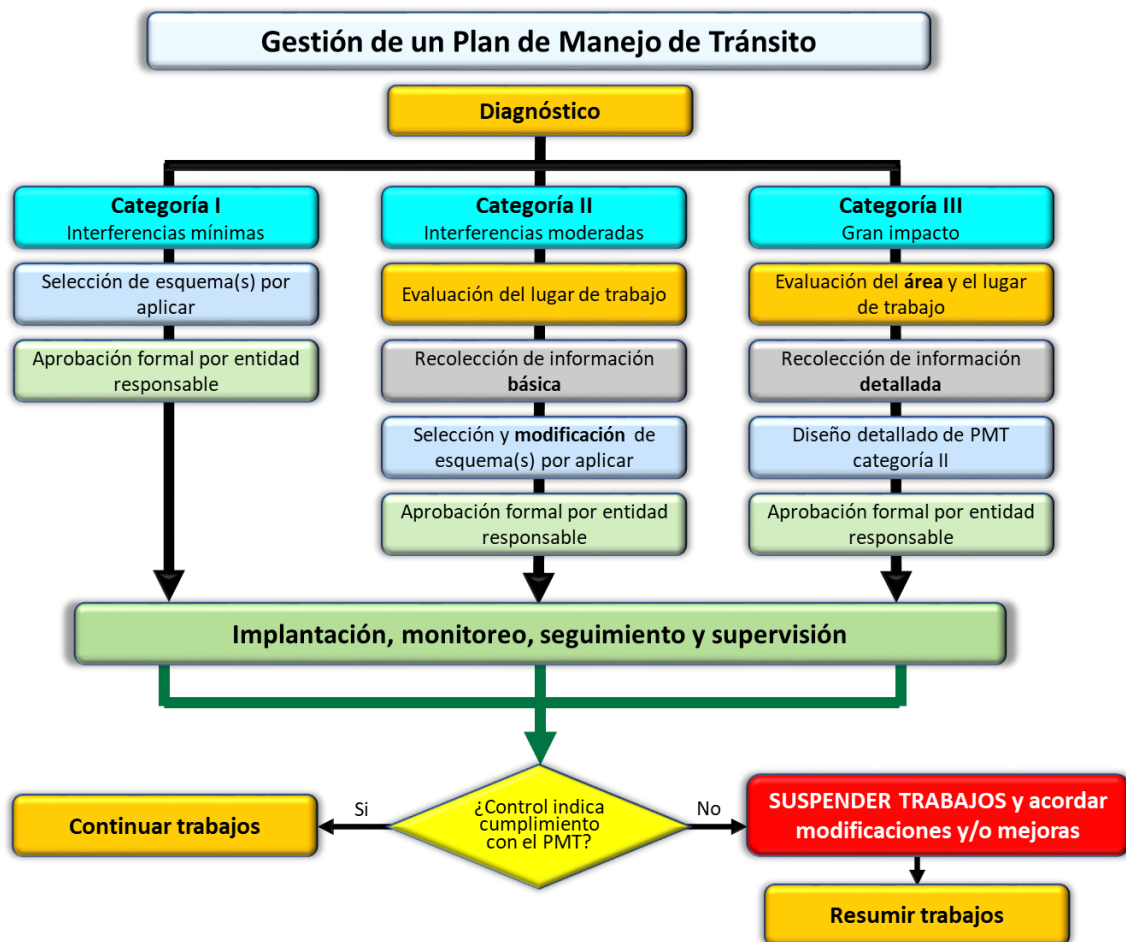
Categoría 3 - Obras de interferencias de gran impacto.

- 5.9. Este tipo de obras normalmente implica cierres totales para el tránsito vehicular y/o peatonal. Su impacto supera y afecta las vías colectoras o arterias alrededor de la Zona de Trabajo. Los vecinos tendrán un acceso modificado y a veces limitado a sus propiedades. Requiere en consecuencia plantear alternativas de desvíos, por lo que el área de influencia comprenderá el área que cubren las vías alternativas que serán utilizadas para los desvíos del tránsito. La señalización necesaria se puede lograr considerando los esquemas incluidos en la [Serie 303 \(DNV, 2022\)](#), pero con numerosos cambios durante la ejecución de la obra y medidas adicionales de contención, difusión u otras, tanto en la vía que se interviene como en las vías alternativas y/o en los desvíos. En general será necesario realizar simulaciones de flujos de tránsito para evaluar las interferencias de gran impacto.

Gestión de un Plan de Manejo de Tránsito

- 5.10. A continuación se describe el proceso para la gestión del PMT y se presenta gráficamente en la Figura 1:

Figura 5.1: Gestión de un Plan de Manejo de Tránsito



Diagnóstico

- 5.11. Previo a la elaboración de un PMT, será necesario relevar y considerar factores como tipo de usuarios afectados, volumen y composición del tránsito, distribución de vehículos, necesidades de los usuarios vulnerables, transporte colectivo y otros según la situación. Será necesario definir si se trata de un sector urbano o rural y si el trabajo se llevará a cabo durante el día o la noche.

Categorización del PMT

- 5.12. Se debe definir la categoría de las interferencias según los criterios antes mencionados y en base a esa definición, proceder con los estudios elaborando un PMT con suficiente detalle para realizar los trabajos.
- 5.13. Debe considerarse en cada caso lo siguiente:
- Cada PMT requiere de un listado de dispositivos a emplear.
 - Algunos PMT van a requerir coordinación con terceros.
 - Todo PMT debe contemplar la necesidad de ajustes y estos deberán ser aprobados.

Diseño del PMT

- 5.14. Todo PMT debe definirse conceptualmente durante el diseño o definición del trabajo a realizarse. En casos de trabajos repetitivos como corte de pasto o pavimentaciones simples será suficiente con seleccionar uno de los esquemas incluidos en esta norma. En casos de mayor complejidad será necesario el desarrollo de planos específicos en cuanto a cómo, cuándo, dónde y qué dispositivos se emplearán y otras medidas a tomar.

Aprobación

- 5.15. Cada PMT debe ser revisado y aprobado por la autoridad pertinente. El [anexo A](#) es el modelo de formulario a emplear para la presentación de un PMT para su aprobación. Para los PMT categorizados como Categoría 1 y 2 solo bastará con la aprobación de la Dirección de Obra, en el caso de los PMT Categoría 3 deberán ser evaluados y aprobados por la entidad correspondiente en la materia (División Seguridad en el Tránsito de la Dirección Nacional de Vialidad, MTOP).

Implementación, monitoreo, seguimiento y supervisión

- 5.16. El responsable de la implementación, seguimiento y retroalimentación de los PMT para obras que se ejecuten, debe realizar los respectivos controles para que el plan diseñado sea el mismo que el implementado en terreno, a lo largo de todo el proceso de ejecución de la obra y eventualmente se realicen los ajustes que correspondan.
- 5.17. Es fundamental hacer un seguimiento del PMT durante las diferentes etapas de avance de la ejecución de la obra con el fin de evaluar el tránsito, y de acuerdo con la situación que se presente, tomar las medidas correctivas necesarias para garantizar un eficaz funcionamiento.
- 5.18. Para ello, la Contratista generará un registro documentado en forma diaria de seguimiento y observaciones del PMT y también cuando existan cambios en la obra que requieran modificaciones en la señalización o demás aspectos que conforman el sistema implementado por el PMT.

Modificación y/o actualización

- 5.19. Cualquier modificación relevante al PMT requiere las aprobaciones de manera similar a las aprobaciones originales. [Ver Anexo A](#).

6. Longitud del frente de obra

- 6.1. La señalización de obra atenderá a un avance por tramos de modo de permitir procedimientos constructivos correctos y minimizar las molestias al tránsito, rigiéndose por lo establecido en las ETCM del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la DNV vigentes.
- 6.2. El PMT incluirá un cronograma de avance de obra por frente de trabajo, conteniendo las longitudes de los mismos y las progresivas intervenidas por etapa.

7. Velocidad como factor de riesgo

- 7.1. La realización de obras viales constituye una situación especial en la que de no tomarse las medidas adecuadas el riesgo de siniestro aumenta, afectando en este caso no sólo a los usuarios de los vehículos que circulan por la ruta, sino también a los operarios que llevan a cabo las obras.
- 7.2. La localización y la naturaleza de la obra, y las condiciones de la ruta y de circulación de los vehículos, exigirán adaptar las velocidades de los vehículos tanto para evitar los siniestros como para que en el caso eventual de que se produzcan, los daños causados sean los mínimos posibles.
- 7.3. Es importante tener en cuenta que no siempre resulta necesario limitar la velocidad y que, en caso de hacerlo, en la fijación del valor de la velocidad limitada deberían intervenir el ancho libre de circulación, geometría, tipo de pavimento, condiciones del entorno, presencia de trabajadores, etc.

Velocidad de circulación y reglamentación de velocidad máxima.

- 7.4. A los efectos de este documento la velocidad de circulación se define como la velocidad que resulte mayor entre la velocidad máxima reglamentada y la velocidad de operación de la vía, tomada como su percentil 85, previo a la existencia de obras.
- 7.5. El objetivo final de limitar la velocidad es reducir la energía cinética del vehículo, de la que dependen tanto la distancia recorrida hasta detenerse como las deceleraciones sufridas en caso de impacto con un obstáculo.
- 7.6. En general, deberá reglamentarse una velocidad máxima cuyo valor sea el mayor posible, compatible con la visibilidad, las condiciones de la vía y protecciones disponibles dado que la elección de la velocidad tiene repercusiones en la circulación, pudiendo llegar a tener tanta importancia que condicione incluso la elección del procedimiento constructivo.
- 7.7. En vías de elevada velocidad, y especialmente en rutas de doble calzada, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores de:
 - 60 km/h si sólo se reduce el número de carriles
 - 45 km/h si, además, se establecen desvíos o carriles provisionales, en especial cambiando de calzada.
 - 30 km/h para los vehículos que no tengan que detenerse ante una ordenación en sentido único.
- 7.8. En el resto de las vías, y salvo justificación contraria, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a 45 km/h, excepto en caso de ordenación en sentido único, en la que el límite para los vehículos que no tengan que detenerse se podrá rebajar a 30 km/h.
- 7.9. No resultará necesario, en general, limitar la velocidad cuando las obras sean exteriores a la calzada.
- 7.10. Si la diferencia entre las velocidades de circulación y máxima establecida es superior a 30 km/h, será preciso disponer señales intermedias de reducción gradual de velocidad hasta alcanzar la velocidad limitada final. La disposición de esta serie se efectuaría conforme a lo indicado por la Norma Uruguaya de Señalización Vertical de la DNV.
- 7.11. No obstante, si hay personas trabajando a menos de 1,5m del área de circulación vehicular, la velocidad máxima a establecerse deberá ser 30km/h.

Medios para limitar la velocidad

- 7.12. Para lograr limitar la velocidad de aproximación a la Zona de Trabajo, se debe diseñar y organizar el entorno asegurando que los conductores circulen a una velocidad adecuada. Por lo general esto implica disponer una señalización, generalmente vertical que les permitan a los conductores identificar que están ingresando a un tramo de carretera donde las condiciones de

manejo son más difíciles y las velocidades deben reducirse. Sin embargo, debido a las características de la obra, la acción de la señalización puede necesitar ser complementada por otros medios. A continuación se describen algunos de ellos:

Reducción física del ancho de carril

- 7.13. El estrechamiento de los carriles podría tener un efecto en la reducción tanto de la velocidad como de la capacidad de la Zona de Trabajo.
- 7.14. De acuerdo a las características de las obras, se puede requerir de la disminución del ancho de carriles para proporcionar un espacio suficiente para la realización de los trabajos. En otros casos, el ancho de carril se puede reducir también para lograr una disminución de la velocidad.
- 7.15. Desde una perspectiva de factores humanos, el ancho de carril reducido significa una menor distancia lateral para realizar maniobras y también una reducción en la distancia entre el vehículo y los obstáculos que se encuentran en el borde de calzada, como tambores o barreras de control de tránsito. Estos eventos requieren una mayor atención por parte del conductor, que a menudo compensa con una reducción de la velocidad.
- 7.16. El estrechamiento de carriles puede materializarse por medio de elementos de encarrilamiento o barreras.
- 7.17.
- 7.18. Tabla 7.1 se especifican valores de referencia para anchos de carriles en función de la velocidad que se pretende alcanzar. Estos valores deberán ser ajustados de acuerdo a las características de la vía y de la obra. La tabla es extraída de la Norma Uruguaya de Señalización de Obras (DNV, 2002) en una adaptación a los requerimientos establecidos en la Norma de Carreteras española (MOPU, 1989).

Tabla 7.1: Anchos mínimos de carril en función de la velocidad de circulación

Velocidad de circulación (km/h)	1 carril (m)	2 carriles (m)
90	3,60	7,20
75	3,45	6,90
60	3,30	6,60
45	3,15	6,30
30	3,00	6,00

Chicanas

- 7.19. En ausencia de peralte, los conductores deben reducir la velocidad cuando encuentran una desviación horizontal en la vía. Cualquier configuración de calzada que disponga de curvas horizontales con el fin de reducir la velocidad del tránsito se puede denominar chicana.
- 7.20. La modificación suele materializarse por medio de un balizamiento adecuado, para ser segura y eficaz requiere que el conductor la perciba y comprenda con facilidad y que esté coordinada con la señalización. A la noche y con menor volumen de tránsito hay que cuidar de que resulte claramente perceptible. Ejemplos de chicana se pueden ver en la [Serie 303 \(DNV, 2022\)](#).

Líneas de reducción de velocidad, bandas sonoras y resaltos

- 7.21. Las líneas reductoras de velocidad son demarcaciones en el pavimento especialmente destinadas para reducir la velocidad de funcionamiento del vehículo. Existen varios patrones de marcado, tales como líneas y chevrones transversales. Son técnicas potenciales para este propósito. Los detalles de paso estarán de acuerdo a lo indicado en la Norma de Señalización Horizontal de la DNV.
- 7.22. Las bandas sonoras transversales temporales advierten a los conductores de forma táctil y audible la presencia de una Zona de Trabajo y la necesidad de aminorar la velocidad. Se pueden emplear de varias formas tales como en acceso a intersecciones, aproximación a semáforos temporales y zona de banderilleros.

- 7.23. Los resaltos deben estar diseñados adecuadamente para las situaciones en las que se aplicarán. Para implementar esta solución se debe asegurar una correcta señalización e incluso iluminación de la zona para evitar posibles siniestros.

Luces de advertencia

- 7.24. Se puede alertar a los conductores de una reducción de velocidad mediante la implementación de luces fijas o de forma secuencial. Estos dispositivos luminosos se pueden colocar en los elementos de canalización en el área de transición con la intención de alentar a los conductores a reducir la velocidad y asegurar el reconocimiento del área.

8. Protección a peatones

- 8.1. Cuando producto de las obras a realizar, se utilice parte o la totalidad de la acera, banquina o senda peatonal, debe habilitarse una ruta alternativa para la circulación de peatones. En caso de ocupar parte de la calzada, debe estar segregada físicamente del flujo vehicular por elementos canalizadores y/o de protección.
- 8.2. Por otra parte, deben quedar totalmente delimitados los cruces peatonales.

9. Proyecto de Señalización

- 9.1. Uno de los componentes fundamentales para un eficaz PMT es el proyecto de señalización.
- 9.2. La habilitación de toda Zona de Trabajo en la vía debe contemplar la posible inclusión de los siguientes elementos de señalización y dispositivos de seguridad:

Señales verticales

- 9.3. De acuerdo a la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en:
- **Reglamentarias**, indican a los usuarios las obligaciones, limitaciones o prohibiciones especiales que deben observar.
 - **Preventivas**, su propósito es advertir a los usuarios de las vías sobre los cambios de condiciones o la existencia de situaciones imprevistas en las vías o en sus zonas adyacentes, las cuales podrían representar un elemento de riesgo adicional.
 - **Informativas**, tienen como propósito guiar a los usuarios de las vías a través de la Zona de Trabajos y entregarles la información necesaria para transitar por ésta en forma segura.
- 9.4. El color de fondo de las señales preventivas e informativas a instalarse debe ser anaranjado. Las restantes señales conservan los mismos colores empleados para señalización fija, establecidos en la Norma Uruguaya de Señalización.

Paneles luminosos (PL)

- 9.5. Su propósito es informar de cierre de carriles e indicar maniobras mediante flechas luminosas; también podrán indicar en modo preventivo la presencia de trabajos, maquinaria o equipos.

Paneles de mensajería variable

- 9.6. Estos elementos son similares a los paneles fijos de mensajería variable (VMS), pero son portátiles ya que se montan en un vehículo o en un carro de arrastre.

Dispositivos de canalización

- 9.7. Su propósito es delimitar las áreas de circulación disponibles, separar las mismas de las de obra, guiar a los conductores y peatones a través de la Zona de Trabajo y aislar las áreas destinadas a la obra propiamente dicha. También permiten definir variaciones en el perfil vertical y transversal. Al mismo tiempo, son importantes para definir a los trabajadores los límites de su área de trabajo, evitando así invasiones de la zona destinada al tránsito vehicular o peatonal.

Demarcaciones

- 9.8. Se utilizan para guiar la circulación, advertir, regular y encauzar a los usuarios que transitan por la Zona de Trabajo.

Sistemas de Control de Tránsito

- 9.9. Su propósito es regular el paso de vehículos y peatones en la Zona de Trabajo en aquellos puntos o tramos donde dos o más flujos deben compartir la vía. Consisten normalmente en Señales PARE/SIGA y semáforos.

Elementos para aumentar la visibilidad del personal, maquinaria y vehículos

- 9.10. Se utilizan para que el personal, maquinaria y vehículos de la obra sean detectados y percibidos apropiadamente por los conductores en cualquier condición, tanto de día como de noche y en situaciones de visibilidad reducida.
- 9.11. Todos los dispositivos detallados en los párrafos anteriores deben instalarse al inicio de cada actividad, permanecer durante la ejecución de la misma y ser retirados o cubiertos una vez que cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deben permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes; y deben ser removidos o cubiertos los que no sean requeridos, incluyendo cualquier señalización permanente.

10. Zona de Trabajo

- 10.1. Una Zona de Trabajo, desde su primera señal de prevención hasta el final de las intervenciones, está compuesta por las áreas detalladas en la Figura 10.1. Por otra parte, estos conceptos son aplicados en la Serie [303 \(DNV, 2022\)](#), que se elaboran para atender situaciones típicas definidas en función de la ubicación y tipo de obra.

Área de Advertencia

- 10.2. En esta área se debe advertir a los usuarios de la situación que la vía presenta a continuación, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.) antes de ingresar al área de transición.

Área de Transición

- 10.3. Área donde los conductores deben modificar su encauzamiento, ya sea por desvíos, derivaciones, por el cierre total o parcial de los carriles normalmente disponibles para el tránsito vehicular, o por el cierre de banquetas.
- 10.4. Pueden existir los siguientes tipos de transición, véase también [Figura 10.1](#),
- Transición de convergencia: el tránsito de un carril se une al tránsito de otro carril, en el mismo sentido de circulación.
 - Transición de traslado: se modifica la trayectoria de un carril.
 - Transición de cierre de banquina.
 - Transición para circulación alternada: se cierra un carril, iniciándose un flujo en dos sentidos, con tránsito alternado en el mismo carril.
 - Transición de terminación: indica el final de la Zona de Trabajo.
- 10.5. Para determinar el largo de cada tipo de transición, primero hay que determinar el factor base según las relaciones establecidas en la Tabla 10.1.

Tabla 10.1: Determinación del factor base

$L_t = A \cdot \frac{v^2}{150} \rightarrow \text{para velocidades menores o iguales a 65 km/h}$ $L_t = 0.6 \cdot A \cdot v \rightarrow \text{para velocidades mayores a 65 km/h}$
L_t = Factor base de Longitud de transición, en metros.
A = Ancho del carril a cerrarse, en metros.

v = Se utilizará el valor que resulte mayor en km/h, entre la Velocidad Máxima autorizada y la Velocidad de Operación de la vía (tomada como su percentil 85), previo a la Zona de Trabajo.

- 10.6. Para cada tipo de transición, se define una relación en función del L_t obtenido de acuerdo a la Tabla 10.2.
- 10.7. Las longitudes obtenidas de estas relaciones son las mínimas recomendadas para la situación más favorable: una vía sin pendientes pronunciadas y recta. Las Tabla 10.2 y
- 10.8. Tabla 10.3 muestra los valores de dichas relaciones.

Tabla 10.2: Longitudes de transición

Tipo de transición	Relación con longitud base L_t , por fórmula
Convergencia	Igual a L_t
Traslado	0,5 L_t
Cierre de banquina	0,3 L_t

Nota 1: Las transiciones de circulación alternada podrán ser de 15 a 30 metros de largo dependiendo de las características de la obra.

Nota 2: Las transiciones de terminación deberán ser ajustadas según la necesidad del lugar y el juicio del técnico responsable.

Figura 10.1: Zona de Trabajo

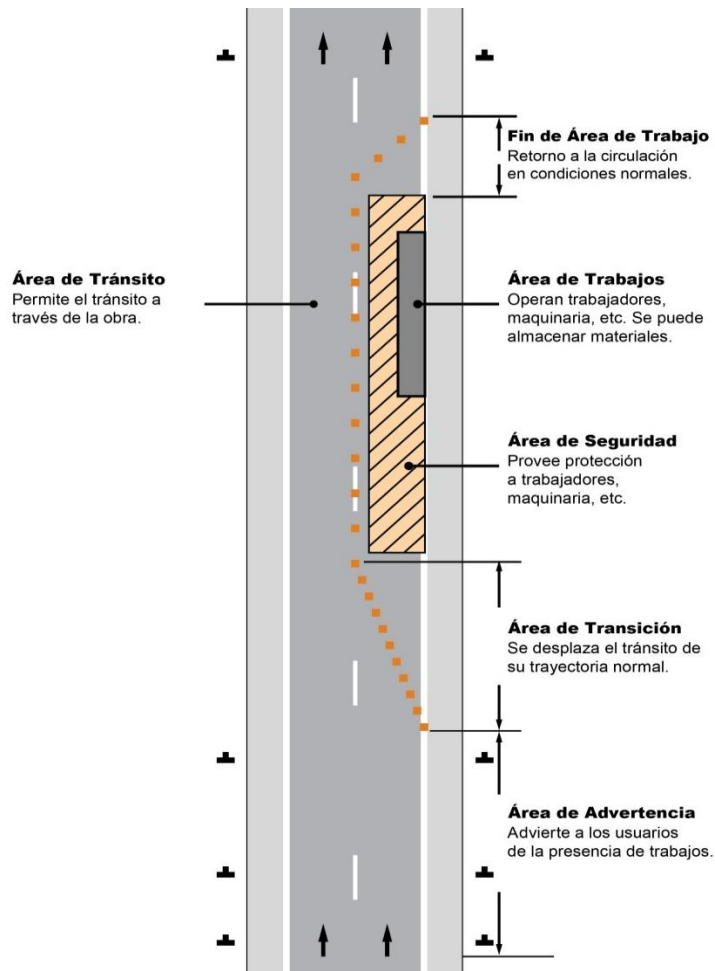


Tabla 10.3: Longitudes mínimas de transiciones, basadas en carriles de 3.6m de ancho y banquetas de 2m de ancho

Velocidad de circulación (km/h)	Transición de convergencia (m)	Transición de traslado (m)	Transición de banquina (m)	Transición de circulación alternada (m)	Transición de terminación (m)
40	40	20	10	15	30
50	60	30	20	15	30
60	90	45	30	15	30
70	160	80	50	15	30
80	180	90	60	15	30
90	205	100	70	15	30
100	230	110	75	15	30
110	250	120	80	15	30

Área de Trabajo

- 10.9. Área cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por las obras. En su interior operan trabajadores, equipos, maquinaria y se almacenan materiales.

Área de Tránsito

- 10.10. Parte de la vía a través de la cual es conducido el tránsito, tanto vehicular como peatonal.

Área de Seguridad

- 10.11. Es el espacio que separa el área de trabajo, de los flujos vehiculares o peatonales. Su objetivo principal es proporcionar al conductor -que por error traspase las canalizaciones- un sector despejado en el que pueda recuperar el control del vehículo antes que éste ingrese al área de trabajo.
- 10.12. Por su condición necesaria de ser un espacio despejado, en el área de seguridad no deben ubicarse materiales, equipos, maquinaria, vehículos, excavaciones provisionales, señales ni otros elementos relacionados con los trabajos.
- 10.13. A modo de guía se presentan longitudes recomendadas en la Tabla 10.4, si bien en muchos casos su extensión deberá proyectarse empleando el buen juicio profesional responsable.

Tabla 10.4: Longitud recomendada de área de seguridad

Velocidad (Km/h)	L (m)
≤ 50	60
60 o 70	100
80 o 90	150
≥ 90	200

- 10.14. Estas distancias están relacionadas con la velocidad de aproximación. Son función de la condición del pavimento, pendientes longitudinales, alineación, tipos de vehículo, etc.
- 10.15. La separación transversal entre el Área de Tránsito y el Área de Trabajos se denomina Ancho de Seguridad y puede variar con la velocidad máxima permitida en la Zona de Trabajos. La Tabla 10.5 presenta valores de referencia.

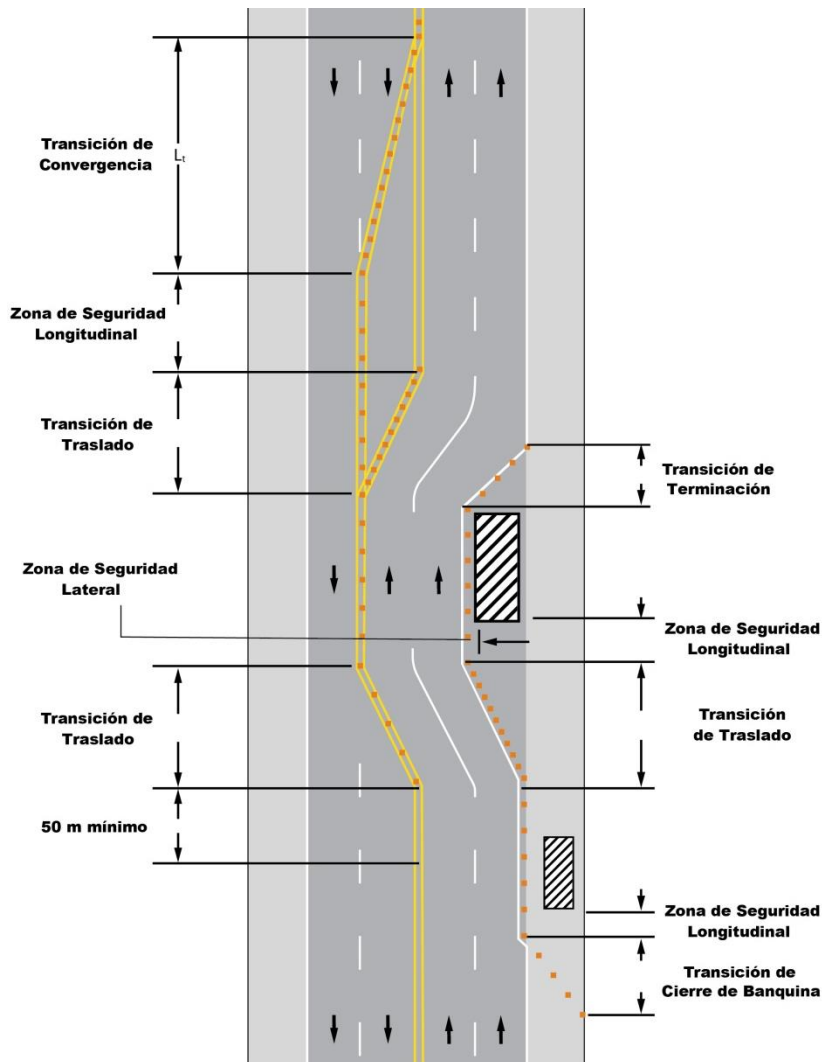
Tabla 10.5: Ancho del área de seguridad

Velocidad máxima en Zonas de Trabajo (Km/h)	Ancho de seguridad (cm)
≤ 60	50
70 ≤ X ≤ 90	80
≥ 90	120

Área de Fin de Zona de Trabajo

- 10.16. Sector utilizado para informar a los conductores que no hay más trabajos a continuación e indica que el tránsito puede retomar su normal circulación.

Figura 10.2: Tipos de transición y espacios de seguridad



11. Otras consideraciones

- 11.1. No se ejecutará trabajo alguno sobre el pavimento y/o banquina cuando la visibilidad se haya restringido a menos de 400 metros, ya sea por niebla, humo o cualquier otro fenómeno.

12. Bibliografía

- American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO, (2009 y Revisiones 1 y 2 del 2012). Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD, Estados Unidos de América.
- Department for Transport, UK, (2009). Traffic Signs Manual, Chapter 8, Traffic Safety Measures and Signs for Road Works and Temporary Situations. Gran Bretaña
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (2002). Norma de Señalización de Obras. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Horizontal. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Vertical. Uruguay.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, (2019). Norma UNIT 1114:2019, Señalización vial, Señales y dispositivos para señalización transitoria, Requisitos generales. Montevideo, Uruguay.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, (2013). Manual de Señalización de Tránsito, Capítulo 5, Señalización Transitoria y Medidas De Seguridad Para Trabajos En La Vía. Chile.
- Ministerio de Transportes, (2015). Manual de Señalización Vial de Colombia, Dispositivos Uniformes para la Regulación de Tránsito en las Vías de Colombia. Colombia.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo – MOPU, (1989). Norma de Carreteras, Señalización de Obras, 8.3-IC. Madrid, España.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, (2015). Work Zone Speed Management, NCHRP synthesis 482. Washington, Estados Unidos de América.
- Organización de Estados Americanos y Ministerio de Transporte y Comunicaciones, (1991). Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, Segunda Edición. XVI Congreso Panamericano de Carreteras en Montevideo, Uruguay.
- Salve VIDAS – Paquete de medidas técnicas sobre seguridad vial [Save LIVES - A road safety policy package]. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2017. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

ANEXO A - Formulario Plan de Manejo de Tránsito.

Ministerio
de Transporte
y Obras Públicas

SOLICITUD DE APROBACIÓN DE PLAN MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)	VERSIÓN: 0
---	-------------------

FECHA DE PRESENTACIÓN:	N° TRÁMITE/EXPEDIENTE: <i>(Completa la Administración)</i>	
N° DE INFORME:		
N° DE VERSIÓN:		

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

DENOMINACIÓN:	
N° DE OBRA / CONTRATO / LICITACIÓN:	DIRECTOR DE OBRA DNV:
EMPRESA CONTRATISTA:	
ING. RESIDENTE / DIRECTOR DE OBRA CONTRATISTA:	RESPONSABLE DISEÑO PMT:
AYUDANTE DE OBRA:	RESPONSABLE IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO PMT:
TÉCNICO PREVENCIÓNISTA:	

INFORMACIÓN GENERAL

PLAZO:	INICIO:	FECHA FIN:
DEPARTAMENTO:	ENTORNO: RURAL <input type="checkbox"/> URBANO <input type="checkbox"/> SUB-URBANO <input type="checkbox"/>	

Marcar todos los que correspondan

N° RUTA Y DESCRIPCIÓN DE TRAMO:		
PROGRESIVA INICIO:	PROGRESIVA FIN:	N° TRAMO:
DESvíOS PREVISTOS : SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	¿Cuá(les)?	

PLANO DE UBICACIÓN (ADJUNTAR)

HORARIO DE TRABAJO:	DIURNO <input type="checkbox"/> NOCTURNO <input type="checkbox"/> DIURNO Y NOCTURNO <input type="checkbox"/> DIURNO C/AFECCIÓN NOCTURNA <input type="checkbox"/>
USUARIOS AFECTADOS:	PEATÓN <input type="checkbox"/> BIRRODADOS <input type="checkbox"/> VEHICULAR <input type="checkbox"/> TRANSPORTE COLECTIVO <input type="checkbox"/>
TPDA:	% VEHÍCULOS PESADOS:

OTRAS CONSIDERACIONES:

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA:

CATEGORIZACIÓN DEL PMT A SOLICITAR

CATEGORÍA 1) OBRAS DE INTERFERENCIAS MÍNIMAS <input type="checkbox"/>	COMENTARIOS:
CATEGORÍA 2) OBRAS DE INTERFERENCIAS MODERADAS <input type="checkbox"/>	
CATEGORÍA 3) OBRAS DE INTERFERENCIAS ALTAS O DE GRAN IMPACTO <input type="checkbox"/>	

CATEGORÍAS DE OBRAS**Categoría 1 - Obras de interferencias mínimas**

Son aquellas en que los espacios de circulación son muy poco afectados por las intervenciones y no hay afectación sobre zonas aledañas. El impacto de la obra sobre el tránsito de vehículos puede ser mitigado por la misma infraestructura a intervenir, sin esperar que los flujos necesiten ser derivados. La señalización y canalización necesarias se puede lograr siguiendo uno o más de los esquemas de la Serie 303 (DNV, 2021) con ningún o con mínimo ajustes.

Categoría 2 - Obras de interferencias moderadas

Este tipo de obras corresponde a aquellas que comprometen la circulación vehicular o peatonal en el lugar de los trabajos y/o en zonas aledañas a éstos. Los residentes y/o comercios u otras actividades que se desarrollen en el área pueden tener inconvenientes en cuanto a la accesibilidad, pero en todo caso su acceso será directo. La zona de influencia para la elaboración del PMT de este tipo de intervenciones comprende el área de las obras y hasta donde los análisis de tránsito evidencien afectación, producto de los trabajos que se realizan. La señalización y canalización necesarias se puede lograr considerando los esquemas incluidos en esta Norma, pero con ajustes; pudiéndose requerir inclusive numerosos cambios de esquema durante el desarrollo de los trabajos. Puede ser necesaria la implementación de otros elementos como ser sistemas de contención, reforzar la información al usuario u otras.

Categoría 3 - Obras de interferencias de gran impacto.

Este tipo de obras normalmente implica cierres totales para el tránsito vehicular y/o peatonal. Su impacto supera y afecta las vías colectoras o arterias alrededor de la Zona de Trabajo. Los vecinos tendrán un acceso modificado y a veces limitado a sus propiedades. Requiere en consecuencia plantear alternativas de desvíos, por lo que el área de influencia comprenderá el área que cubren las vías alternativas que serán utilizadas para los desvíos del tránsito.

La señalización necesaria se puede lograr considerando los esquemas incluidos en la Serie 303 (DNV, 2021), pero con numerosos cambios durante la ejecución de la obra y medidas adicionales de contención, difusión u otras, tanto en la vía que se interviene como en las vías alternativas y/o en los desvíos. En algunos casos será necesario realizar simulaciones de flujo de tránsito para evaluar las interferencias de gran impacto.



DISEÑO DE PLAN MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)	VERSIÓN: 0
--	-------------------

1. NORMATIVA POR LA CUAL SE RIGE

2. MEDIDAS PARA LA ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN

INDICAR LAS MEDIDAS

INDICAR TIPO / PLAZOS / HORARIO DE TRABAJOS INVOLUCRADOS

INDICAR Y ADJUNTAR ESQUEMAS Y/O PLANOS

INFORMACIÓN QUE SE ADJUNTA

	SI	NO	N/C
MODIFICACIONES A ESQUEMAS TIPO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PROGRAMAS DE INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN / DIFUSIÓN A LA OPINIÓN PÚBLICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE POLICIA CAMINERA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SISTEMAS DE CONTENCIÓN REQUERIDOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEMAFORIZACIÓN REQUERIDA / PROYECTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLAN DE SEÑALIZACIÓN DE DESVÍOS - EXIGIBLE PARA PMT CATEGORÍA 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SIMULACIONES DE TRÁNSITO -EXIGIBLE PARA PMT CATEGORÍA 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTROS ESPECIFICAR:			

3. INFORMACIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PMT**SEÑALES VERTICALES**

TIPO DE REFLECTIVO:	CLASE 1	<input type="checkbox"/>	CLASE 2	<input type="checkbox"/>	CLASE 3	<input type="checkbox"/>	FLUO	<input type="checkbox"/>
SEÑALES ESPECIALES A EMPLEAR :	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	¿Cuále(s)?			
LIMITACIÓN DE VELOCIDAD - JUSTIFICACIÓN:								

SEÑALES LUMINOSAS

SEÑALES LUMINOSAS A EMPLEAR :	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>					
TIPO DE SEÑALES:	LUMINOSAS DIRECCIONALES			<input type="checkbox"/>	SEÑALES DE MENSAJERÍA VARIABLE				<input type="checkbox"/>
ESPECIFICAR DISEÑO/S:									

ELEMENTOS DELINEADORES/SEPARACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS:								
BALIZAS LUMINOSAS :	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	LUZ FIJA	<input type="checkbox"/>	DESTELLANTE	<input type="checkbox"/>
PROVEEDORES:								

SISTEMAS DE CONTENCIÓN

DESCRIPCIÓN: ADJUNTAR DISEÑO Y JUSTIFICACIÓN								

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

ELEMENTOS UTILIZADOS:								
TACHAS REFLECTIVAS :	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	TIPO/ MODELO:			
FABRICANTE:								

MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA PERSONAL DE OBRA

SE NECESITARÁ BANDERILLERO:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	ELEMENTO DE TRABAJO	BANDERA	<input type="checkbox"/>	PALETA	<input type="checkbox"/>

MEDIDAS DE PREVENCIÓN REQUERIDA VEHÍCULO

TRÁNSITO PESADO :	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
MEDIDAS ESPECÍFICAS:								



PLANES DE CONTINGENCIA (ADJUNTAR)	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

4. INDICE DE ANEXOS QUE SE ADJUNTAN

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

DECLARACIÓN DE TECNICO RESPONSABLE

QUIEN SUSCRIBE, CON C.I..... EN CALIDAD DE REPRESENTANTE TÉCNICO/PROYECTISTA DE LA EMPRESA, PARA LA OBRA RESPONSABLE DEL PMT PROPUESTO, CUYO DISEÑO SE DETALLA EN "SOLICITUD DE APROBACIÓN DE PLAN MANEJO DE TRÁNSITO" Y "DISEÑO DE PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO" QUE SE ADJUNTA, DECLARA QUE EL MISMO CUMPLE ENTERAMENTE CON LA NORMATIVA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA VIGENTE Y SOLICITA A Ud. SU A FIN DE SER IMPLEMENTADO EN LA OBRA DE REFERENCIA .	
.....
SE PROPORCIONA LA SIGUIENTE DIRECCIÓN DE MAIL A LOS EFECTOS DE RECIBIR LAS NOTIFICACIONES CORRESPONDIENTES A LA PRESENTE GESTIÓN.	FIRMA REPRESENTANTE TÉCNICO DE LA OBRA

LOS CASILLEROS EN GRIS SE COMPLETARÁN POR LA ADMINISTRACIÓN

RECEPCIÓN (Completa la Administración)

FECHA DE RECEPCIÓN:	ACLARACIÓN:	FIRMA:
---------------------	-------------	--------

NOTA: No se recibirán PMT incompletos



Completa la Administración

APROBACIÓN DEL PLAN MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)	VERSIÓN: 0
---	-------------------

REF. N° DE INFORME:

1. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA	SI	NO	N/C
FORMULARIO COMPLETO PMT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODIFICACIONES A ESQUEMAS TIPO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SIMULACIONES DE TRÁNSITO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PROGRAMAS DE INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN A LA OPINIÓN PÚBLICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLAN DE SEÑALIZACIÓN DE DESVÍOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODIFICACIONES DE SEMAFORIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. CATEGORIZACIÓN DE PMT		
¿SE APRUEBA LA CATEGORIZACIÓN PRESENTADA?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

En caso de NO APROBACIÓN se devuelve a la contratista por las vías de comunicación acordadas en el Pliego de Condiciones Particulares.

EN CASO DE NO APROBACIÓN, LA NUEVA CATEGORIZACIÓN SERÁ:

<table border="1"> <tr> <td>CATEGORÍA 1) OBRAS DE INTERFERENCIAS MINIMAS</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CATEGORÍA 2) OBRAS DE INTERFERENCIAS MODERADAS</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CATEGORÍA 3) OBRAS DE INTERFERENCIAS ALTAS O DE GRAN IMPACTO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	CATEGORÍA 1) OBRAS DE INTERFERENCIAS MINIMAS	<input type="checkbox"/>	CATEGORÍA 2) OBRAS DE INTERFERENCIAS MODERADAS	<input type="checkbox"/>	CATEGORÍA 3) OBRAS DE INTERFERENCIAS ALTAS O DE GRAN IMPACTO	<input type="checkbox"/>	COMENTARIOS:
CATEGORÍA 1) OBRAS DE INTERFERENCIAS MINIMAS	<input type="checkbox"/>						
CATEGORÍA 2) OBRAS DE INTERFERENCIAS MODERADAS	<input type="checkbox"/>						
CATEGORÍA 3) OBRAS DE INTERFERENCIAS ALTAS O DE GRAN IMPACTO	<input type="checkbox"/>						

3. ANÁLISIS DEL PMT		
¿ LOS ESQUEMAS TIPO A EMPLEAR O LA PROPUESTA SON LOS MAS APROPIADOS PARA LA OBRAS?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

¿EXISTEN OBSERVACIONES O NO CONFORMIDADES?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
--	-----------------------------	-----------------------------

En caso de que existan OBSERVACIONES Y/O NO CONFORMIDADES se deberá adjuntar planilla correspondiente por las vías de comunicación acordadas en el Pliego de Condiciones Particulares. A través de la PLANILLA DE OBSERVACIONES Y NO CONFORMIDADES se podrá realizar un seguimiento hasta que las mismas se levanten.

COMENTARIOS:

TÉCNICO RESPONSABLE DE LA APROBACIÓN

NOMBRE COMPLETO:		FIRMA:
CARGO:	OFICINA:	
TELÉFONO:	CORREO ELECTRÓNICO:	

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial
Dirección Nacional de Vialidad



Ministerio
**de Transporte
y Obras Públicas**

SERIE 300 – Norma de Señalización de Obra

302 – Dispositivos

Versión 0

Resumen

Este documento forma parte indivisible de la Serie 300, Norma de Señalización de Obra que compone las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial de la Dirección Nacional de Vialidad.

En esta Sección se incluyen las características y aplicaciones típicas de los dispositivos a emplear para señalización y encarrilamiento en obras viales.

Retroalimentación y consultas

Se invita a los usuarios de este documento a plantear consultas y/o emitir comentarios sobre su contenido y uso al email dnv.seguridadvial@mtop.gub.uy.

Este es un documento controlado.

Este documento es publicado por la Dirección Nacional de Vialidad - Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, e integra las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial - DNV, MTOP.

Los documentos componentes de las Normativa para la Seguridad Vial, DNV, MTOP, Serie 300 - Norma de Señalización de Obra, sustituyen a: Norma Uruguaya de Señalización de Obras - DNV, MTOP; 2002

Consideraciones Contractuales y legales

Este documento forma parte de las especificaciones aplicables a Zonas de Trabajo en vías abiertas a la circulación. No pretende incluir la totalidad de los requisitos para la ejecución de una obra en particular, por lo que es responsabilidad de los usuarios del mismo aplicar todas las especificaciones requeridas en su contrato.

Sugerencia para la referencia de este documento:

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial, DNV, MTOP. Serie 300 - 302- Dispositivos, versión 0, Septiembre 2021.

Advertencia: El uso de lenguaje que no discrimine es una de las preocupaciones de nuestro equipo. Se ha realizado el máximo esfuerzo en no incurrir en sesgos de género en la redacción

Autoridades

Las autoridades que se mencionan ejercen funciones en la fecha en que se realiza la Versión 0 de este documento.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Sr. José Luis Falero
Per. Agr. Hernán Ciganda

Ministro
Director Nacional de Vialidad

Elaboración de la Norma

Equipo técnico

Speier Road Safety Solutions, LTDA, Chile

Ing. Gregory Speier

Consultor especialista

Dirección Nacional de Vialidad, MTOP

Ing. Adriana Varela

Ing. MSc. Teresa Aisemberg

Téc. Prev. Cristina Gatto

Esp X. Ing. Graciela Rosas

Ing. Cecilia Volpe

Ayte. Ing. Ana Karina González

Ing. Téc. Prev. Bruno Delgado

Arq. Jennifer Molina

Arq. Megan Davies

Ing. Alejandro Barchiesi

Ing. María Laura Quirós

Gerente de División Seguridad en el Tránsito

Jefa Depto. Señalización

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Construcciones

División Construcciones

División Construcciones

División Construcciones

Versión N° 0

Listado general de revisiones

N° revisión	Fecha	Sección	N° página/s	Detalle de la revisión

Índice

1. Generalidades	1
Mantenimiento	2
2. Señales verticales.....	3
Forma y Color	3
Materiales	3
Dimensiones	3
Retroreflexión	4
Ubicación	4
Letras, números y pictogramas	5
Señales Preventivas	5
Señales Reglamentarias.....	6
Señales informativas.....	6
3. Paneles luminosos (PL)	7
Paneles direccionales	7
Señales de mensajería variable (SMV)	8
4. Elementos de canalización y encarrilamiento	9
Conos.....	14
Tambores.....	14
Balizas	15
Delineadores.....	15
Barreras	16
5. Hitos de vértice	17
Luces de prevención.....	17
6. Iluminación en Zona de Trabajo	17
7. Demarcaciones en Zona de Trabajo	18
8. Sistemas de Control de Tránsito.....	18
Control PARE / SIGA - Banderillero	19
Semáforos.....	21
9. Elementos para aumentar la visibilidad de trabajadores, maquinaria y vehículos	22
Elementos para aumentar la visibilidad de los trabajadores	22
Elementos para aumentar la visibilidad de maquinaria y vehículos de obra.....	24
10. Elementos de contención	27
Barreras de contención vehicular	27
Amortiguadores de impacto montados en camión	27
11. Bibliografía	28

Listado de Tablas

Tabla 1-1: Valores mínimos de retrorreflectividad a ser mantenidos.	2
Tabla 2-1: Dimensiones mínimas de las señales verticales en Zonas de Trabajo.....	3
Tabla 2-2: Distancia entre la primera señal de trabajos y el inicio de la transición o canalización	6
Tabla 3-1: Configuración de Paneles Luminosos según velocidad de circulación	8
Tabla 9-1: Dimensiones material retrorreflectivo mínimo para los vehículos de obra.....	24

Listado de Figuras

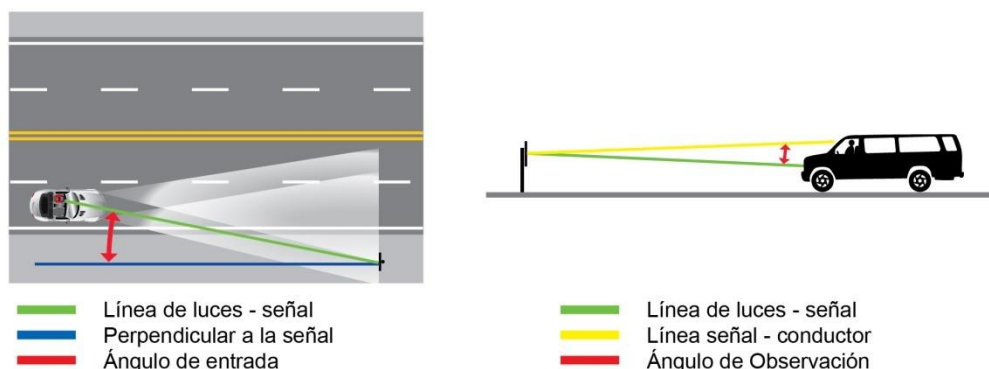
Figura 1.1: Retrorreflexión, ángulo de entrada y de observación.....	2
Figura 2.1: Altura y ubicación transversal de las señales verticales en obras	5
Figura 3.1: Despliegues del Panel Luminoso	8
Figura 4.1: Esquema canalización de cierre de carril	10
Figura 4.2: Elementos canalizadores.....	13
Figura 8.1: Paleta Pare/siga.....	19
Figura 8.2: Dimensiones señal PARE/SIGA	20
Figura 8.3: Operación de la señal PARE/SIGA	21
Figura 9.1: Vestimenta de alta visibilidad. UNIT 1114:2019.....	24
Figura 9.2: Retrorreflectivos en vehículos de obras, Fuente Manual de Señalización de Chile	25
Figura 9.3: Ploteo de vehículos livianos de trabajo móviles	26

1. Generalidades

- 1.1. En este documento se detallan las características, requisitos y forma de uso de los dispositivos a emplear en vías abiertas a cualquier tipo de tránsito, para la señalización y encarrilamiento, en zonas de obra.
- 1.2. Se debe tener en cuenta que cada elemento utilizado debe transmitir un mensaje inequívoco al usuario, lo que se logra a través de colores, formas, pictogramas y/o leyendas. Estas últimas se componen de palabras y/o números.
- 1.3. La forma, el color y las dimensiones que caracterizan a cada señal y dispositivo facilitan que sean reconocidos y comprendidos por los usuarios en un mínimo de tiempo. En particular, el color de fondo anaranjado de las señales de prevención, informativas y de los elementos de canalización utilizados en situaciones de obra, indican a los usuarios su carácter transitorio.
- 1.4. Dado que las obras en la vía constituyen una alteración de las condiciones normales de circulación, tanto la ubicación de las señales y dispositivos como sus características, deben ser advertidas por los usuarios con una anticipación tal que les permita reaccionar y maniobrar de forma segura. Esto requiere que los elementos estén ubicados apropiadamente respecto a la situación a que refieren, y de tal manera que sean claramente perceptibles. Más adelante se detallan los criterios y reglas que definen las distancias de ubicación para los distintos tipos de señales y dispositivos utilizados.
- 1.5. Los sistemas de soporte de las señales y el de fijación o lastre de los elementos de canalización deben asegurar que éstos se mantengan en la posición correcta ante cargas de viento. Al mismo tiempo, si fueran impactados por un vehículo, no deben representar un peligro grave para los ocupantes, ni para otros usuarios o personal de obra.
- 1.6. Cuando sea necesario lastrar las bases de esas señales y/o elementos, se recomienda el uso de sacos de arena. Nunca debe utilizarse hormigón, estructuras metálicas contundentes, ni elementos como piedras o similares en sus bases.
- 1.7. Se deberá asegurar que durante el período de obra se mantenga la señalización y equipamiento de seguridad vial existentes y que continuarán siendo aplicables o bien se deberá prever otros elementos que los sustituyan a fin de asegurar en todo momento la adecuada comunicación al usuario.
- 1.8. La señalización permanente cuya presencia pueda inducir a error debido a las nuevas condiciones de operación impuestas por el esquema de tránsito adoptado, deberá ser retirada o cubierta de tal manera que no pueda ser vista de día ni de noche.
- 1.9. De la misma manera, las señales y los dispositivos utilizados durante la realización de las obras y que no sean aplicables a las condiciones del tránsito sin obra, deben ser retirados o borrados - según corresponda- al momento de la finalización de los trabajos.

Elementos retrorreflectivos

- 1.10. Las señales y dispositivos de seguridad deben ser visibles por los conductores de día y de noche, y bajo toda condición climática. Por ello se emplean elementos retrorreflectivos en su superficie expuesta al tránsito.
- 1.11. La retrorreflexión es la capacidad que tienen algunas superficies de devolver la luz a un punto cercano a su origen. Se mide en mcd/lux.m² y depende de los ángulos de entrada y de observación.
- 1.12. Los materiales retrorreflectivos deberán cumplir la totalidad de los requisitos especificados en la norma ASTM D4956 para el Tipo establecido.

Figura 1.1: Retroreflexión, ángulo de entrada y de observación

- 1.13. Si bien la visualización adecuada de las señales depende además del color, de las relaciones de contraste y otras características, a efectos de simplicidad se establecen valores mínimos que se deberán mantener en todo momento para cada color y clase de papel reflectivo requerido:

Tabla 1-1: Valores mínimos de retroreflectividad a ser mantenidos.

Clase Según NUSV	Clase 2		Clase 3	
	Tipo III	Tipo IV	Tipo IX	Tipo XI
Anaranjado	75			
Anaranjado fluorescente	75			
Blanco	200	288	304	464
Rojo	36	52	61	70

Los niveles mínimos mantenidos de retroreflectividad indicados en esta tabla se expresan en unidades de mcd/lx.m2 medidos en un ángulo de observación de 0.2° y un ángulo de entrada de -4°.

Estos valores refieren a mediciones en el estado en que se encuentren, i.e: sin realizar limpieza alguna previa, al ser necesario evaluar las condiciones reales de servicio.

- 1.14. La retroreflexión de las señales y de los dispositivos se ve afectada por el polvo y por suciedad adherida, por lo que el mantenimiento de los niveles especificados requiere de un programa de limpieza acorde a las características de cada Zona de Trabajo. Por ende, se deben tomar las medidas necesarias para asegurar un nivel de retroreflectividad mínima mantenido según lo indicado en la Tabla 1-1.

Mantenimiento

- 1.15. Además de una correcta implementación de los dispositivos, es esencial asegurar el adecuado mantenimiento de los mismos, para lo cual debe existir una previsión específica, la cual debe ser plasmada en el PMT.
- 1.16. Los elementos que se hayan deteriorado por su uso o por impactos de vehículos deben ser reemplazados inmediatamente por otros en buen estado.

Identificación

- 1.17. Los elementos deben ser identificados con el nombre y datos de contacto de la empresa propietaria y/o del fabricante, de acuerdo a lo especificado en la Norma UNIT 1114:2019, 4.1.1.8. Dicha información debe plasmarse en el anverso de las señales, y en todo caso fuera de los espacios retroreflectivos del elemento.

2. Señales verticales

- 2.1. La función de las señales verticales en Zonas de Trabajo y áreas de influencia, al igual que en el caso de las señales verticales permanentes, es reglamentar, advertir sobre peligros o informar acerca de direcciones y destinos.

Se presentan en este apartado los elementos habilitados y sus especificaciones básicas para su uso en vías abiertas al tránsito.

Forma y Color

- 2.2. Las señales verticales a instalar se clasifican en:
- Señales Reglamentarias: Su forma es circular y sólo se acepta inscribir la señal misma en un rectángulo cuando ésta lleva una leyenda adicional. Se exceptúan de esta regla las señales PARE y CEDA EL PASO. Sus colores son blanco, rojo, negro. Estas señales son tratadas en detalle en la Norma Uruguaya de Señalización Vertical.
 - Señales Preventivas: Su forma es de rombo y sólo se acepta inscribir la señal misma en un rectángulo cuando ésta lleva una leyenda adicional. Todas las señales preventivas de la Norma Uruguaya de Señalización Vertical podrán ser empleadas en Zonas de Trabajo empleando los colores anaranjado para el fondo y negro para símbolos, textos, flechas y orla.
 - Señales Informativas: Son rectangulares y su lado mayor puede colocarse tanto horizontal como verticalmente. Su color de fondo es anaranjado y sus símbolos, letras y orla son negros. La primera señal en cualquier obra será naranja fluorescente en todos los casos.
- 2.3. En caso de llevar una leyenda adicional, por razones de homogeneidad en el Sistema de Señalización, se deberán prever las leyendas propuestas en esta Norma. En casos excepcionales, se podrán emplear otras leyendas, previa autorización de la autoridad competente.

Materiales

- 2.4. Las señales se confeccionarán de acuerdo a lo establecido en el documento "Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial" de la DNV y a las "Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial" DNV, MTOP. Se podrán aceptar otros materiales como policarbonato u otros, previa aprobación del MTOP.

Dimensiones

- 2.5. El tamaño de las señales verticales será función de la velocidad de circulación del tramo, ya que ésta determina la distancia a la cual las señales podrán ser vistas y leídas. Por ello, las dimensiones mínimas de cada señal reglamentaria, de prevención, de PARE y de Ceda el Paso se han definido según los siguientes tres rangos de velocidades de aproximación indicadas en la Tabla 2-1. Estas dimensiones podrán ser mayores cuando se requiera aumentar la visibilidad. En el [ANEXO A - Señales Tipo](#) se esquematizan.

Tabla 2-1: Dimensiones mínimas de las señales verticales en Zonas de Trabajo

Velocidad de circulación (km/h)	Señales reglamentarias (Φ en cm)	Señales preventivas (cm ²)	Señal PARE (dist. entre lados opuestos en cm)	Señal Ceda el Paso (de lado en cm)
≤50	60	60 x 60	60	75
50 < X < 90	75	75 x 75	75	90
≥ 90	90	90 x 90	90	120

- 2.6. En el caso de señales informativas, las medidas de la señal dependen del tamaño de letra y de la leyenda y demás elementos a inscribir en ésta. Dado el tamaño de letra que corresponda a la velocidad de circulación, la señal se diagrama horizontal y verticalmente con los espacios

pertinentes entre todos sus elementos, según se detalla en la Norma de Señalización Vertical (DNV, 1999).

Retroreflexión

- 2.7. Referir a ítem [1.9-1.13](#) de esta Sección.

Ubicación

- 2.8. Para garantizar su buen funcionamiento, la ubicación de las señales verticales debe considerar:

- Ubicación Longitudinal
- Ubicación Transversal
- Altura
- Orientación

Ubicación Longitudinal

- 2.9. La ubicación longitudinal de cada señal debe ser tal que garantice al usuario la posibilidad de ver, leer y comprender su mensaje con suficiente antelación para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, de manera que cumpla al menos con uno de los siguientes objetivos:
- Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
 - Advertir o informar sobre condiciones de la vía, o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

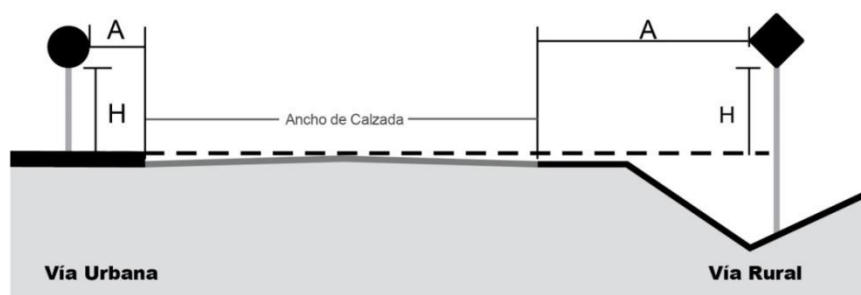
Ubicación transversal

- 2.10. Para que las señales puedan ser percibidas por los conductores, es preciso que éstas se ubiquen dentro de su cono de atención, esto es, dentro de 10° respecto de su eje visual, evitando instalarlas muy alejadas de la calzada, demasiado elevadas o bajas respecto del nivel de la calzada, de acuerdo a la Figura 2.1. Ésta figura es aplicable solo para situaciones de obras.
- 2.11. Los postes y demás elementos estructurales de las señales, pueden representar un peligro para los usuarios que eventualmente los impacten. Por ello, teniendo presente la ubicación de las señales dentro del cono de atención, es conveniente situarlas alejadas del borde de los carriles de circulación, disminuyendo así las probabilidades de que sus soportes sean impactados por los vehículos. Las distancias laterales mínimas mostradas en la Figura 2.1 sirven como guía para señales instaladas en la Zona de Prevención.
- 2.12. En general, los conductores están acostumbrados a encontrar las señales del lado derecho de la vía, por lo tanto es allí donde deben ser ubicadas. Asimismo, en vías de dos o más carriles por sentido o en otras situaciones que lo ameriten, se duplicará el mensaje a ambos lados de la calzada, cuando las condiciones de espacio lateral lo permitan. Cuando sea necesario, en las Zonas de Trabajo se pueden instalar señales sobre la calzada en soportes portátiles; también es permitido instalarlas sobre algunos sistemas de encarrilamiento o contención vial, siempre y cuando no afecten el funcionamiento de los mismos.
- 2.13. Las señales que se instalen en la Zona de Transición se deben ubicar detrás de la canalización, tal como se muestra en los Esquemas Tipo de la Serie 300-303.

Altura

- 2.14. La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello la elevación correcta queda definida, en primer lugar, por los factores que podrían afectar la misma, como la altura a la que se encuentra el ojo del conductor, la altura de la vegetación existente, la presencia de obstáculos y la geometría horizontal y vertical de la vía.
- 2.15. Los valores recomendados para la altura del borde inferior de una señal vertical de obra respecto de la cota del eje se muestran en Figura 2.1. Ésta figura es aplicable solo para situaciones de obras.

Figura 2.1: Altura y ubicación transversal de las señales verticales en obras



Distancias	A(m)		H (m)	
	Mín.	Máy.	Mín.	Máy.
Vías Rurales	Según NUSV	6,0	1,5*	2,1
Vía Urbana sin cordón		3,0	1,5*	2,1
Vías Urbana con cordón		3,0	1,5*	2,1

* Para señales con soportes móviles se podrá admitir hasta $H_{min}=1,0m$ exclusivamente por razones de estabilidad.

Letras, números y pictogramas

- 2.16. Dado que los pictogramas se comprenden más rápidamente que las leyendas, se dará prioridad al uso de éstos, los cuales deben corresponder sólo a los especificados en la Norma Uruguaya de Señalización Vertical. Siempre que exista un pictograma habilitado en la Norma Uruguaya de Señalización Vertical para una situación específica, se deberá emplear el mismo más allá de que podrá estar complementado por un texto.
- 2.17. Si el mensaje está compuesto por un pictograma y una leyenda, éstos deben ser concordantes o complementarios. Cuando se utilizan leyendas, éstas deben construirse con los tipos de letra, números y especificaciones contenidas en la Norma Uruguaya de Señalización Vertical del MTOP. Para demarcaciones se deben aplicar las especificaciones de acuerdo a la Norma Uruguaya de Señalización Horizontal del MTOP y a las "Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial" DNV, MTOP.

Señales Preventivas

- 2.18. Las señales preventivas tienen como propósito advertir a los usuarios de la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la Zona de Trabajo.
- 2.19. Estas señales serán de color anaranjado y con símbolos negros.
- 2.20. La forma, dimensiones, letras, símbolos y el ámbito de aplicación de las señales preventivas deben seguir las especificaciones de la Norma Uruguaya de Señalización Vertical, con la excepción del color de fondo, que será anaranjado. Además, en esta Sección se presentan en detalle otras señales específicas para Zonas de Trabajo.
- 2.21. La Zona de Trabajo estará delimitada por una señal O-001 o O-014 (Gente en Obra / Zona de obra) al inicio de la misma dependiendo de las características de la obra, pudiendo agregarse una leyenda y/o placa complementaria que indique la longitud en que se desarrolla según resulte necesario, de acuerdo a las características de la obra. Adicionalmente, se podrá requerir una señal que indique la distancia a la que iniciará la obra del tipo O-026 (A XXXm Zona de Obra). Al final de la Zona de Trabajo se instalará una señal O-036 (Fin de Obra).

Ubicación

- 2.22. Las señales de prevención deben ubicarse con la debida anticipación, de tal manera que los conductores tengan el tiempo adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra o el cuidado indicado. Este tiempo puede variar de 2 a 10 segundos según la complejidad de la situación.
- 2.23. Por lo tanto, la distancia requerida entre la señal y la situación que advierte, queda determinada por la velocidad de circulación. Dicha distancia debe ser ajustada dependiendo de factores tales como la geometría de la vía, existencia de accesos y calles de servicio, visibilidad, tránsito y otros. La Tabla 2-2 indica las distancias mínimas que se deben prever entre la primera señal de obra y el inicio de la transición o canalización de la Zona de Trabajo. Es en este espacio donde se ubican las demás señales aplicables.
- 2.24. En el caso que existan restricciones en la circulación que afecten solamente a ciertos tipos de vehículos, la señalización debe ubicarse antes de la intersección con una vía de circulación alternativa. Dicha ruta alternativa debe contar con señalización informativa que permita a los conductores retomar la vía original sin dificultad.

Tabla 2-2: Distancia entre la primera señal de trabajos y el inicio de la transición o canalización

<u>Velocidad de circulación</u> (km/h)	Distancia (D) (m)
≤ 50	30 - 50
60	50 – 100
70	100 – 200
80	250 – 350
90 -100	400 – 500
>100	500 – 600

- 2.25. Cuando la distancia entre la señal de prevención y el inicio de la condición restrictiva es superior a 300m, se debe agregar a la señal una placa adicional que indique tal distancia, como lo muestra el [ANEXO A - Señales Tipo](#). Si dicha distancia es menor a un kilómetro, la indicación se da en múltiplos de 100 m, y si la distancia es mayor a un kilómetro se redondea a kilómetros enteros.

Señales Reglamentarias

- 2.26. El diseño general de las señales reglamentarias debe referirse a la Norma Uruguaya de Señalización Vertical. Esto significa que serán de color de fondo blanco, pictogramas y textos negros y orla en color rojo.

Señales informativas

- 2.27. Las señales informativas de aplicación en obras tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios a través de la Zona de Trabajo, proporcionando la información necesaria con suficiente anticipación para que puedan transitar por ésta de la forma más segura, simple y directa posible.
- 2.28. Estas señales son de color de fondo anaranjado y con texto, pictogramas y orla en color negro.

Clasificación de las señales informativas

- 2.29. Las señales informativas para obras en la vía, de acuerdo a su función, se clasifican en:
- Señales que guían al usuario a través de un desvío por rutas alternativas debido a los trabajos que se ejecutan en la vía.
 - Señales que informan acerca de los carriles de circulación en el caso de una derivación.

- Otras.
- 2.30. El patrón normal del flujo de tránsito podría ser modificado debido a los trabajos en la vía. En algunos casos se puede tratar de un desvío, lo cual implica trasladar parte o todo el tránsito por vías alternativas.
- 2.31. Estos desvíos deben ser señalizados con señales temporales informativas de preseñalización, dirección y confirmación según resulte necesario. Estas señales deberán ser diseñadas y diagramadas de acuerdo a la Norma de Señalización Vertical (DNV, 1999) a excepción de su color de fondo anaranjado, formato de letras y orla negras.
- 2.32. Durante el recorrido alternativo del desvío, se debe señalar como mínimo la totalidad de los puntos de decisión hasta retomar la vía original. Dependiendo de la situación específica podrá resultar necesario agregar señales de confirmación a intervalos regulares.

3. Paneles luminosos (PL)

Paneles direccionales

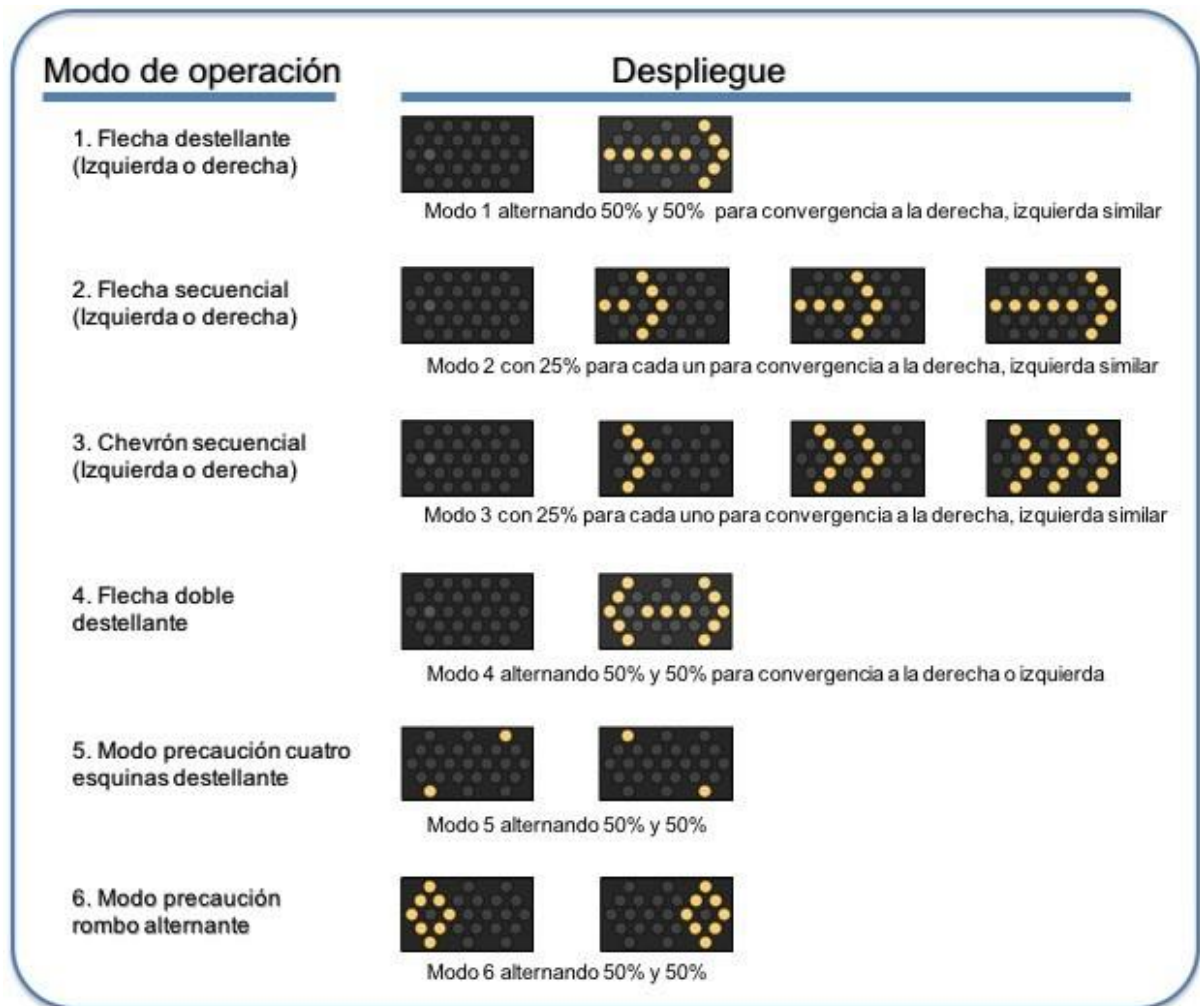
- 3.1. Se trata de dispositivos de señalización que cuentan con una matriz de elementos luminosos capaces de destellar o desplegarse secuencialmente simulando una flecha o una indicación de precaución. El fondo del panel será negro opaco.
- 3.2. Se utilizan para advertir de la confluencia de carriles y para alertar de la presencia de trabajos y/o trabajadores en la vía. Se complementan normalmente con otras señales y/o elementos de canalización.
- 3.3. Se montan en vehículos, remolques o soportes móviles o fijos.
- 3.4. De ser requeridos, serán encendidos tanto de día como de noche. Durante el día debe aplicarse su nivel más alto de iluminación. Para uso nocturno debe contar con un control para ajustar el nivel de iluminación a un 50% y así minimizar la posibilidad de encandilar a los conductores que se aproximan. El color de la luz emitida será ámbar.
- 3.5. En cuanto a los dispositivos luminosos se regirán por lo especificado en la norma UNIT 1114:2019.
- 3.6. El panel luminoso debe ser capaz de mostrar:
- Flecha por lo menos en una de las siguientes modalidades:
 - flecha destellante,
 - flecha secuencial,
 - Chevron secuencial
 - Flecha doble destellante
 - Indicación de precaución por lo menos de una de las siguientes maneras:
 - Alternancia de 4 luces en las esquinas
 - Alternancia en forma de rombo
- 3.7. Para mejorar su visibilidad, la parte inferior de la base rectangular debe estar a más de 1,80 m y a no más de 3,00 m de altura sobre la calzada. Sin embargo, cuando estén montados en un vehículo de trabajo deben ubicarse en la parte superior de éste y alejadas de cualquier otra luz o baliza del vehículo que pudiera confundir el mensaje; su elevación será función de la altura del vehículo.
- 3.8. Para poder monitorear el modo de operación desde la Zona de Trabajo, es conveniente contar con indicadores en la parte trasera de su base rectangular que indiquen el modo de operación y el sentido de la flecha que se muestra, en el caso de indicar una flecha o chevrón.
- 3.9. En la Tabla 3-1 y Figura 3.1, se indican las especificaciones de tamaño, forma, legibilidad requerida y demás elementos que conforman los paneles luminosos.

3.10. En caso de emplearse un panel luminoso con pantalla tipo digital, la flecha que proyecta debe ser de por lo menos 1 m de largo y su cabeza de 0,5 m de alto como mínimo. Su distancia de legibilidad será de al menos 0,75 km.

Tabla 3-1: Configuración de Paneles Luminosos según velocidad de circulación

Velocidad de circulación (Km/h)	Dimensiones mínimas (cm ²)	Distancia de Legibilidad Mínima (Km)	Número mínimo de Elementos o Celdas
≤ 50	50 x 100	0,75	12
50 < x ≤ 70	70 x 140	1,00	13
>70	120 x 240	1,5	15

Figura 3.1: Despliegues del Panel Luminoso



Señales de mensajería variable (SMV)

3.11. Los avances tecnológicos de las últimas décadas han permitido entregar a los conductores información en tiempo real en relación con las condiciones de las vías y del tránsito. Esto se logra a través de dispositivos que exhiben un mensaje que puede ser modificado en tiempo real, a través de sistemas de comunicación en base a procesos de monitoreo de los parámetros de tránsito, meteorológicos u otros. Las Señales de Mensajería Variable (SMV) tienen la misma

validez legal para reglamentar y advertir que una señal tradicional estática. Las autorizaciones o restricciones impuestas a los conductores y la información proporcionada a los mismos a través de Señales de mensajería variable, prevalece por sobre cualquier otra señal existente en el lugar donde éstas se encuentren.

- 3.12. Las SMV son una herramienta útil para atraer la atención de los conductores y así poder entregarles mensajes relevantes para una operación segura y eficiente de la vía. Su uso para fines ajenos a la seguridad vial o a la fluidez del tránsito, o para fines no relacionados con la operación de la vía, disminuye su efectividad.
- 3.13. Los paneles de mensaje variable deben estar diseñados de acuerdo a la normativa EN 12966 y presentar:
 - Catálogos, hojas de datos, diagramas mecánicos y eléctricos.
 - Certificado EN12966 del fabricante del display.
 - Reportes de ensayos asociados al certificado EN 12966.
 - Hojas de los datos de los LEDs utilizados y reporte de ensayo EN12966 específico indicando intensidad máxima de los LEDs e intensidad nominal en operación de forma de poder determinar el porcentaje de utilización.
- 3.14. Los paneles que exhiben mensajes SMV deben poseer sensores de luminosidad para adecuar automática o manualmente su potencia a las diferentes condiciones de luz, de manera de asegurar su legibilidad.
- 3.15. Las SMV no deben contener mensajes comerciales, políticos, institucionales, animaciones, destellos rápidos, disoluciones, explosiones, desplazamiento vertical u horizontal ni otros movimientos.

4. Elementos de canalización y encarrilamiento

- 4.1. Los elementos de canalización y encarrilamiento de una Zona de Trabajo son empleados para guiar a los peatones y conductores de vehículos en forma segura a través del área canalizada y en algunos casos definir el espacio de trabajo a los trabajadores.
- 4.2. En general se deberá realizar la adecuada canalización cuando:
 - Existan zonas vedadas a la circulación, tales como la banquina, parte del carril contiguo, un carril cerrado a la propia obra.
 - Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o ancho difieran de los que habría sin la presencia de las obras.
 - Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).
 - Tramos temporalmente sin pavimentar en rutas pavimentadas.
- 4.3. Se presentan en este apartado los elementos habilitados para canalización y sus requerimientos básicos.
- 4.4. Se debe considerar que además de cumplir con los estándares mínimos aquí especificados, los elementos deben ser de forma, dimensiones y colores uniformes a lo largo de toda la Zona de Trabajo.
- 4.5. El diseño de la canalización debe proveer una gradual y suave transición, ya sea para desplazar el tránsito de un carril a otro, para conducirlo a través de una derivación, para reducir el ancho de un carril o para otros usos.
- 4.6. El diseño geométrico de las transiciones debe realizarse de acuerdo a lo indicado en la [Serie 301 \(DNV, 2022\)](#) y a los esquemas tipo diagramados en este documento. En todo caso, las canalizaciones deben ejecutarse con elementos homogéneos, dispuestos en forma uniforme, evitando cambios frecuentes y abruptos de la geometría, ya que estos últimos exigen maniobras más rápidas a los conductores y por lo tanto son de mayor riesgo.

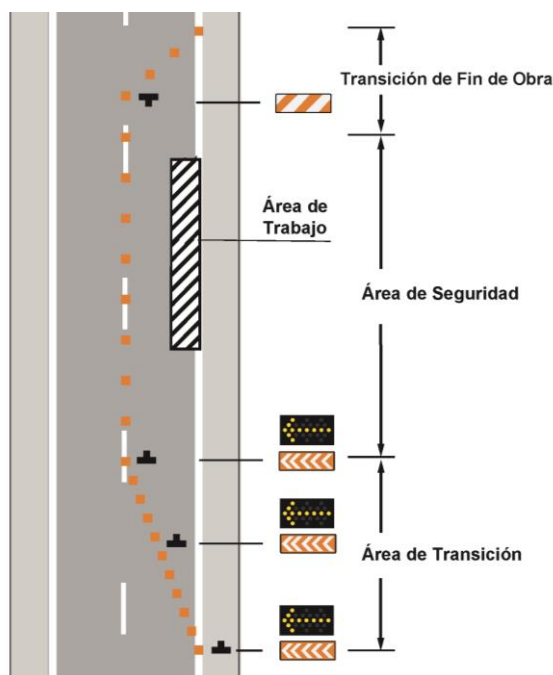
4.7. A continuación se describe la disposición de los elementos para los casos más frecuentes.

Cierre de un carril

4.8. El cierre de un carril a la circulación se inicia y culmina mediante zonas de transición, las mismas serán diseñadas de acuerdo a lo que se establece en la Serie 301 (DNV, 2022) y la extensión longitudinal del tramo definido mediante balizamiento compuesto por:

- Un panel direccional situado el inicio del borde inclinado de la transición y otro panel direccional en el lugar donde termina la transición del lado interior de la zona a cerrar. Cuando la longitud de cierre de carril resulte superior a 150m, se colocará un panel intermedio entre los dos paneles de los extremos a intervalos iguales.
- En vías de doble sentido de circulación, la transición de fin de obra se debe cerrar mediante elementos de canalización a una separación uniforme de entre 5m y 10m y colocar una barrera transversalmente al carril izquierdo, coincidiendo con el borde de la zona de obra más próximo al carril derecho de manera de alertar a los usuarios que circulen en sentido contrario de la presencia de una zona delimitada de obra.
- Cuando el cierre de carril abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad se deberá complementar la delimitación con elementos luminosos.

Figura 4.1: Esquema canalización de cierre de carril



Ocupación parcial de un carril

4.9. De igual manera que en el caso anterior, se definirán las transiciones de inicio y fin de obra mediante bordes inclinados, señalizados con paneles direccionales, barreras y elementos de canalización, pudiendo verse complementados con señales reglamentarias tipo R24 y en los casos previstos con elementos luminosos. El número de paneles y barreras será normalmente de dos, pudiendo reducirse a uno cuando el ancho a cerrar sea pequeño.

Ocupación de la banquina

4.10. La presencia de la ocupación de la banquina deberá balizarse con un panel direccional, según el TPDA al igual que en los casos anteriores complementado en su caso con elemento luminoso si fuese necesario. También en caso necesario deberá balizarse el final de la zona de obra para el sentido contrario, igual que en los casos anteriores.

Borde longitudinal de la zona de obra

- 4.11. El balizamiento que marque el borde de la zona vedada a la circulación con motivo de las obras dependerá de la probabilidad de que pueda producirse un accidente y de la probabilidad de que en caso de producirse, sea grave. En general, se tendrá en cuenta las siguientes situaciones:
- Cuando se trate únicamente de impedir el paso de vehículos, a fin de no dañar una unidad de obra recién terminada o en curso de curado, imprimación, endurecimiento, etc, pero sin que dicho paso tenga una probabilidad elevada de consecuencias graves para los ocupantes del vehículo, se dispondrán balizas o barreras perpendicularmente a la dirección de la circulación con un paso máximo de 50m.
 - Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga la probabilidad elevada de causar un accidente grave (por ejemplo, atropello a obreros, choque con obstáculos rígidos, vuelco por desniveles importantes) asociado generalmente a una elevada velocidad real de circulación junto a la zona de obra se dispondrá balizamiento con delineadores verticales (cuando se pueda clavar sin deterioro de la superficie), tambores o balizas. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 10 y 20m, sin perjuicio que las curvas deberán estar debidamente delineadas de acuerdo a lo establecido en la Norma de Señalización Vertical de la DNV. Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos cada 3 a 5 elementos de balizamiento. Especialmente con elevadas intensidades de circulación y larga permanencia de obra, deberá considerarse la conveniencia de establecer en el borde sistemas de contención mediante barreras de New Jersey.

Carriles provisionales

- 4.12. En carriles provisionales, cuyo trazado y/o ancho no coincida con los carriles de uso normal y el TPDA sea mayor a 1200 veh/día, deberán balizarse:
- Cuando un carril esté aislado, ambos bordes.
 - Cuando dos carriles contiguos tengan sentidos opuestos, la línea de separación de sentido y según el caso, los bordes exteriores de la calzada así formada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido.
 - Cuando haya dos o más carriles contiguos del mismo sentido de circulación la separación entre ellos y según el caso, el borde exterior de la calzada y su borde interior o la línea de separación de sentidos.

En aquellos casos que el TPDA sea menor a 1200 veh/día, se balizarán únicamente los bordes, de acuerdo a lo expuesto a continuación.

Bordes

- 4.13. Cuando la superficie se encuentre pavimentada se empleará una de las siguientes opciones:
- Conos o delineadores, con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva y del doble en recta.
 - Marca vial, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo o adherida y removible en caso contrario.
 - Tachas reflectivas provisorias, con la misma separación que los conos.

Estas opciones podrán combinarse entre sí cuando las circunstancias lo requieran. La primera será más apropiada a carriles provisionales de corta duración y requerirá una atención permanente para evitar el desplazamiento de los conos por el viento o por los vehículos, aun cuando vayan lastrados o clavados al pavimento. Cuando la duración de la ordenación con carriles provisionales sea superior a una semana se considerará la conveniencia de disponer marcas viales, además de los conos o delineadores. En climas lluviosos, convendrá complementar la marca vial con tachas reflectivas provisorias.

Cuando la calzada este sin pavimentar la fijación de los conos al terreno será inevitable en la mayor parte de los casos, en caso que las irregularidades de la superficie supongan una dificultad importante para la estabilidad y verticalidad de los conos, se empleará delineadores tubulares o verticales, fijados al terreno.

Separación de sentidos opuestos

- 4.14. Se emplearán las mismas opciones que en el caso anterior, pero la marca vial deberá ser continua y amarilla con tachas provisorias de color y reflectivo amarillo.

Separación entre carriles del mismo sentido

- 4.15. Se emplearán tachas reflectivas provisorias de color amarillo, con una separación de 12m máximo en curvas y 24m en recta.

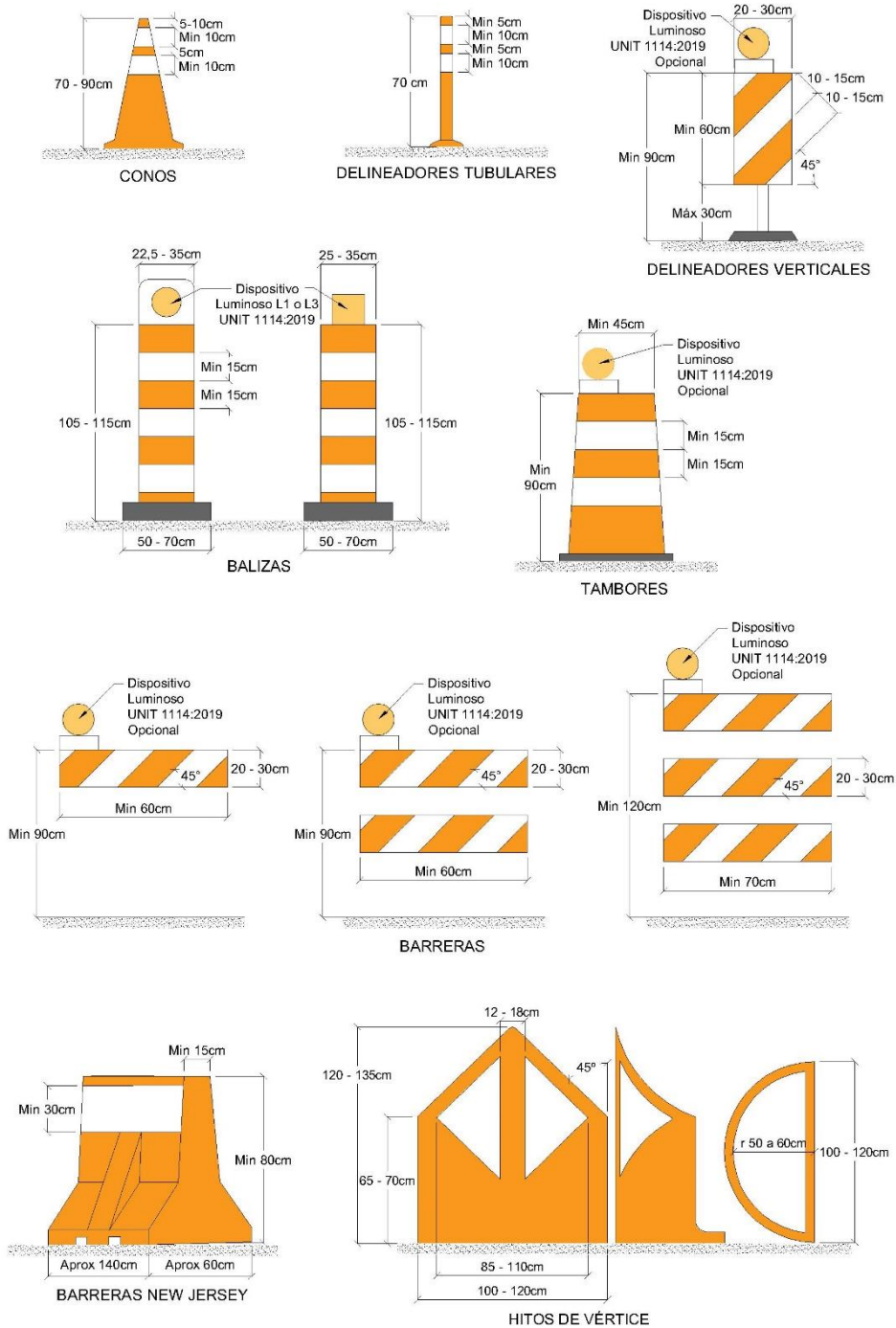
Ordenación en sentido único alternativo

- 4.16. La ordenación en sentido único alternativo implica una posible detención y en general, el establecimiento de un carril provisional para el sentido directamente afectado por las obras, cuyos bordes (sobre todo el izquierdo) no suelen requerir balizamiento. Si lo necesitará, por el contrario, el cierre de carril ocupado por la obra, el cual se balizará según lo prescrito en el punto 4.8 en función de la velocidad limitada que se fije para la zona de obra cuando no sea preciso detenerse.

Retroreflexión

- 4.17. Las áreas retroreflectivas de los elementos de canalización deben cumplir con los requisitos establecidos en ítem [Elementos retroreflectivos](#).

Figura 4.2: Elementos canalizadores



Ubicación

- 4.18. La ubicación de los elementos canalizadores debe asegurar una transición suave y una delineación consistente, de tal manera que las maniobras necesarias se puedan realizar en forma segura.

Tabla 4-1: Criterios de paso máximo entre elementos canalizadores

Situación	Paso máximo (m).
Separación de flujos en el mismo sentido	24
Separación de flujos en el sentido opuesto	12
Transición de convergencia	6
Delineación de bordes de calzada externos	24

- 4.19. Podrán exigirse inter-distancias menores considerando factores geométricos o volumen de tránsito, entre otros.

Materiales

- 4.20. Los materiales de los elementos canalizadores no deben constituir un peligro adicional para los conductores y terceros al ser impactados por un vehículo. Por ello no deben utilizarse elementos metálicos, bases de hormigón o de piedra para el soporte y/o lastre de los elementos.
- 4.21. Se recomienda que los dispositivos fabricados de material plástico cuenten con protección UV para evitar su decoloración.
- 4.22. Los materiales y procesos de instalación deben asegurar que la forma del elemento se mantenga invariable mientras sean utilizados.
- 4.23. Todos los elementos canalizadores deben ser diseñados para mantener su estabilidad bajo condiciones normales de uso, es decir para soportar los esfuerzos de viento y de las corrientes de aire provocadas por los vehículos.

Conos

- 4.24. Estos elementos tienen forma de cono truncado, son de color anaranjado y deben contar con bandas blancas horizontales perimetrales retrorreflectivos de al menos 10 cm de alto cada una, ubicadas en su parte superior según se muestra en la . Estarán confeccionados en materiales plásticos y flexibles.
- 4.25. La base debe ser de tamaño, forma y masa suficiente para mantenerlos estables frente a las corrientes de aire provocadas por los vehículos. Asimismo, debe ser de forma poligonal, para que en el caso de caída del cono sobre la superficie de rodadura, éste no ruede fácilmente.
- 4.26. Sus características deben ser homogéneas en toda la Zona de Trabajo.
- 4.27. Durante la noche los conos deberán ser sustituidos por balizas y/u otros elementos de canalización de mayor estabilidad y mejor visibilidad en condiciones nocturnas.

Tambores

- 4.28. Sus dimensiones mínimas se detallan en la , su color es anaranjado y cuentan con cuatro franjas horizontales: 2 blancas y 2 naranjas retrorreflectivos de un mínimo de 0,15 m de alto que abarquen todo el perímetro. Su forma básica será cilíndrica o troncocónica, y su diámetro mínimo 40cm. Pueden tener sección variable para permitir el apilado.
- 4.29. Cuando se utilicen en horas nocturnas, éstos pueden complementarse con dispositivos luminosos.
- 4.30. Pueden ser lastrados con arena según lo recomendado por el fabricante y aprobado por la autoridad competente.

- 4.31. Estos elementos deben ser cerrados en su parte superior, para evitar el llenado con basura o con elementos contundentes. Además, deben ser portátiles, para favorecer su fácil manipulación a medida que avanza la obra.

Balizas

- 4.32. Estos elementos tienen dos funciones principales:
- a) Indicar la alineación horizontal y vertical de la vía permitiendo a los conductores individualizar la pista de circulación apropiada. Deben ubicarse suficientemente próximos unos de otros, de manera que delineen claramente la canalización. Su uso puede hacerse en combinación con otros dispositivos de canalización, siempre que ésta resulte uniforme. En este caso se emplearán balizas con luz fija o secuencial.
 - b) Marcar un punto en la vía. En este caso se emplearán balizas con luz intermitente
- 4.33. Las balizas deberán cumplir con las especificaciones de la norma UNIT 1114:2019. Deben ser conformadas en su totalidad con materiales poliméricos.

Delineadores

- 4.34. Los delineadores se clasifican en:
- Delineador Vertical
 - Delineador Tubular
 - Delineador de Curva Horizontal Simple
 - Delineador de Curva Horizontal Doble

Delineador vertical

- 4.35. Los delineadores verticales deben tener la forma y los colores indicados en la . Deben emplazarse en los bordes de la calzada.
- 4.36. Estos dispositivos no deben utilizarse en las siguientes situaciones:
- En curvas que cuenten con delineadores direccionales (tipo chevrón).
 - En transiciones con estrechamientos o en cierre de vías.
 - En zonas de peligro, como es el caso de las excavaciones profundas.
- 4.37. Cuando los delineadores son ubicados de tal manera que su superficie retrorreflectiva y los vehículos que se aproximan a éstos forman un ángulo cercano a los 90°, estos elementos pueden resultar más visibles que los conos. Sin embargo, presentan la desventaja al no ser igualmente percibidos desde otros ángulos. Por ello, no deben instalarse cerca de intersecciones ni de modo que su superficie retrorreflectiva forme un ángulo menor de 90° con el tránsito que se aproxima.

Delineador Tubular

- 4.38. Estos dispositivos pueden utilizarse tanto para definir transiciones por estrechamiento como para delinear el borde de la calzada. Los cilindros resultan particularmente apropiados para separar flujos opuestos en una calzada habilitada para el tránsito en dos sentidos, así como para separar dos carriles de tránsito divergente o convergente.
- 4.39. No se permite el uso de bases de hormigón.
- 4.40. Los delineadores tubulares serán de color anaranjado, realizados en material plástico. Deberán soportar el impacto de un vehículo sin causar daño al mismo. Conservarán su color ante exposiciones prolongadas a rayos solares.
- 4.41. El ancho mínimo será de 5cm en cualquier dirección y la dimensión menor siempre se orientará paralela al tránsito.

4.42. El fabricante indicará la manera en que se asegurará la estabilidad en sitio frente a la acción del viento.

4.43. Serán de altura mínima 70cm, y contarán con bandas reflectivas de acuerdo a la .

Delineador de curva horizontal (Chevrone)

4.44. Este delineador direccional tiene como propósito guiar al usuario a través de una curva horizontal. Los chevrones serán de dimensiones 0.45x0.6m y su diseño y disposición deben estar de acuerdo a la Norma Uruguaya de Señalización Vertical.

4.45. Cuando los delineadores se instalen junto con otros dispositivos de canalización, debe garantizarse que éstos no obstaculicen la visibilidad de ningún elemento. Se debe asegurar que delinee efectivamente la trayectoria de la curva para lo cual el borde del chevrón más cercano a la calzada no se encontrará a más de 1m del borde de banquina, o menos, según se requiera para lograr dicho fin.

4.46. Su color de fondo es amarillo y su flecha es negra.

Barreras

Barreras Tipo 1

4.47. Las barreras son armadas de una a tres placas rígidas rectangulares horizontales montadas en un soporte. En la , se omiten los soportes para claridad. Las franjas de las barreras deben ser de material retrorreflectivo de colores alternados blanco y anaranjado, de un mínimo de 15 cm de ancho y con una inclinación hacia abajo de 45 grados en dirección al lado por donde debe circular el tránsito. Es decir, si las bandas descienden de izquierda a derecha el tránsito debe circular a la derecha de la barrera.

4.48. Los soportes de la barrera deben ser de color blanco y en el caso de emplazarse una barrera de manera que no sea visible frontalmente por cualquier componente del tránsito vehicular, su soporte debe tener un panel retrorreflectivo. El dorso de las placas debe estar pintado de color blanco y contar con una orla anaranjado de un ancho mínimo de 4cm a una distancia de 4cm de cada borde de cada placa.

Barreras articuladas tipo New Jersey o similar

4.49. Estos dispositivos pueden utilizarse;

- Como elementos de canalización de tránsito en los casos en que es necesario definir una variación en el perfil transversal disponible.
- Para indicar el alineamiento en tramos rectos y curvas o para aislar excavaciones de no más 1,0m de profundidad.
- Para separar flujos peatonales de otros flujos de tránsito.

4.50. El diseño será tal que permita el concatenamiento de elementos entre sí, permitiendo formar una barrera extensa continua.

4.51. Cada lado del elemento debe estar compuesto por superficies que permitan su visibilidad a los vehículos que transiten paralelo al eje longitudinal del dispositivo.

4.52. Serán de material plástico. No se aceptarán elementos metálicos ni de hormigón, a menos que constituyan un sistema de contención aprobado por la autoridad competente.

4.53. Se constituirán de módulos de medidas de 0.90m de alto, largo aproximado de 1,40m y ancho de base inferior y superior aproximadas 0.60m y 0.15m respectivamente. La barrera deberá disponer como mínimo de una franja de material reflectivo de color blanco Tipo III o superior (según ASTM 4956), ocupando todo el largo del elemento y un mínimo de 30cm de alto en ambos lados. Se podrán aceptar variaciones a las dimensiones de ancho y largo requeridas según la situación específica a atender.

4.54. Serán de color anaranjado, y conservarán el color ante exposiciones prolongadas a rayos solares.

- 4.55. El diseño deberá ser tal que permita el lastrado de los elementos con agua y/o arena así como la fijación de dispositivos luminosos. El fabricante indicará el procedimiento a efectos de asegurar que soporte la acción del viento sin que se produzca su vuelco.
- 4.56. Algunos modelos pueden ser capaces de servir como elemento de contención vehicular y de ser utilizados con este propósito, deben cumplir con las especificaciones técnicas que se establecen en las Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial, Serie 400.

Hitos de vértice

- 4.57. Estos dispositivos se usan para indicar la existencia de un vértice de separación de flujos que circulan en un mismo sentido.
- 4.58. La selección del diámetro del hito de vértice debe realizarse según la importancia geométrica y la disposición de la divergencia, debiendo situarse en los siguientes rangos:
- Vías con velocidad máxima permitida igual o superior a 90 km/h: 1,5-2,0 m
 - Vías con velocidad máxima permitida menor a 90 km/h: 0,8-1,5 m
- 4.59. Su color de fondo es anaranjado, con flechas blancas retrorreflectivos, como se indica en la .
- 4.60. El material que constituye estos elementos debe ser plástico.
- 4.61. Para lograr que los hitos de vértice se mantengan estables y bien afianzados pueden ser lastrados con arena o agua, según las recomendaciones del fabricante.

Luces de prevención

- 4.62. Pueden usarse luces de prevención para complementar o reforzar señales verticales, sistemas de contención y dispositivos canalizadores. En el caso de complementar dispositivos canalizadores, se aplicarán con la misma frecuencia que dichos elementos, es decir una luz por canalizador. Deben ser adosadas de tal manera que no constituyan un peligro adicional en caso de impacto.
- 4.63. Los dispositivos luminosos deben cumplir con las especificaciones técnicas detalladas en la Norma UNIT 1114:2019.
- 4.64. Las luces de los dispositivos podrán ser intermitentes, con luz fija o secuencial, según se requiera. Las intermitentes serán utilizadas para marcar puntos mientras que las fijas o secuenciales son para delineación o encarrilamiento del tránsito.

5. Iluminación en Zona de Trabajo

- 5.1. Toda zona a intervenir en donde transiten peatones, haya confluencia de tránsito, cambio de trazado, desvíos, desniveles entre otros deberán ser iluminadas en forma provisoria.
- 5.2. Cuando existiera iluminación previa en la Zona de Trabajo a intervenir, la misma deberá mantenerse o trasladarse pero no podrá ser eliminada.

Reflectores

- 5.3. Estas luces se utilizan en lugares donde los usuarios de la vía y los trabajadores de la obra requieren permanentemente una visión del conjunto del área involucrada para percibir los riesgos generados por los trabajos. Además de la noche, pueden ser utilizados en otros períodos con escasa visibilidad.
- 5.4. Algunas situaciones a considerar son:
- Circulación de peatones.
 - Control por banderilleros.
 - Trabajos nocturnos
 - Otros

- 5.5. En caso de cruce con maquinarias, los reflectores deben instalarse en forma tal que se ilumine el área deseada, mejorando la visibilidad en la Zona de Trabajo misma y para los usuarios, pero sin producir encandilamiento a los conductores.

6. Demarcaciones en Zona de Trabajo

- 6.1. Las demarcaciones son señales que entregan su mensaje a través de líneas, símbolos y leyendas implementadas sobre la superficie de la vía. Se instalan en la zona donde los conductores concentran su atención, por lo que son percibidas y comprendidas sin que éstos desvíen su atención de la calzada.
- 6.2. Deben responder a las especificaciones contenidas en la Norma Uruguaya de Señalización Horizontal.
- 6.3. Cuando el alineamiento, número y características de los carriles de circulación, definidos en el PMT no son consistentes con la demarcación definitiva existente, esta última debe borrarse o cubrirse, con el fin de evitar confundir a los usuarios o desacreditar otras señales. Los materiales utilizados para cubrir la demarcación existente, generalmente de color gris, deben ser no reflectantes y antideslizantes.
- 6.4. Todo pavimento abierto al tránsito en horas nocturnas, debe contar con señalización horizontal retroreflectiva, pudiendo ser demarcación provisional o permanente, tachas, tachas temporales, bandas de material termoplástico preformado, pintura temporal o similar.
- 6.5. En zona de obra toda señalización provisoria horizontal en eje ya sea demarcación o tachas deberán ser de color amarillo.
- 6.6. Cuando en una Zona de Trabajo no sea posible implementar la apropiada demarcación de carriles, éstos deben ser definidos con elementos de canalización y señales de advertencia.
- 6.7. En situaciones rurales para las demarcaciones provisionales, se debe utilizar un patrón de marca o tacha y brecha de hasta 24 m y en situaciones urbanas se debe emplear un patrón de 12m. Estas dimensiones se deben ajustar según la geometría y jerarquía de la vía.
- 6.8. Una vez concluidas las obras, o cuando las condiciones impuestas por éstas dejan de regir, la empresa que realiza los trabajos debe adecuar la demarcación a las nuevas condiciones físicas y/o de operación.
- 6.9. Puede utilizarse cualquier proceso que elimine totalmente la demarcación obsoleta en forma ambientalmente aceptable y que no afecte la integridad del pavimento, tal como chorro de arena, cepillado, quemadura, aplicación de agentes químicos u otros. El procedimiento usado debe remover totalmente la demarcación. No debe utilizarse el recubrimiento con pintura gris o negra, ya que ésta se desgasta con el tiempo y deja visible la demarcación que se ha intentado eliminar. Las demarcaciones elevadas innecesarias deben ser removidas en su totalidad.
- 6.10. Se podrán disponer como complemento a la demarcación temporal, bandas alertadoras y reductores de velocidad transversales a la vía. El propósito de estos elementos es alertar a los conductores de condiciones cambiantes en el entorno y reducir la velocidad en la Zona de Trabajo. Las bandas alertadoras transversales tienen textura áspera o superficie ligeramente levantada o deprimida (máximo de 2cm) y se pueden construir o aplicar en la superficie de rodadura. No deberán incidir negativamente en el coeficiente de fricción del pavimento.

7. Sistemas de Control de Tránsito

- 7.1. Cuando a lo largo de una zona de obras o en tramos de ella, sólo es posible permitir la circulación de vehículos en un sentido en forma alternada, se debe asegurar que exista una coordinación tal en los flujos de paso que evite siniestros y demoras excesivas. La regulación mediante señales de Ceda el Paso puede emplearse únicamente para en tramos cortos, de muy bajo volumen de tránsito y de buena visibilidad que permita que la circulación de vehículos pueda autorregularse. Sin embargo, en tramos de longitudes considerables y de volúmenes de tránsito medios o altos, deberá regularse la circulación con una coordinación activa adecuada entre los dos extremos del tramo. Ello se logra mediante Sistemas de Control de Tránsito.
- 7.2. El sistema de manejo de tránsito debe:

- Otorgar derecho de paso alternadamente,
 - Asegurar que al otorgar derecho de paso en un sentido, el tramo se encuentre despejado de vehículos que transiten en sentido contrario.
 - Evitar la generación de demoras excesivas al tránsito, cualquiera sea el sentido de circulación, ya que éstas son un estímulo al no respeto de las indicaciones del sistema.
- 7.3. Los elementos del sistema que indican a los conductores el derecho de paso o la obligación de detenerse, deben ubicarse en los extremos del tramo compartido. A partir de dichos extremos, la calzada disponible debe permitir la circulación en ambos sentidos simultáneamente.
- 7.4. Para ello se definen distintos tipos de sistemas:
- Control PARE/SIGA - Banderillero
 - Semáforos

Control PARE / SIGA - Banderillero

- 7.5. Para este sistema de control de tránsito, el personal de la obra en rol de Banderilleros, otorgan el derecho de paso alternado, utilizando la paleta portátil PARE/SIGA. Se debe disponer de 2 banderilleros para esta tarea, uno en cada extremo. Ver Figura 7.1.

Figura 7.1: Paleta Pare/siga



Señal PARE / SIGA

- 7.6. La señal debe ser indeformable por la acción del viento u otros factores y debe ser unida a una paleta (bastón) de un largo que asegure en una posición vertical que la parte inferior de la señal esté a 1,50 m de elevación. El tablero debe ser construido con material retrorreflectivo y sus colores de fondo son: verde en la cara que contiene la palabra SIGA y rojo en aquella que lleva la leyenda PARE, mientras que ambos textos y orlas son blancos.

Requisitos para el banderillero

- 7.7. El banderillero debe ser siempre visible a una distancia mínima de 300m para todos los conductores, por ello debe usar permanentemente la vestimenta especificada en el ítem Vestimenta de trabajo de alta visibilidad.
- 7.8. Debe ubicarse de frente al tránsito que se aproxima a la Zona de Trabajo y estar continuamente atento a éste. Es importante que el banderillero desarrolle su tarea, en todas las fases, dentro de

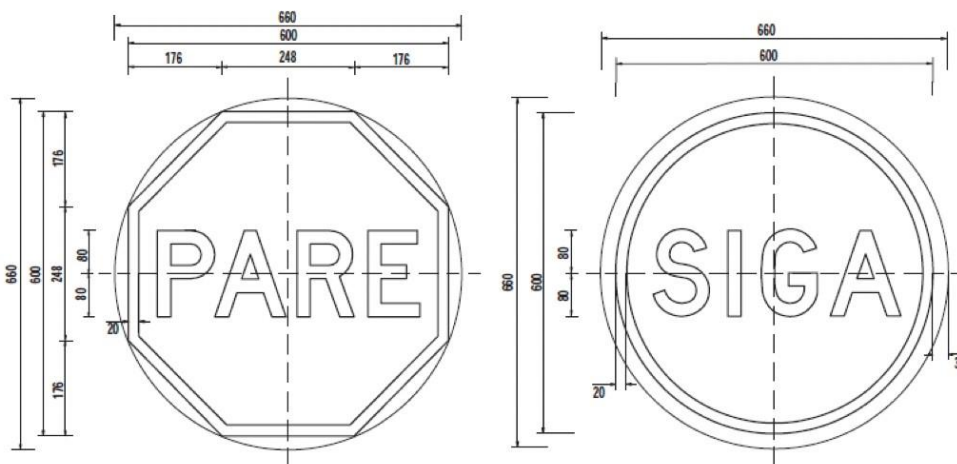
la Zona de Trabajo, resguardado por los elementos de señalización y canalización correspondientes. En ningún momento debe exponerse al banderillero como barrera humana.

- 7.9. Durante la noche, el puesto donde se ubica el banderillero debe iluminarse con reflectores que no encandilen a: conductores, peatones y/o trabajadores y preferiblemente brinden 360 grados de iluminación.
- 7.10. La velocidad máxima señalizada en el sector donde se ubica el banderillero, nunca debe superar los 50 km/h.
- 7.11. En el sistema de control PARE/SIGA, el banderillero es responsable de la seguridad de los usuarios de la vía, por lo que la persona encargada de dicha función debe ser seleccionada cuidadosamente, debiendo cumplir, por lo menos, con los siguientes requisitos:
- Haber recibido entrenamiento específico sobre la tarea a desarrollar como banderillero con certificado que lo compruebe.
 - Poseer condiciones físicas, visión y audición compatibles con la labor a desarrollar, aceptándose que estos aspectos puedan estar corregidos por dispositivos tales como lentes o audífonos.
 - Debe tener sentido de responsabilidad por la seguridad de los usuarios, ser capaz de reconocer situaciones peligrosas, y actuar en consecuencia.
- 7.12. Los supervisores de los banderilleros deben programar los períodos de descanso, previendo personal de reemplazo para estos casos.

Dimensiones de la paleta PARE/SIGA

- 7.13. Para aplicaciones en vías rurales la señal Pare/Siga debe cumplir con las dimensiones mínimas indicadas en la Figura 8.2.
- 7.14. En el caso de aplicación en zona urbana el diámetro se puede reducir a 450mm.

Figura 7.2: Dimensiones señal PARE/SIGA

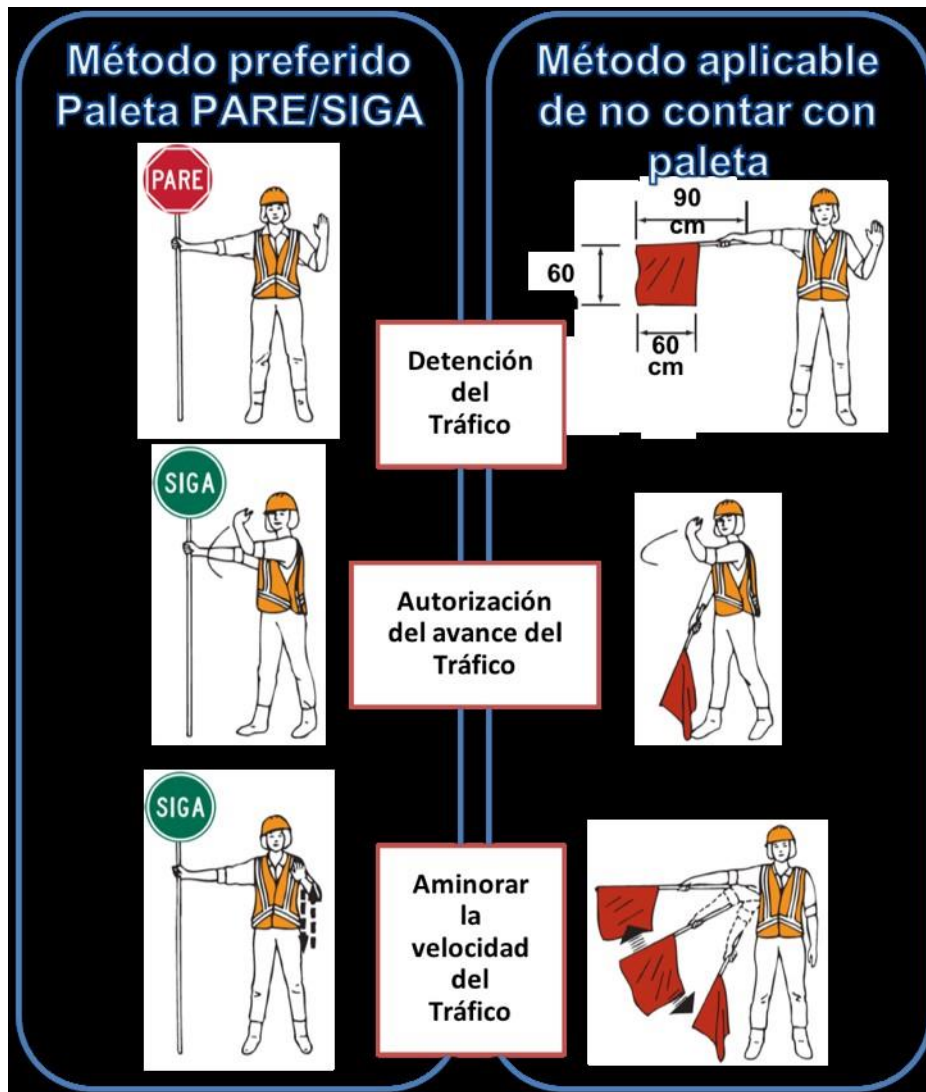


Cotas en milímetros

Operación del Sistema PARE/SIGA

- 7.15. La duración del derecho de paso en cada sentido de circulación debe ser ajustada de manera continua según el volumen y características del tránsito.
- 7.16. Los banderilleros deben contar con medios de comunicación a fin de asegurar una adecuada coordinación en su accionar.

Figura 7.3: Operación de la señal PARE/SIGA



7.17. Para indicar a los conductores si deben avanzar o detenerse, el banderillero debe realizar los pasos indicados en la Figura 7.3 manteniendo siempre la señal de frente al tránsito de manera visible en todo momento. Las acciones a desarrollar son:

- **Detención del tránsito.** El banderillero debe ubicarse frente a los conductores con la señal PARE en posición vertical. La señal debe ubicarse entre el banderillero y el tránsito. Su mano libre debe extenderse con la palma de frente al tránsito que se aproxima.
- **Permitido avanzar.** El Banderillero debe girar la señal con la indicación SIGA frente a los conductores detenidos, y con el brazo libre debe indicar al tránsito que prosiga.
- **Aminorar la Velocidad.** El Banderillero debe mostrar la indicación SIGA, debiendo con su brazo libre realizar un movimiento hacia arriba y abajo sin levantarlo sobre la posición horizontal.

7.18. Puede utilizarse una bandera roja en casos de emergencia mientras se consigue la paleta PARE/SIGA.

Semáforos

7.19. El control de flujos vehiculares con semáforos es una opción a los banderilleros. Se requiere de supervisión constante manual o automatizada.

- 7.20. La altura mínima medida desde el nivel del terreno hasta la parte inferior del cabezal debe ser de 1.5m.
- 7.21. Se deben instalar dos dispositivos uno en cada extremo del tramo, lo que asegura el correcto funcionamiento del sistema.
- 7.22. Los controladores estarán diseñados para funcionar las 24 horas del día y deberán cumplir con las siguientes normas técnicas:
- EN 50556:2011
 - EN 12 675
 - EN 50293
 - IEC 60950-1
- 7.23. Los cuerpos de los semáforos serán estancos, con grado de protección IP 55, de forma que los agentes atmosféricos no dificulten el correcto funcionamiento, ni impliquen la desconexión por actuación de los interruptores diferenciales.
- 7.24. Las borneras interiores deberán tener la suficiente aislación para evitar que la humedad ambiente provoque la situación mencionada, se preferirán de acople rápido a presión.
- 7.25. El sistema óptico debe ser de características tales que cada óptica led se presente en forma de disco luminoso de 30 o 20 cm de diámetro, y que en su conjunto con la visera no permitan la aparición de la denominada "Luz Fantasma". Las ópticas no tendrán rajaduras, burbujas, suciedad u otras imperfecciones que afecten su eficiencia y serán del tipo led. Deberán cumplir las normas correspondientes en su totalidad en lo referente a requisitos ambientales, características constructivas, materiales, intensidad, uniformidad y distribución luminosa, cromaticidad, características eléctricas, etc. Asimismo, deberán cumplir aquellas normas referenciadas por las normas ITE.
- 7.26. El semáforo deberá desenergizarse cuando su operación no sea necesaria.
- 7.27. Para asegurar que el tramo se encuentra despejado de vehículos antes de otorgar derecho de paso en un sentido, el sistema de control con semáforos también puede utilizar banderilleros, los que, en estos casos, realizan labores de coordinación, control y operación del dispositivo.
- 7.28. La programación de fases debe ser objeto de un proyecto específico el cual considerará tiempos de espera, tiempos de despeje, flujos y distribución vehicular entre otros. La programación y su justificación debe formar parte del PMT.
- 7.29. Las demoras deben calcularse para optimización de los tiempos de viaje y deben contar con la aprobación de la Autoridad Competente, quien definirá según el caso. En general se deben evitar demoras mayores a 5 minutos.

8. Elementos para aumentar la visibilidad de trabajadores, maquinaria y vehículos

- 8.1. En esta Sección se detallan los estándares mínimos requeridos para los materiales de alta visibilidad que se deben usar en la indumentaria de todo trabajador, maquinaria y vehículo presentes en la obra.

Elementos para aumentar la visibilidad de los trabajadores

Vestimenta de trabajo de alta visibilidad

- 8.2. La vestimenta de obra de alta visibilidad, está destinada a destacar visualmente la presencia de un trabajador y sus movimientos con el fin de que sea percibido, en cualquier circunstancia de manera apropiada y oportuna por parte de los conductores.
- 8.3. La vestimenta de obra de alta visibilidad incluye, entre otras prendas, chalecos, chaquetas, pantalones con o sin pecheras y overoles.
- 8.4. Dicha vestimenta deberá estar compuesta por un fondo fluorescente y bandas retrorreflectivas de acuerdo a la norma UNIT 1114:2019. Ver Figura 8.1.

- 8.5. La porción fluorescente de la prenda tiene la función de destacarla por su color durante el día, cuando existe baja luminosidad por ejemplo al amanecer y al atardecer. Además, permite su mejor visibilidad en caso que los vehículos lleven sus focos apagados. La parte retrorreflectiva destaca la prenda cuando los vehículos llevan sus focos encendidos y en otros períodos de visibilidad reducida.
- 8.6. Debe usarse el anaranjado como color de fondo para la vestimenta.
- 8.7. Los niveles más altos de retrorreflexión aseguran una mejor visibilidad de la vestimenta bajo las luces de un vehículo en situaciones de relativa oscuridad. Las superficies retrorreflectivas deben ser de material tipo IV o mayor según ASTM 4956.
- 8.8. El material retrorreflectivo se debe disponer en bandas de ancho no menor a 50mm.

Diseño de chalecos

- 8.9. Estas prendas deben presentar una de las configuraciones de la Figura 8.1:
- Configuración 1
 - Dos bandas horizontales de material retrorreflectivo las cuales deben extenderse los 360° alrededor del torso, espaciadas como mínimo 50mm una de otra.
 - Dos bandas verticales del mismo material, que unan la parte frontal (pecho) y posterior (espalda) de la banda horizontal superior, pasando por encima de cada hombro.
 - La parte baja de la banda horizontal inferior no debe estar a menos de 50mm del borde inferior de la prenda.
 - Configuración 2
 - Una banda horizontal de material retrorreflectivo alrededor del torso
 - Dos bandas del mismo material, que unan la parte frontal (pecho) y posterior (espalda) de la banda horizontal, pasando por encima de cada hombro.
 - La parte baja de la banda horizontal no debe estar a menos de 50 mm del borde inferior de la prenda.

Diseño de chaquetas de manga larga y overoles

- 8.10. Para estas prendas debe considerarse al menos lo siguiente:
- Dos bandas horizontales de material retrorreflectivo las cuales deben extenderse los 360° alrededor del torso, espaciadas como mínimo 50mm una de la otra.
 - Dos bandas de material retrorreflectivo en las mangas, situadas a la misma altura y alineadas con las del torso.
 - La banda superior debe rodear la parte superior de las mangas, entre el codo y el hombro.
 - La parte baja de la banda inferior no debe estar a menos de 50mm del borde inferior de la manga.

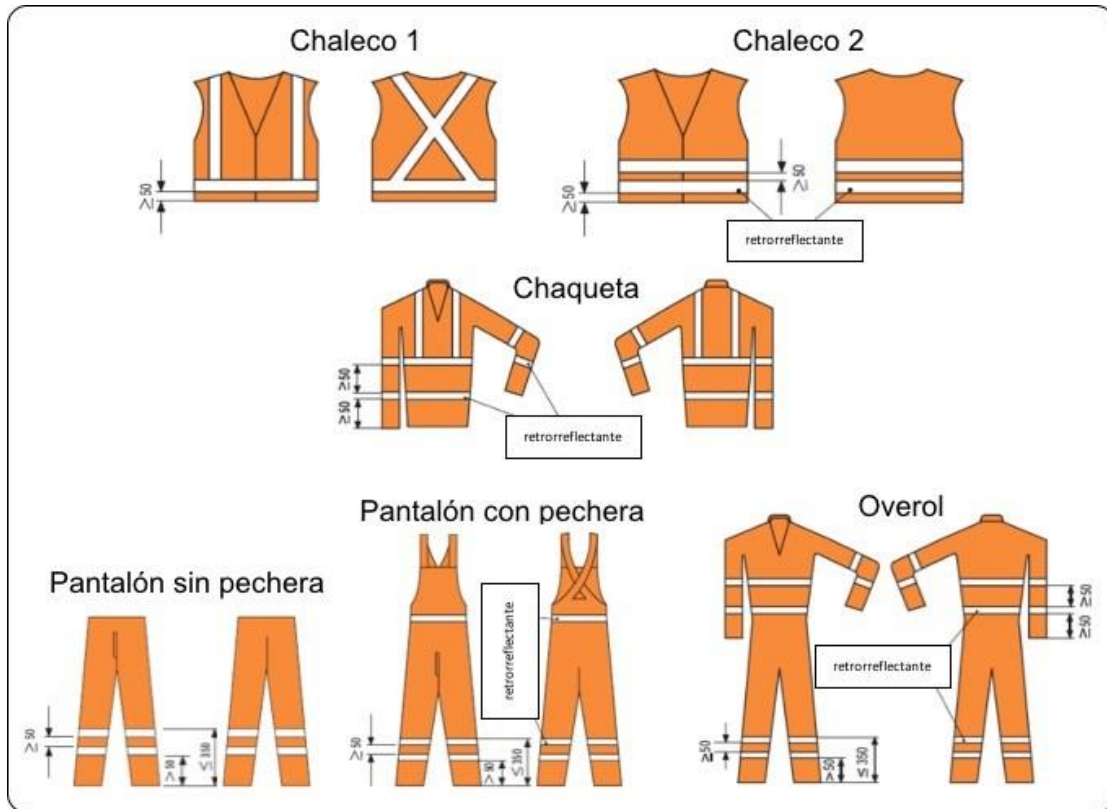
Diseño de pantalones

- 8.11. Para esta vestimenta debe considerarse al menos lo siguiente:
- Dos bandas de material retrorreflectivo espaciadas 50mm como mínimo, rodeando horizontalmente cada pierna.
 - El borde superior de la banda superior debe estar a 350mm del borde inferior del pantalón.
 - La parte baja de la banda inferior debe estar a más de 50mm del borde inferior del pantalón.

Uniforme del banderillero

- 8.12. Los trabajadores que desempeñen labores de banderillero deben vestir un chaleco según la descripción anterior, más las siguientes prendas:
- Casco preferentemente de color anaranjado, con una franja horizontal retrorreflectiva blanca en la parte trasera y delantera. Estas franjas deben ser por lo menos de 10 cm de largo por 5 cm de ancho.
 - Capa impermeable de color naranja, la que se utiliza en caso de lluvia o cuando las condiciones climáticas lo requieran. Ésta debe llevar dos franjas retrorreflectivas blancas, de 5cm de ancho, colocada horizontalmente en el tercio superior a la altura del tórax.

Figura 8.1: Vestimenta de alta visibilidad. UNIT 1114:2019



Linternas o bastones luminosos

8.13. Durante la noche o cuando las condiciones de visibilidad disminuyan, es necesario que los banderilleros dispongan de dispositivos luminosos que hagan visibles sus indicaciones a los conductores. Para tal efecto se podrán emplear linternas que emitan un haz luminoso de color rojo o anaranjado las cuales deberán ser de forma alargada para facilitar las indicaciones manuales de los operadores.

Elementos para aumentar la visibilidad de maquinaria y vehículos de obra

8.14. En este apartado se abordan los elementos retroreflectivos mínimos con que deben contar todos los vehículos, livianos y pesados, que participen en las obras, así como también en dispositivos portátiles, flechas luminosas y paneles de mensajería variable. Con esto se busca asegurar que en toda condición, incluso cuando dichos vehículos no hacen uso de sus luces, sean visibles oportunamente por los usuarios de la vía y por otros vehículos que participan en la obra. Deberán cumplir con lo establecido en la normativa vigente que aplica a nivel nacional respecto del tipo de vehículo y/o maquinaria que corresponda.

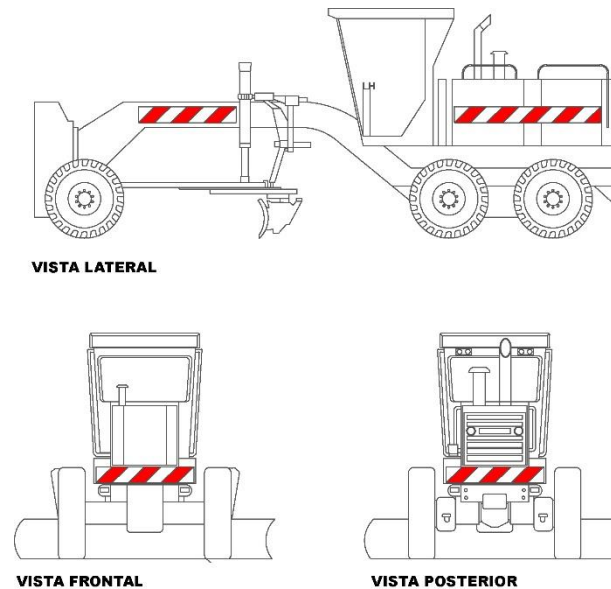
8.15. Los elementos básicos retroreflectivos utilizados en los vehículos y maquinaria de obras son cintas de color rojo y blanco alternadas según las dimensiones indicadas en la Tabla 8-1.

Tabla 8-1: Dimensiones material retroreflectivo mínimo para los vehículos de obra

Color	Largo (cm) ± 20%	Ancho (cm) ± 20%
Rojo	30	50
Blanco	20	50

- 8.16. Se deben ubicar en forma horizontal en todo el ancho y largo del vehículo, a una altura sobre el suelo de 1,25m, como se muestra a modo de ejemplo en la Figura 9.2. En los vértices superiores traseros de la carrocería, se deben ubicar dos pares de cintas retrorreflectivas formando un ángulo recto cuando sea posible para indicar la forma del vehículo.

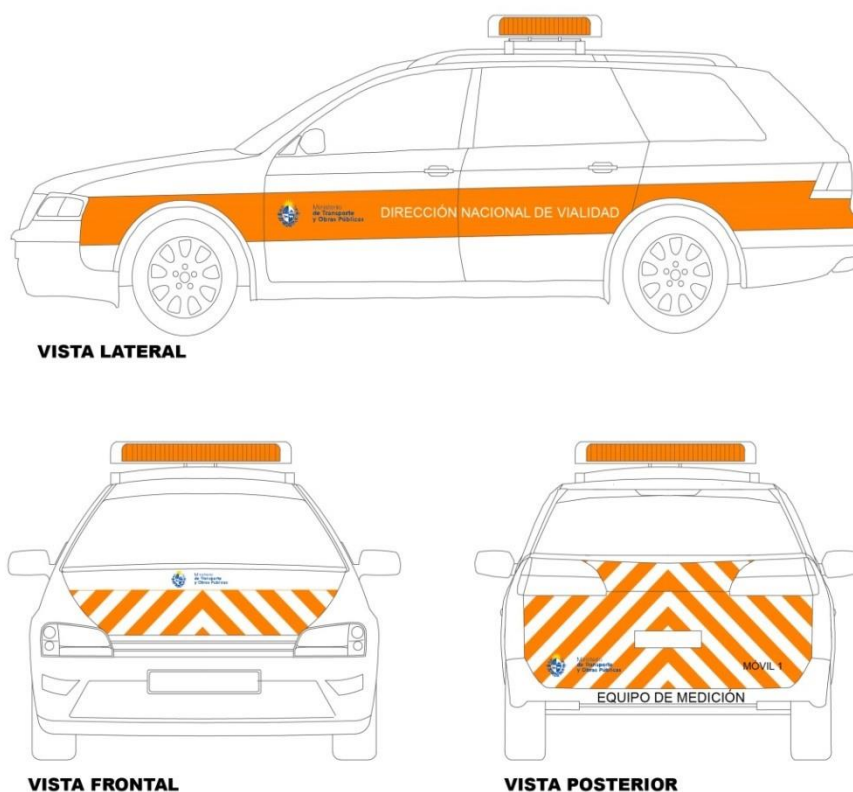
Figura 8.2: Retrorreflectivos en vehículos de obras, Fuente Manual de Señalización de Chile



Nota: Cuando por las características del vehículo no sea posible instalarlas a esa altura, debe hacerse lo más próximo posible a la indicada.

Elementos retrorreflectivos para vehículos livianos de uso exclusivo en asistencia en ruta

- 8.17. En el caso de los vehículos livianos de asistencia en ruta o para trabajos de evaluación de alta movilidad, se requiere un revestimiento retrorreflectivo de bandas compuestas por líneas de color anaranjado y blanco, de 15cm de ancho, descendiendo en 45° desde el centro del vehículo en la parte trasera y delantera de los vehículos. El nivel mínimo de retrorreflexión de las bandas será de Tipo I según Norma ASTM D4956.
- 8.18. El cebrado debería cubrir la superficie máxima posible en la parte trasera y delantera de acuerdo al esquema presentado en la Figura 8.3.

Figura 8.3: Ploteo de vehículos livianos de trabajo móviles**Balizas vehiculares**

- 8.19. Todo vehículo liviano de uso exclusivo o no, de asistencia en ruta o para trabajo de evaluación de alta movilidad debe prever el uso de una baliza de color amarillo o ámbar. La misma se instalará en el techo del vehículo y se activará solo en las Zonas de Trabajo.

Vehículo Sombra

- 8.20. Son vehículos que se ubican a escasa distancia de una Zona de Trabajo, que proporcionan advertencia a los vehículos que se aproximan y ofician de protección para los trabajadores.
- 8.21. Los vehículos sombra deberán contar con balizas vehiculares. No se admitirán las luces intermitentes propias del vehículo como forma de sustitución a las balizas vehiculares.
- 8.22. Normalmente los vehículos cuentan con elementos retrorreflectivos similares a los detallados en el Ítem “Elementos retrorreflectivos para vehículos livianos de uso exclusivo en asistencia en ruta o para trabajos de evaluación de alta movilidad” de esta Sección.
- 8.23. Podrá requerirse que los vehículos sombra lleven adosadas en su parte posterior las señales de obra correspondientes según los trabajos a ejecutar.
- 8.24. Las señales montadas en vehículos se instalarán de manera tal que su visibilidad no sea obstruida por equipos o suministros. Estas señales serán cubiertas o suprimidas cuando no se esté ejecutando el trabajo.

- 8.25. El vehículo sombra podrá contar con un amortiguador de impacto montado en camión (AMC) certificado según lo indicado en el apartado correspondiente de esta Norma, para vías con velocidad máxima señalizada mayor a 70 km/h.
- 8.26. Los vehículos sombra equipados con AMC, deben guardar la distancia con los vehículos de trabajo y los trabajadores según las recomendaciones del fabricante.
- 8.27. Cualquier vehículo de trabajo puede cumplir la función de vehículo sombra. Siempre que un vehículo de trabajo esté en el rol de vehículo sombra, debe cumplir con los requerimientos de este apartado.

9. Elementos de contención

Barreras de contención vehicular

- 9.1. El propósito fundamental de los sistemas de contención vehicular es impedir que un vehículo abandone su calzada de circulación de manera imprevista y golpee un objeto potencialmente peligroso que lo detenga violentamente, caiga por un terraplén, afecte a otros usuarios o a estructuras sensibles, entre otros.
- 9.2. Cuando producto de las obras realizadas se generen desniveles importantes u otras situaciones potencialmente peligrosas se deberán utilizar barreras de contención para proteger a conductores y otros usuarios, trabajadores y estructuras sensibles. Los criterios para definir la necesidad de implementación y especificaciones técnicas de un sistema de contención serán de acuerdo con la Normativa para la Seguridad Vial, Serie 400.

Amortiguadores de impacto montados en camión

- 9.3. Cuando se utilizan vehículos en obras móviles se podrán requerir amortiguadores de impacto montados en la parte trasera de los mismos, con el fin de evitar impactos graves sobre el tren de trabajo.
- 9.4. El uso de estos elementos requiere que sean instalados en vehículos de masa mínima definida según las recomendaciones del fabricante. Se debe considerar que durante un impacto de diseño, el vehículo será impulsado hacia un espacio proyectado donde no deben haber trabajadores.

Amortiguadores de Impacto


- 9.5. Existen en el mercado varias marcas y modelos de amortiguadores de impacto con diferentes niveles de contención y dimensionamiento. Estos dispositivos deberán contar con ensayos a escala real según uno o más de las siguientes normativas:
- Manual for Assessing Safety Hardware
 - Norma Europea 1317, versión vigente.

La instalación debe cumplir en todo caso con las recomendaciones del fabricante.

10. Bibliografía






- American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO, (2009 y Revisiones 1 y 2 de 2012). Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD, Estados Unidos de América.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, (2013). Manual de Señalización de Tránsito, Capítulo 5, Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la vía. Chile.
- Ministerio de Transportes, (2015). Manual de Señalización Vial de Colombia, Dispositivos Uniformes para la Regulación de Tránsito en las Vías de Colombia. Colombia.
- Organización de Estados Americanos y Ministerio de Transporte y Comunicaciones, (1991). Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, Segunda Edición. XVI Congreso Panamericano de Carreteras en Montevideo, Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (2002). Norma de Señalización de Obras. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Horizontal. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Vertical. Uruguay.
- Department for Transport, Uk, (2009). Traffic Signs Manual, Chapter 8, Traffic Safety Measures and Signs for Road Works and Temporary Situations. Gran Bretaña
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, (2019). Norma UNIT 1114:2019, Señalización vial, Señales y dispositivos para señalización transitoria, Requisitos generales. Montevideo, Uruguay.

ANEXO A - Señales Tipo







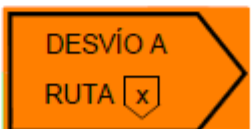

Código	Diseño	Dimensiones mínimas $V \geq 90\text{km/h}$ (mxm)	Descripción
O-001		0.90 x 0.90	Gente en Obra: Su uso será obligatorio en todas las Zonas de trabajo. Se podrá complementar con una placa rectangular indicando la distancia.
O-002		0.90 x 0.90	Banderillero: Empleada para advertir que más adelante el tránsito por la Zona de Trabajo es controlado por un banderillero. Por seguridad de este trabajador, la velocidad máxima permitida en el sector que se ubica el banderillero no debe superar los 50 km/h bajo ningún concepto. En Zonas de Trabajo con velocidades máximas superiores, deben adoptarse medidas para disminuir la velocidad gradualmente hasta 50 km/h.
O-003		0.90 x 0.90	Proximidad Semáforo: Empleada para advertir que más adelante el tránsito por la Zona de Trabajo es controlado por un semáforo.
O-004		0.90 x 0.90	Doble Sentido de Circulación: Empleada para advertir del inicio de un tramo de la vía con circulación temporal en ambos sentidos.
O-005		0.90 x 0.90	Desnivel en calzada (Resalto): Empleada para advertir de la presencia de un resalto en la calzada.
O-006		0.90 x 0.90	Desnivel en calzada (Badén): Empleada para advertir de la presencia de una depresión en la calzada.
O-007		0.90 x 0.90	Desnivel en banquina: Empleada para advertir de la presencia de un desnivel longitudinal.




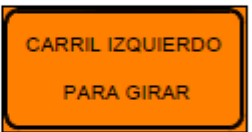

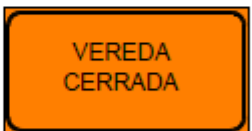


Código	Diseño	Dimensiones mínimas $V \geq 90\text{km/h}$ (mm)	Descripción
O-008		0.90 x 0.90	Material Suelto: Empleada para advertir de la proximidad de un tramo de la vía con materiales que pueden ser proyectados.
O-009		0.90 x 0.90	Pavimento Resbaladizo: Empleada para advertir de la proximidad de un tramo potencialmente resbaladizo.
O-010		0.90 x 0.90	Cierre de Carril: Empleada para advertir de la proximidad de un tramo donde se cierra uno o más carriles de circulación.
O-011		0.90 x 0.90	Estrechamiento de Calzada: Empleada para advertir de la proximidad de un tramo donde se mantiene el nº de carriles, pero se reduce su ancho.
O-012		2.00 x 1.00	Panel Direccional: Empleado para direccionar en desvíos, derivaciones, etc.






Código	Diseño	Dimensiones mínimas $V \geq 90\text{km/h}$ (mm)	Descripción
O-013		2.00 x 1.00	Cambio de Alineamiento: Informa a los conductores sobre un cambio de alineamiento en la vía.
O-014		2.00 x 1.00	Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de esta señal en lugar de la señal O-001.
O-015		2.00 x 1.00	Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de esta señal en lugar de la señal O-005.
O-016		2.00 x 1.00	Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de esta señal en lugar de la señal O-006.
O-017		2.00 x 1.00	Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de esta señal en lugar de la señal O-007.
O-018		2.00 x 1.00	Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de esta señal en lugar de la señal O-008.
O-019		2.00 x 1.00	Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de esta señal en lugar de la señal O-009.

Código	Diseño		Descripción
O-020		2.00 x 1.00	Dependiendo de las características de la obra, cuando se reduce el nº de carriles en vías de más de un carril por sentido, podrá ser necesaria la implementación de esta señal en lugar de la señal O-010.
O-021		2.00 x 1.00	Media calzada: Empleada para advertir de la proximidad de un tramo con tránsito alternado en ambos sentidos.
O-022		0.90 x 0.60	Parada Temporal: Indica la ubicación de una parada provisoria.
O-023		2.00 x 1.00	Paso peatonal permitido: Indica a los peatones que deben circular por un sector especialmente habilitado para ellos.
O-024		2.00 x 1.00	Cruce peatonal prohibido: Indica que el cruce peatonal se encuentra cerrado temporalmente.

Código	Diseño	Dimensiones mínimas $V \geq 90\text{km/h}$ (m x m)	Descripción
O-025		2.00 x 1.00	Zona de obras 1: Empleada para indicar la presencia de una Zona de Trabajo.
O-026		2.00 x 1.00	Zona de obras 2: Empleada para indicar la presencia de una Zona de Trabajo.
O-027		2.00 x 1.00	Obras en banquina 1: Empleada para indicar la presencia de una Zona de Trabajo en banquina.
O-028		2.00 x 1.00	Obras en banquina 2: Empleada para indicar la presencia de una Zona de Trabajo en banquina.
O-029		2.00 x 1.00	Puente en obra: Empleada para indicar la presencia de una Zona de Trabajo en puente.
O-030		2.00 x 1.00	Desvío 1: Empleada para indicar un cambio de circulación a través de un desvío.
O-031		2.00 x 1.00	Desvío 2: Señal a implementar en la totalidad de los puntos de decisión.
O-032		2.00 x 1.00	Desvío maquinaria agrícola: Empleada para indicar un cambio de circulación a través de un desvío definido exclusivamente para maquinaria agrícola.

Código	Diseño	Dimensiones mínimas $V \geq 90\text{km/h}$ (m x m)	Descripción
O-033		2.00 x 1.00	Desvío maquinaria agrícola 2: Señal a implementar en la totalidad de los puntos de decisión.
O-034		2.00 x 1.00	Fin desvío: Informa que finalizó el desvío y se ha regresado al trazado original.
O-035		2.00 x 1.00	Salida de camiones: Empleada para advertir de la presencia de un acceso nuevo o con mayor flujo que el habitual.
O-036		2.00 x 1.00	Fin de obra: Informa de la finalización de Zona de Trabajos e indica que se restituyen las condiciones de circulación incluyendo las restricciones de adelantamiento y velocidades máximas reglamentarias previo a la obra.
O-037		2.00 x 1.00	Máquinas trabajando: Indica de la presencia de maquinaria en la Zona de Trabajo.
O-038		2.00 x 1.00	Desvío 3
O-039		2.00 x 1.00	Desvío 4
O-040		2.00 x 1.00	Confirmación de desvío

Código	Diseño	Dimensiones mínimas $V \geq 90\text{km/h}$ (mxm)	Descripción
O-041		2.00 x 1.00	Ruta cerrada: Empleada para indicar un cierre total de ruta.
O-042		2.00 x 1.00	Calle cerrada 1
O-043		2.00 x 1.00	Calle cerrada 2
O-044		2.00 x 1.00	Carril izquierdo para girar
O-045		2.00 x 1.00	Carril derecho para girar
O-046		2.00 x 1.00	Vereda cerrada
O-047		2.00 x 1.00	Pintura fresca: Se podrá emplear hasta el secado de las demarcaciones de pavimento.
O-048		Ø 0.90m	Contramano

Código	Diseño	Dimensiones mínimas $V \geq 90\text{km/h}$ (m x m)	Descripción
R-2		0.90m de lado	Ceda el Paso: Empleada para notificar a los conductores que deberán ceder el paso a otros flujos de tránsito.
R-4		Ø 0.90m	Prohibido girar a la izquierda / derecha: Empleada para notificar prohibiciones de giro a izquierda o a derecha.
R-7		Ø 0.90m	Prohibido adelantar: Empleada para notificar sobre la prohibición de adelantar a otros vehículos automotores.
R-19		Ø 0.90m	Velocidad Máxima Permitida: Empleada para notificar a los conductores de la velocidad máxima autorizada de circulación.
R-24		Ø 0.90m	Circulación Obligatoria: Se utilizará para notificar a los conductores que deberán circular obligatoriamente en el sentido indicado por la señal.

Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial Dirección
Nacional de Vialidad



Ministerio
**de Transporte
y Obras Públicas**

SERIE 300 – Norma de Señalización de Obra

303 – Esquemas Tipo

Versión 0

Resumen

Esta Sección presenta Esquemas Tipo básicos para señalización de obra, que sirven de guía para la realización de los proyectos de señalización y dispositivos de canalización.

Este documento forma parte indivisible de la Serie 300, Norma de Señalización de Obra que compone las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial de la Dirección Nacional de Vialidad.

Retroalimentación y consultas

Se invita a los usuarios de este documento a plantear consultas y/o emitir comentarios sobre su contenido y uso al email dnv.seguridadvial@mtop.gub.uy.

Este es un documento controlado.

Este documento es publicado por la Dirección Nacional de Vialidad - Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental del Uruguay, e integra las Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial - DNV, MTOP.

Los documentos componentes de la Normativa para la Seguridad Vial, DNV, MTOP, Serie 300 -Norma de Señalización de Obra, sustituyen a: Norma Uruguaya de Señalización de Obras - DNV, MTOP; 2002.

Consideraciones Contractuales y legales

Este documento forma parte de las especificaciones aplicables a Zonas de Trabajo en vías abiertas a la circulación. No pretende incluir la totalidad de los requisitos para la ejecución una obra en particular, por lo que es responsabilidad de los usuarios del mismo aplicar todas las especificaciones requeridas en su contrato.

Sugerencia para la referencia de este documento:

Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, DNV, MTOP (2022). Normas Técnicas sobre Equipamiento de Seguridad Vial. Serie 300 – 303 Esquemas Tipo. Montevideo, Uruguay.

Advertencia: El uso de lenguaje que no discrimine es unas de las preocupaciones de nuestro equipo. Se ha realizado el máximo esfuerzo en no incurrir en sesgos de género en la redacción.

Autoridades

Las autoridades que se mencionan ejercen funciones en la fecha en que se realiza la Versión 0 de este documento.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Sr. José Luis Falero
Per. Agr. Hernán Ciganda

Ministro
Director Nacional de Vialidad

Elaboración de la Norma

Equipo técnico

Speier Road Safety Solutions, LTDA, Chile

Ing. Gregory Speier

Consultor especialista

Dirección Nacional de Vialidad, MTOP

Ing. Adriana Varela

Ing. MSc. Teresa Aisemberg

Téc. Prev. Cristina Gatto

Esp. X. Graciela Rosas

Ing. Cecilia Volpe

Ayte. Ing. Ana Karina González

Ing. Téc. Prev. Bruno Delgado

Arq. Jennifer Molina

Arq. Megan Davies

Ing. Alejandro Barchiesi

Ing. María Laura Quirós

Gerente de División Seguridad en el Tránsito

Jefa Depto. Señalización

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Seguridad en el Tránsito

División Construcciones

División Construcciones

División Construcciones

División Construcciones

Versión N° 0

Listado general de revisiones

N° revisión	Fecha	Sección	N° página/s	Detalle de la revisión

Índice

1. Aplicación de los esquemas tipo	1
2. Factores determinantes de los esquemas	1
3. Esquemas Tipo	2
Notas generales aplicables a todos los esquemas	2
Esquema Tipo 1: Trabajos fuera de la banquina.....	4
Esquema Tipo 2: Trabajos en la banquina.....	5
Esquema Tipo 3: Trabajos en banquina de plazo corto o móvil	6
Esquema Tipo 4: Cierre de banquina en vías de doble calzada o autopista	7
.....	7
Esquema Tipo 5: Cierre de banquina y parte menor de carril.....	8
.....	8
Esquema Tipo 6: Cierre de un carril en vía bidireccional con banderillero	9
Esquema Tipo 7: Cierre de un carril en vía bidireccional con banderillero en curvas verticales y horizontales.....	10
Esquema Tipo 8: Trabajos en cercanía de un cruce ferroviario.....	11
Esquema Tipo 9: Cierre de carril en vía bidireccional con bajo volumen de tránsito y corta longitud	12
.....	12
Esquema Tipo 10: Cierre de carril en vías de bajo volumen de tránsito.....	13
Esquema Tipo 11: Cierre de un carril en vía bidireccional de dos carriles con semáforo	14
Esquema Tipo 12: Cierre temporal de calzada	15
Esquema Tipo 13: Obras en el centro de calzada en una vía de bajo volumen de tránsito	16
Esquema Tipo 14: Topógrafos o inspectores trabajando en el eje de una vía de bajo tránsito	17
Esquema Tipo 15: Tareas de Inspección móvil en pavimento en vías bidireccionales de dos carriles	18
Esquema Tipo 16: Evaluaciones móviles sobre el eje de calzada en vías de bajo volumen de tránsito	19
.....	19
Esquema Tipo 17: Evaluaciones móviles sobre el borde de la vía	20
Esquema Tipo 18: Cierre de carril para la aplicación de demarcación con conificación	21
Esquema Tipo 19: Cierre de Carril para la aplicación de demarcación sin conificación.....	22
Esquema Tipo 20: Tareas móviles en pavimento	23
Esquema Tipo 21: Trabajos móviles en vías de bajo tránsito y sin pavimentar.....	24
Esquema Tipo 22: Cierre de calzada con desvío.....	25
Esquema Tipo 23: Cierre de calzada con desvío por retornos existentes (Opción A)	26
Esquema Tipo 23: Cierre de calzada con desvío por retornos existentes (Opción B).....	27
Esquema Tipo 24: Cierre de calzada con derivación o desvío	28
Esquema Tipo 25: Cierre de Carril Interior en una vía de múltiples carriles	29
Esquema Tipo 26: Cierre de Carril en vía de doble calzada	30
Esquema Tipo 27: Operación móvil o de corta duración en una vía de múltiples carriles.....	31
Esquema Tipo 28: Cierre de carril para ejecución de demarcación con conificación	32

Esquema Tipo 29: Traslado de carriles en autopista de alta velocidad	33
Esquema Tipo 30: Cierre de dos carriles en vía de múltiples carriles por sentido	34
Esquema Tipo 31: Cierre parcial en rama de acceso	35
Esquema Tipo 32: Cierre de carril en vía de entorno urbano con desvío	36
Esquema Tipo 33: Cierre de carril derecho luego de una intersección.....	37
Esquema Tipo 34: Cierre de carril izquierdo luego de una intersección	38
Esquema Tipo 35: Desviación o desvío de vereda	39
Esquema Tipo 36: Cierre de cruce peatonal y desvío de peatones	40
4. Bibliografía	41

Listado de Tablas

Tabla 3.1: Distancias necesarias a disponer entre señales verticales en función de la Velocidad de Circulación.....	2
---	---

Listado de Figuras

Genera Figura 3.1: Simbología a emplear	2
---	---

1. Aplicación de los esquemas tipo

- 1.1. En la presente sección se presentan esquemas tipo de señalización de obra, tanto para vías rurales como urbanas, a través de los cuales se ejemplifica la aplicación de los conceptos enunciados en las secciones anteriores.
- 1.2. El proyecto de señalización y dispositivos de canalización, se debe ajustar de acuerdo a factores como la duración de los trabajos, la velocidad de circulación, la composición del tránsito, el tránsito promedio diario anual (TPDA), la categoría de ruta involucrada, entre otros.
- 1.3. Los esquemas aquí presentados son básicos y sirven de guía para la realización de los proyectos de señalización y dispositivos de canalización. No obstante ello, se deberán ajustar según las características de la obra antes mencionadas.
- 1.4. Los tipos de señales y dispositivos deberán responder a los requerimientos de la Serie 300-302. Según las características de la obra podrán disponerse de nuevos diseños de señales siempre y cuando sean estas avaladas por la DNV previa implementación.
- 1.5. Debido a la infinidad de situaciones que se pueden presentar, en cualquier caso debe primar el criterio profesional para adaptar los esquemas tipo a las características y condiciones de cada caso en particular.

2. Factores determinantes de los esquemas

- 2.1. Para la elección de un esquema tipo a utilizar se deberán considerar en primera instancia los siguientes factores:
 - Duración de los trabajos
 - Velocidad
 - Características de la vía, el entorno y la ubicación de la zona de trabajos.

Duración de los trabajos

- 2.2. La duración de una determinada obra es un factor importante para la elección de un proyecto de señalización adecuado.

Clasificación de plazos:

Plazo Largo Estacionario

- 2.3. Corresponde a obras cuya duración es igual o superior a 3 días corridos.

Plazo Intermedio Estacionario

- 2.4. Son las obras cuya duración se prolonga por más de una jornada diurna y menos de tres días, o cualquier trabajo nocturno que dure más de una hora.

Plazo Corto Estacionario diurno

- 2.5. Son obras cuya duración se prolonga por más de una hora sin tener trabajos nocturnos.
- 2.6. Esta es la situación de trabajos típicos de mantenimiento rutinario de vías y sistemas de servicios públicos.

Plazo Corto

- 2.7. Obras con duración de menos de una hora.

Trabajo Móvil

- 2.8. Son trabajos que se desplazan de manera continua o intermitente.
- 2.9. En vías de alto volumen de tránsito, se debería considerar la programación de estos trabajos fuera de los horarios pico.
- 2.10. En algunos casos se deberá considerar el uso de vehículo sombra de acuerdo a lo establecido en la Serie 300-302.

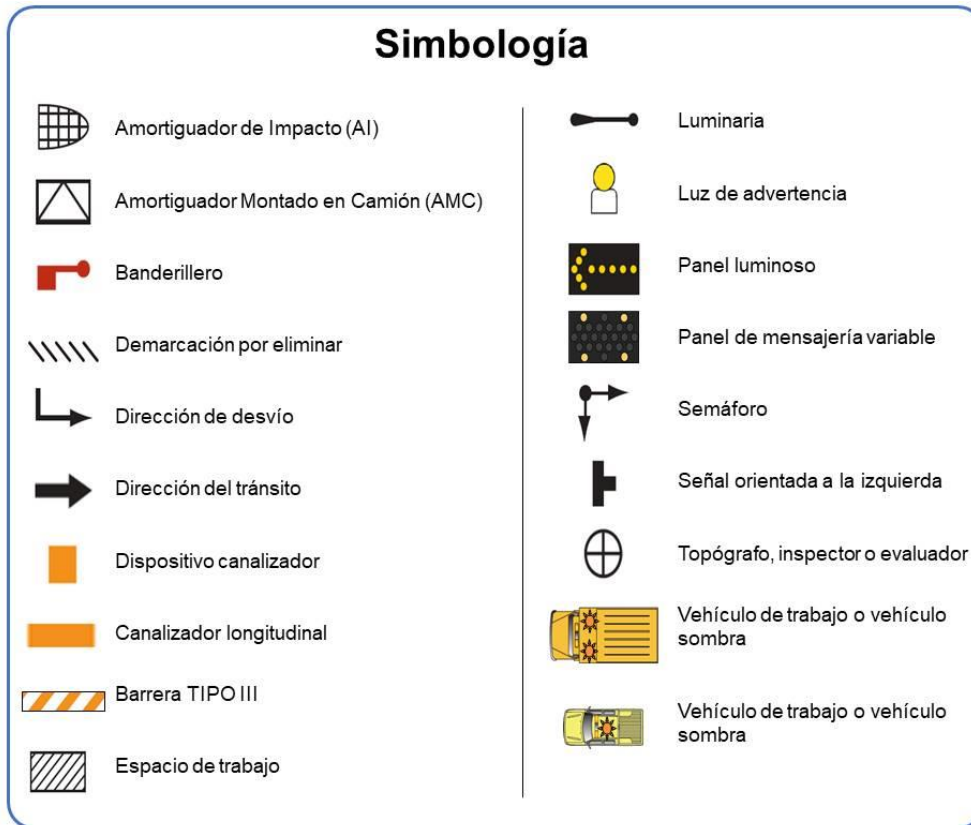
3. Esquemas Tipo

3.1. Los esquemas tipo se encuentran detallados de acuerdo a la ubicación de la zona de trabajo.

Notas generales aplicables a todos los esquemas

3.2. La Figura 3.1 explica la simbología empleada en los esquemas tipo.

Figura 3.1: Simbología de esquemas



3.3. La velocidad de circulación es uno de los factores determinantes para la elección de un sistema de señalización y canalización. La tabla 3.1 detalla las distancias necesarias entre señales verticales, de acuerdo a la velocidad normal de circulación del tramo.

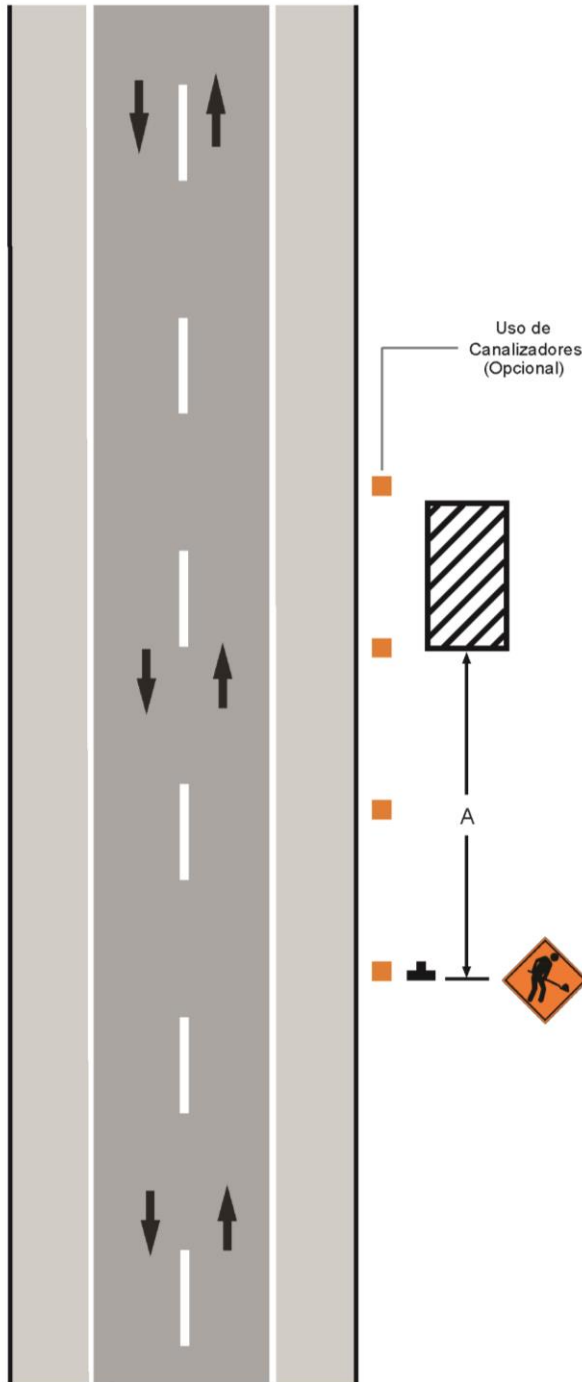
Tabla 3.1: Distancias necesarias a disponer entre señales verticales en función de la Velocidad de Circulación

Velocidad de circulación (km/h)	Distancia entre señales (m)		
	A	B	C
$x \leq 50$	30 a 60	30 a 60	30 a 60
$50 < x \leq 70$	60 a 100	60 a 100	60 a 100
$70 < x \leq 90$	100 a 150	100 a 150	100 a 150
$90 \leq x$	200 a 400	200 a 400	300 a 500

*A= Distancia desde la transición o punto inicial de restricción hasta la señal más cercana
 B= Distancia entre la señal más cercana y la que le precede. También corresponde a la distancia entre todas las siguientes señales con excepción de las dos primeras de la secuencia.
 C= Distancia entre la primera señal de la secuencia y la señal que le sigue
 A, B y C se deberán ajustar según las necesidades del PMT.

- 3.4. Más allá de lo ilustrado en los esquemas tipo, debe considerarse la señalización existente para el diseño del proyecto de señalización de obra y elementos de canalización, e incluso chequear su posible refuerzo. En caso que, por el tipo de trabajos a ejecutar, se deba remover parcialmente la señalización permanente o elementos de contención, estos deben ser sustituidos por elementos provisorios. Luego de finalizados los trabajos, se debe restablecer la señalización existente previo a los mismos, en caso que corresponda.
- 3.5. Los esquemas no se encuentran a escala. El ancho de carriles, banquina y demás geometría y distancias, son a modo de referencia.
- 3.6. Las demarcaciones se muestran únicamente para facilitar la comprensión del esquema.
- 3.7. La señal de OBRAS se deberá reiterar cada 2km o menos. Se deberán reiterar las señales de prevención, limitación u obligación, a espacios inferiores a los que se recorren en un minuto a la velocidad de circulación.
- 3.8. Se puede complementar la señal OBRAS con una placa indicando "A XXXm" o "PRÓXIMOS XXXm" según la situación.
- 3.9. Las señales rectangulares tipo pantalla podrán ser sustituidas por el pictograma que las acompaña y una placa complementaria.
- 3.10. Durante la noche los elementos de canalización tipo conos deberán ser sustituidos por balizas y/u otros elementos de canalización de mayor estabilidad y mejor visibilidad en condiciones nocturnas.
- 3.11. El término de vías de bajo volumen tránsito refiere a vías cuyo TPDA es igual o menor a 400 vehículos por día.
- 3.12. Las obras de longitudes cortas hacen referencia a los trabajos en la vía de extensión menor a 50m.
- 3.13. Cuando producto de las obras realizadas se generen desniveles importantes u otras situaciones potencialmente peligrosas, se deberán utilizar barreras de contención para proteger a conductores y otros usuarios, trabajadores y estructuras sensibles. Los criterios para definir la necesidad de implementación y especificaciones técnicas de un sistema de contención serán de acuerdo con la Normativa del Equipamiento para la Seguridad Vial vigente de la DNV y a lo especificado en la Serie 300-302.
- 3.14. En los esquemas en donde algún elemento figure acompañado por el texto "opcional", implica que su implementación se podrá requerir o no dependiendo de las características específicas de cada obra.
- 3.15. En caso donde la afectación a la circulación es importante se podrá requerir reforzar la señalización mediante una señal que indique "A xxxm Zona de Obras" o similar.
- 3.16. En aquellas obras que por su afectación a la calzada implique utilizar señales tipo O-020, O-021, O-030, (independientemente de otras señales que correspondan) éstas deben ubicarse a 500m, 300m y 100m, anterior a la situación que modifica la normal circulación, salvo justificación contraria.
- 3.17. A los efectos de informar adecuadamente a los usuarios se debe prever que la señalización de obra comience previo a cualquier posible cola de tránsito que se generara por la presencia de los trabajos.
- 3.18. Se deberá compatibilizar la señalización de obra con la señalización existente que continuará siendo válida.

Esquema Tipo 1: Trabajos fuera de la banquina



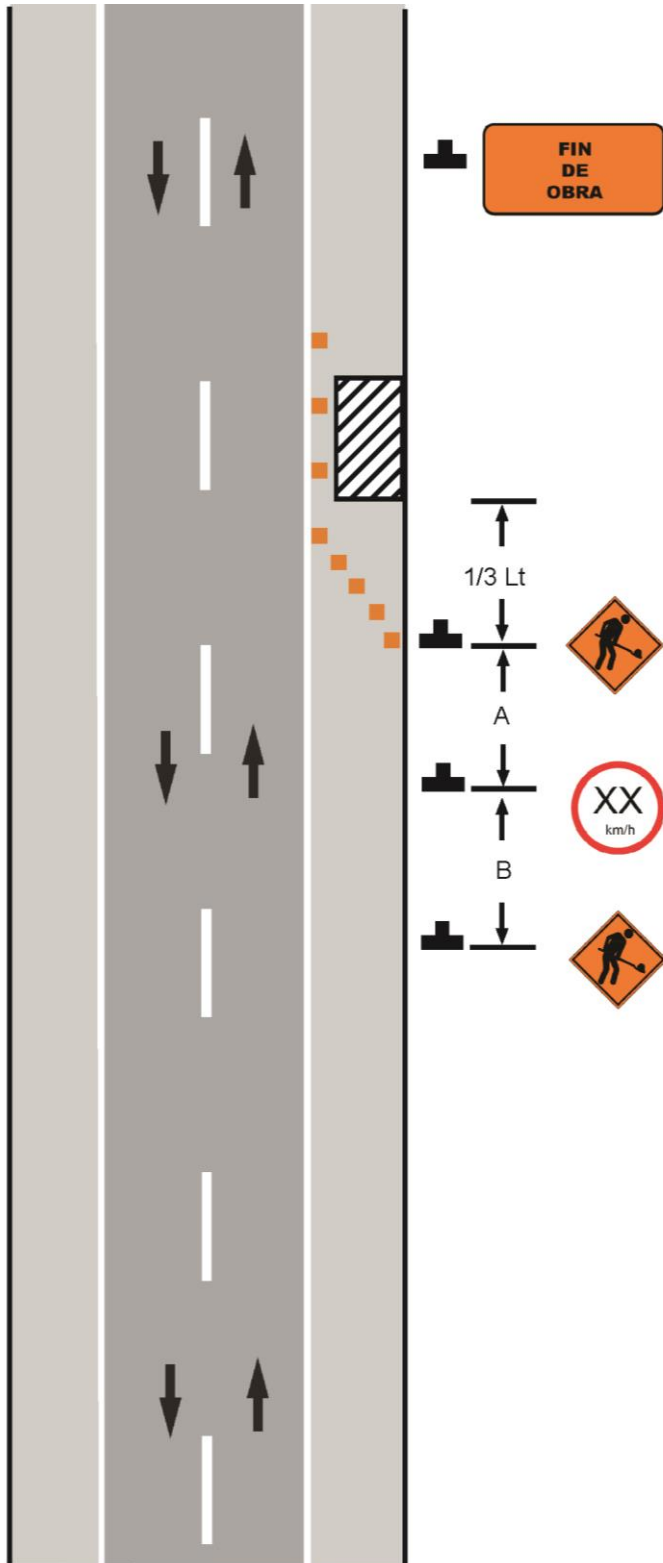
Notas complementarias:

- a. Este esquema es de utilidad en trabajos que se realizan fuera de la banquina pero que pueden necesitar del apoyo de vehículos deteniéndose por períodos cortos en la banquina. Ejemplo: Corte de pasto, poda de árboles, etc.
- b. Los vehículos de apoyo deben cumplir con los requerimientos de los vehículos sombra detallados en la Sección 2.
- c. Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de la señal O-014 en lugar de la señal O-001
- d. El paso máximo entre los elementos de canalización y encarrilamiento deberá definirse según la "Tabla 4.1: Criterios de paso máximo entre elementos canalizadores" de la Serie 300 – 302 Norma de Señalización de Obras DNV-MTOP

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 2: Trabajos en la banquina



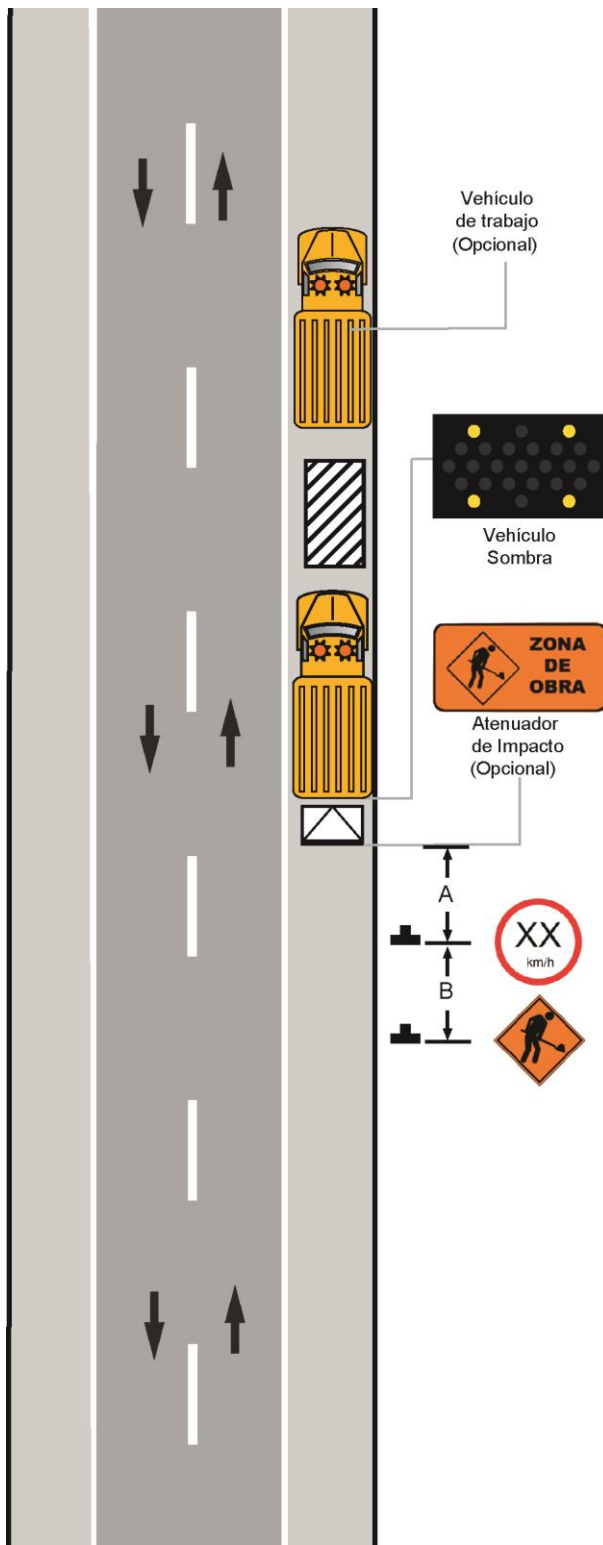
Notas complementarias:

- a. Este esquema es de utilidad en trabajos que se realizan sobre la banquina.
- b. Para obras de plazo corto se podrá optar también por el Esquema Tipo 3.
- c. Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de la señal O-014 en lugar de la señal O-001

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 3: Trabajos en banquina de plazo corto o móvil



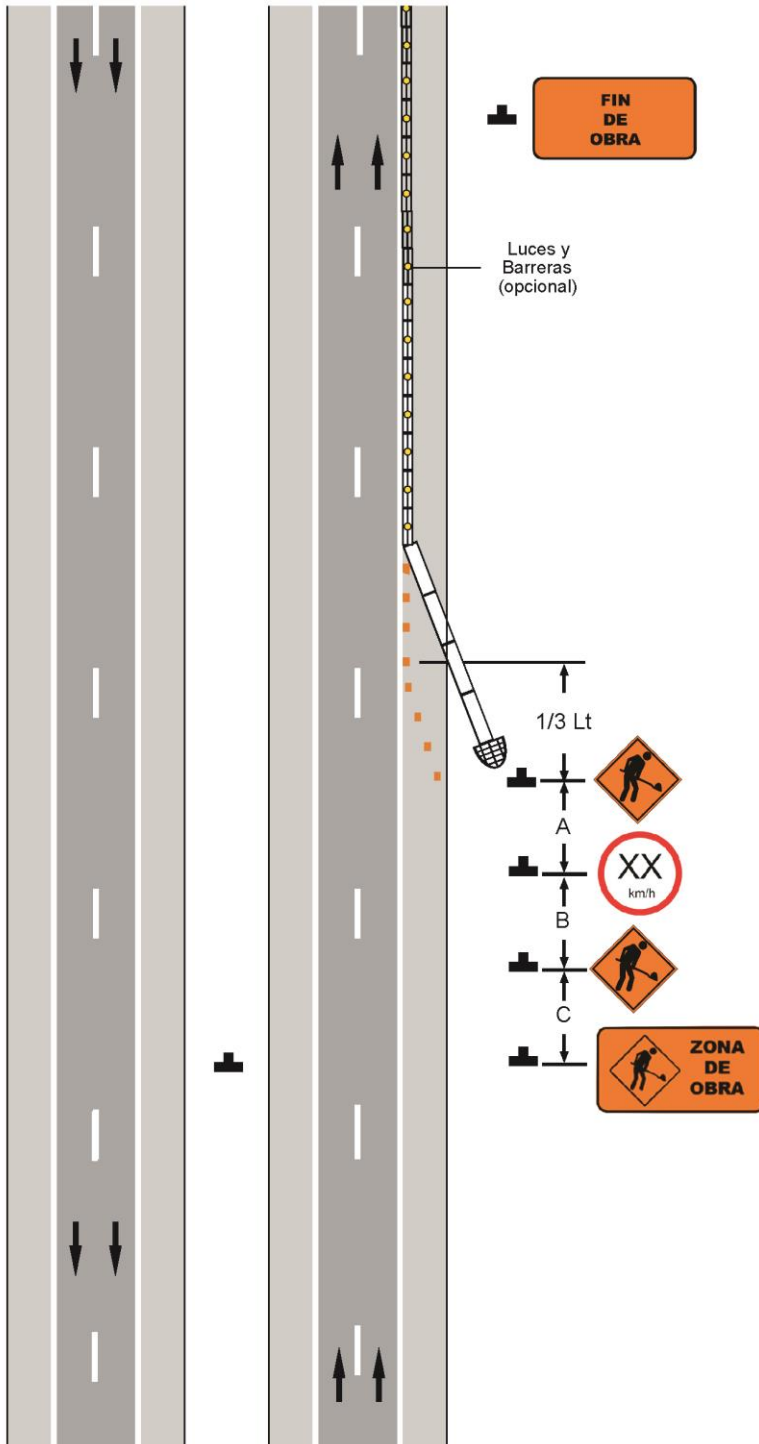
Notas complementarias:

- a. Este esquema se utilizará cuando se realicen trabajos sobre la banquina de plazo corto o móvil.
- b. Para el caso de trabajos de plazo corto y móvil también se puede emplear el Esquema Tipo 2 según corresponda.
- c. Para las obras intermitentes se reiterará las señales intermedias. Estas señales se reiterarán como máximo cada 2km.
- d. Si el vehículo de trabajo cumple con los requisitos de vehículo sombra expuestos en la Sección 2, pueden omitirse las señales fijas.
- e. Dependiendo de las características de la obra podrá ser necesaria la implementación de la señal O-014 en lugar de la señal O-001

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 4: Cierre de banquina en vías de doble calzada o autopista



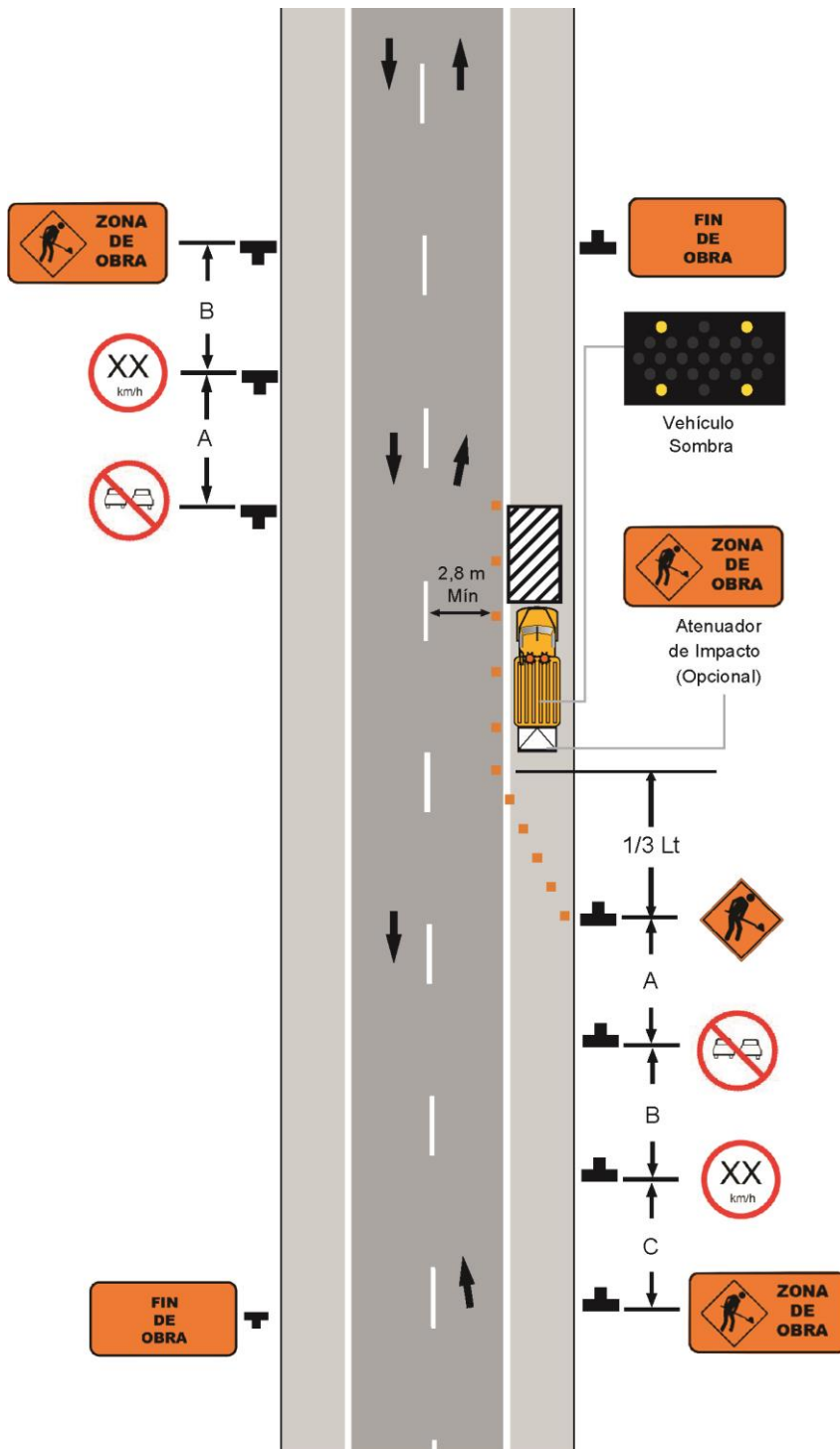
Notas complementarias:

- a. Este esquema se debe utilizar en caso de obras fijas en banquina en vías de doble calzada.
- b. El uso de una barrera de contención temporal debe contemplarse de acuerdo a las características de la obra. Este sistema debe responder a las especificaciones mencionadas en la sección 2 de esta norma.
- c. En el presente esquema se muestra la implementación de una barrera de contención como ejemplo a utilizarse para cerrar una banquina en un proyecto a largo plazo.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 5: Cierre de banquina y parte menor de carril



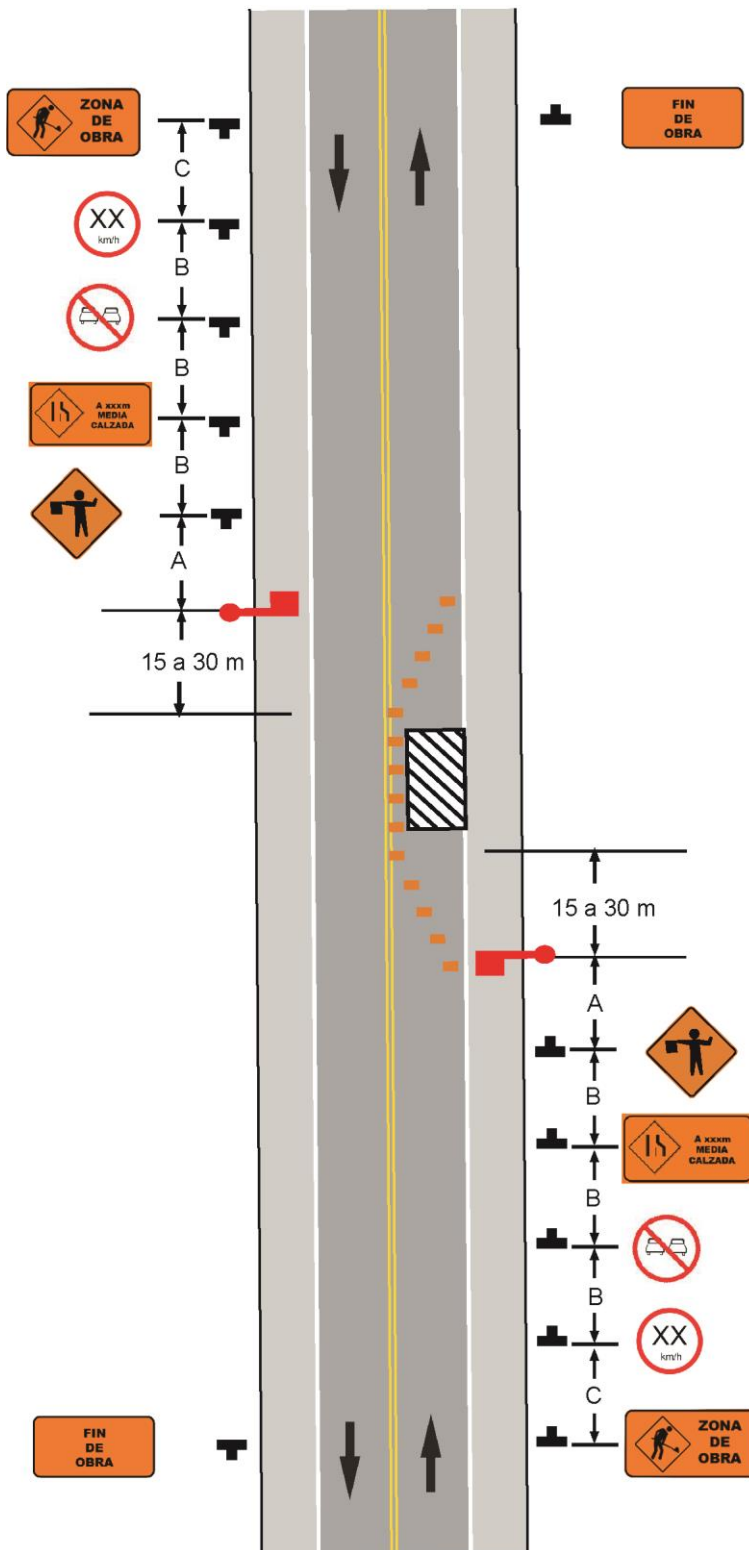
Notas complementarias:

- a. Este esquema deberá utilizarse cuando las obras interfieran en la banquina y parte de la calzada de circulación.
- b. Todos los carriles deben tener un ancho mínimo de 2.8m medidos desde la cara más cercana de los dispositivos canalizadores y eje de la calzada.
- c. En situaciones de alto tránsito y velocidades altas se podrá requerir un cierre de carril.
- d. Se deberá prohibir el adelantamiento mediante señalización vertical en ambos sentidos del tránsito.
- e. Para los trabajos móviles, se podrán eliminar las señales y dispositivos canalizadores si se utiliza un vehículo sombra. El vehículo sombra deberá cumplir con los requisitos establecidos en la sección 2 de esta norma.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 6: Cierre de un carril en vía bidireccional con banderillero



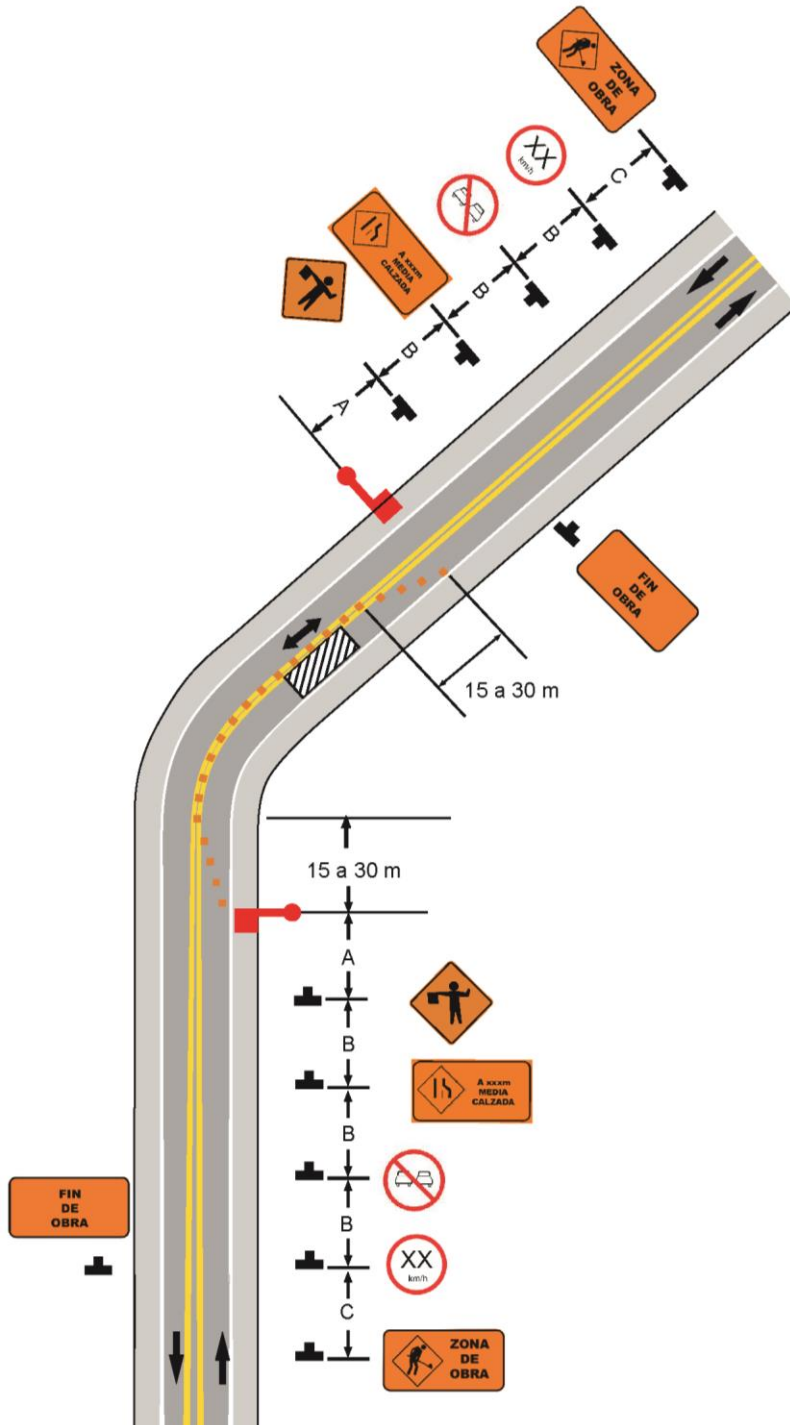
Notas complementarias:

- a. Este esquema se utilizará cuando, de acuerdo a las características de la obra se deba cerrar un carril de circulación en una vía con doble sentido de tránsito.
- b. En caso de haber restricciones de visibilidad el espacio de seguridad debe ampliarse y extender la transición contemplando curvas horizontal y vertical, entre otros, para asegurar una distancia de visibilidad adecuada hasta el banderillero, vehículos, etc. Esto se ejemplifica en el Esquema 7.
- c. Podrá omitirse la señal de "FIN DE OBRAS" para las operaciones de corta duración.
- d. En caso de trabajos nocturnos se deberá iluminar el área donde actuará el banderillero.
- e. En vías de un carril por sentido incluir leyenda "A XXXm MEDIA CALZADA". Cuando la vía cuente con más carriles por sentido incluir la leyenda "A XXXm CIERRE DE CARRIL". Dependiendo del tipo de trabajo y de vía se podrá requerir la reiteración de la señal a distintas distancias.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 7: Cierre de un carril en vía bidireccional con banderillero en curvas verticales y horizontales



Notas complementarias:

a. Este esquema se utilizará cuando, de acuerdo a las características de la obra se deba cerrar un carril de circulación en una vía con doble sentido de tránsito en lugares próximos a curvas verticales y horizontales.

b. En caso de haber restricciones de visibilidad el espacio de seguridad debe ampliarse y extender la transición contemplando curvas horizontal y vertical, entre otros, para asegurar una distancia de visibilidad adecuada hasta el banderillero, vehículos, etc.

c. En el caso de no contar con restricciones de visibilidad se puede aplicar el Esquema Tipo 6.

d. Podrá omitirse la señal de "FIN DE OBRAS" para las operaciones de corta duración.

e. En caso de trabajos nocturnos se deberá iluminar el área donde actuará el banderillero.

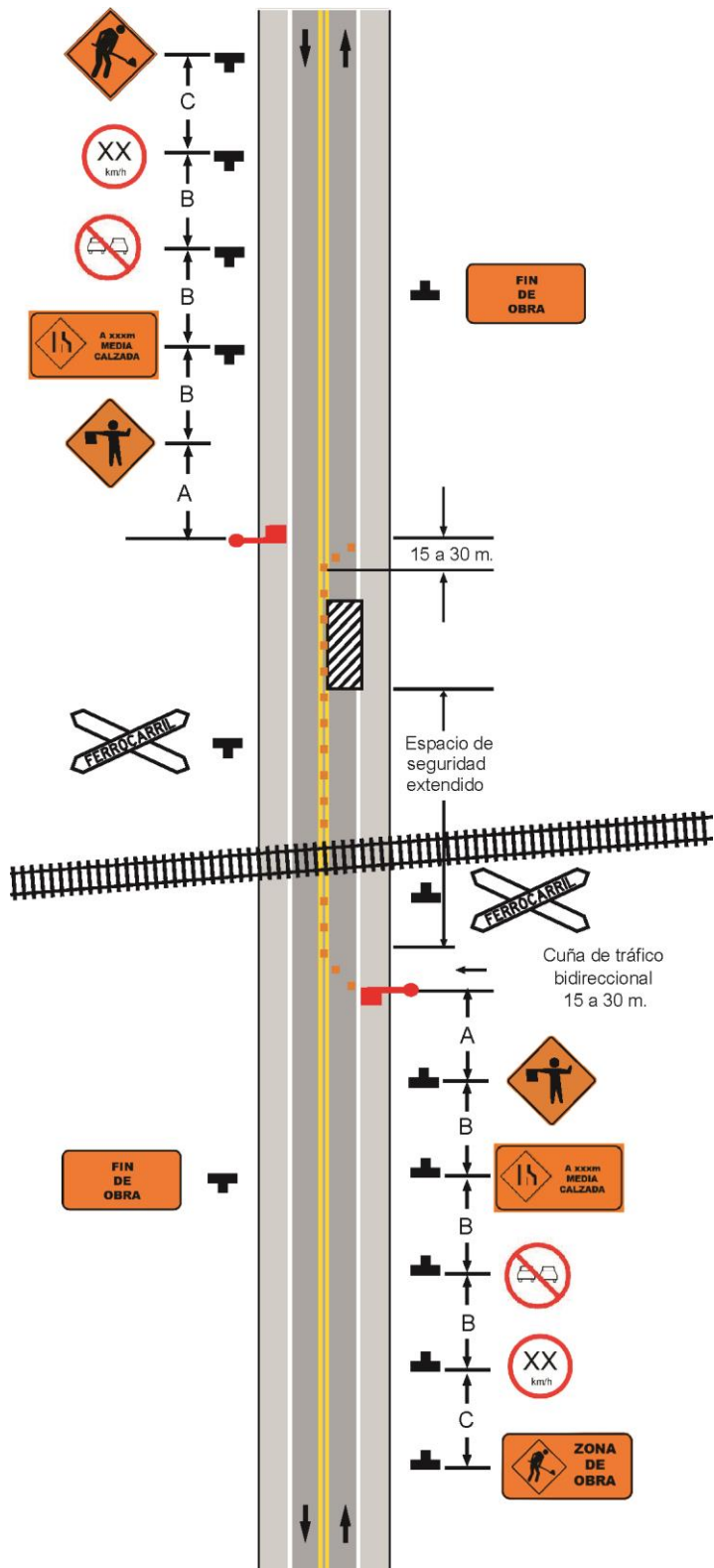
f. En vías de un carril por sentido incluir leyenda "A XXXm MEDIA CALZADA". Cuando la vía cuente con más carriles por sentido incluir la leyenda "A XXXm CIERRE DE CARRIL". Dependiendo del tipo de trabajo y de vía se podrá requerir la reiteración de la señal a distintas distancias.

g. En caso de ser necesario se deberá delinear el borde del carril izquierdo.

Aplicabilidad del esquema:

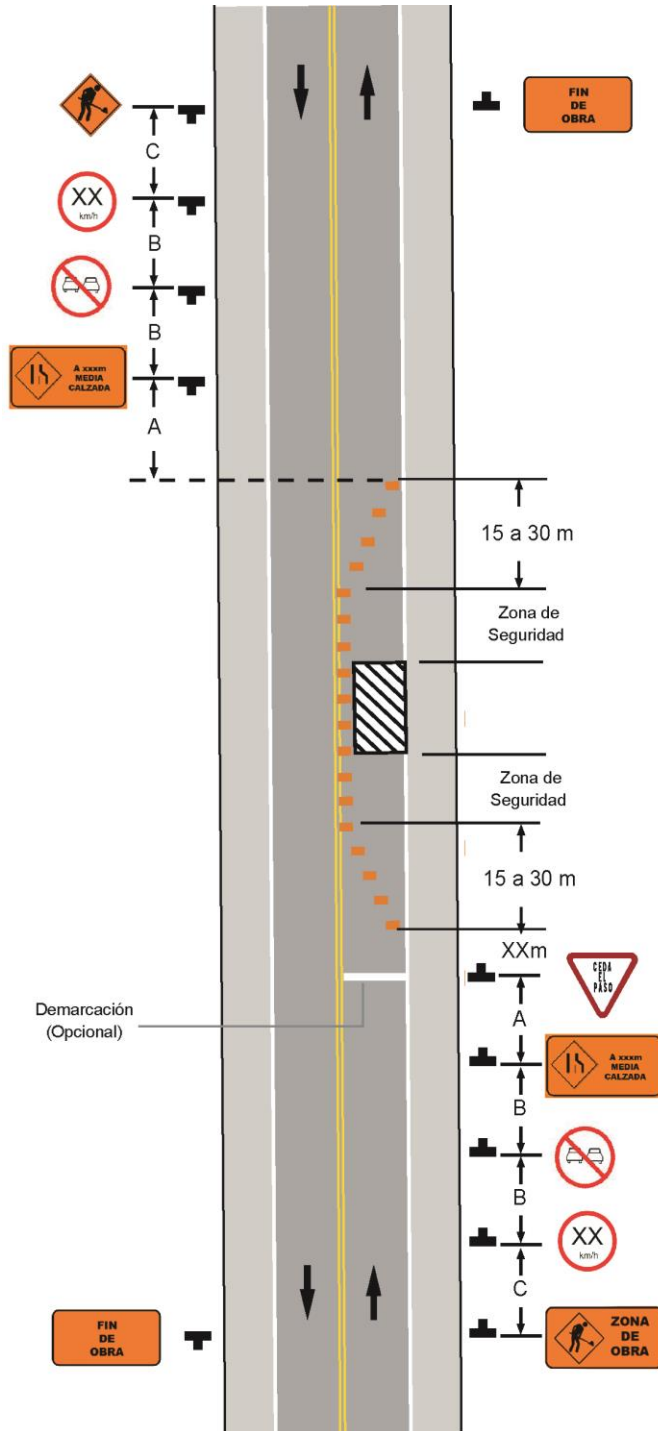
PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 8: Trabajos en cercanía de un cruce ferroviario



PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 9: Cierre de carril en vía bidireccional con bajo volumen de tránsito y corta longitud



Notas complementarias:

a. Este esquema puede utilizarse como alternativa al Esquema 6 cuando se den las condiciones siguientes:

- a. 1. Dada las características del tránsito es posible rendir el derecho de paso.
- a. 2. Los conductores de ambos carriles puedan ver el tránsito que se acerca en dirección contraria.

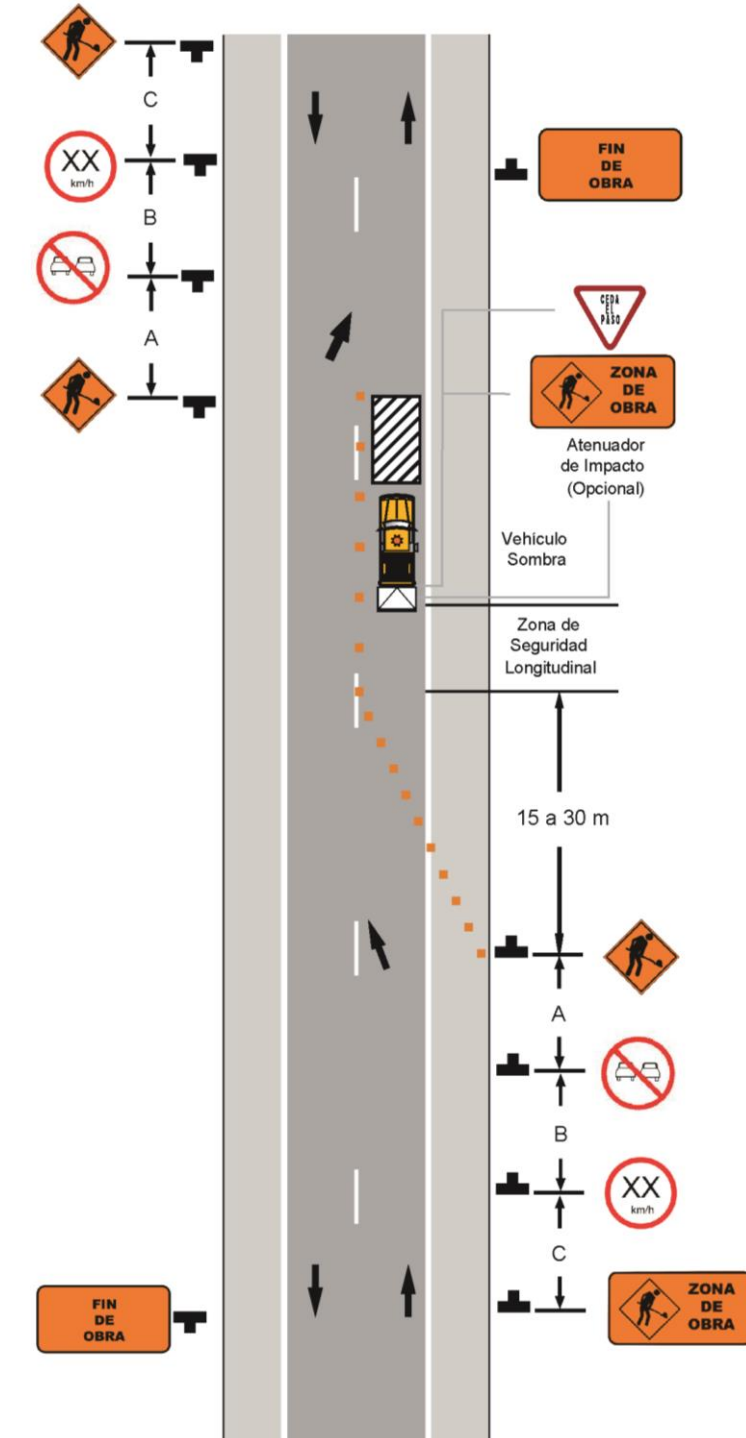
b. dependiendo de las características de la obra se podrá requerir el refuerzo de la señalización mediante banderillero con su señalización correspondiente.

c. La señal de "CEDA EL PASO" se debe instalar en el punto donde el vehículo se deba detener para ceder el derecho de paso.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 10: Cierre de carril en vías de bajo volumen de tránsito



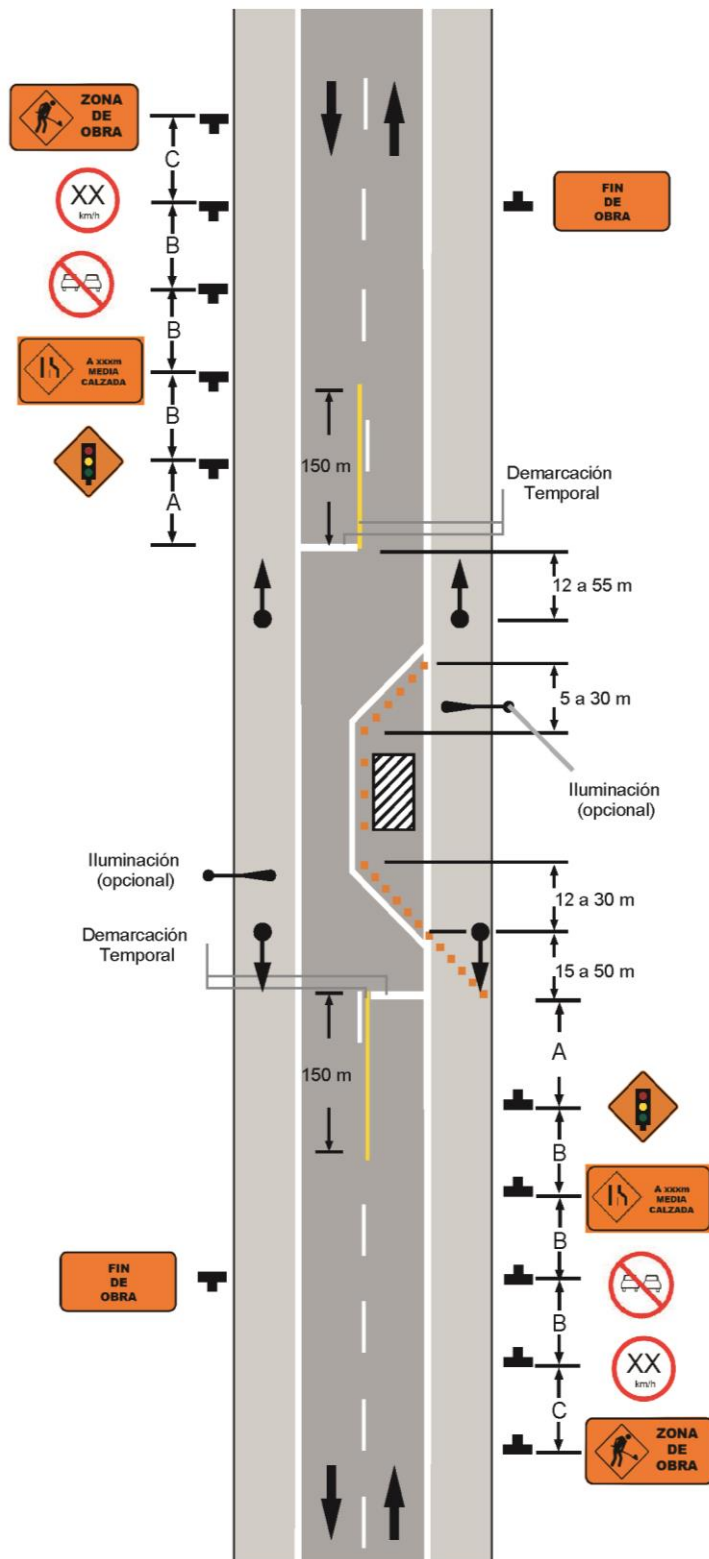
Notas complementarias:

- a. Este esquema se utiliza solo para situaciones de baja velocidad con volúmenes bajos de tránsito.
- b. El tránsito vehicular puede ser autorregulado cuando el espacio de trabajo es corto, los conductores de ambos carriles puedan ver el tránsito que se acerca en dirección contraria y cuando el volumen de tránsito es bajo.
- c. Cuando el tránsito vehicular no puede autorregularse eficazmente, se utilizará uno o dos banderilleros.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 11: Cierre de un carril en vía bidireccional de dos carriles con semáforo



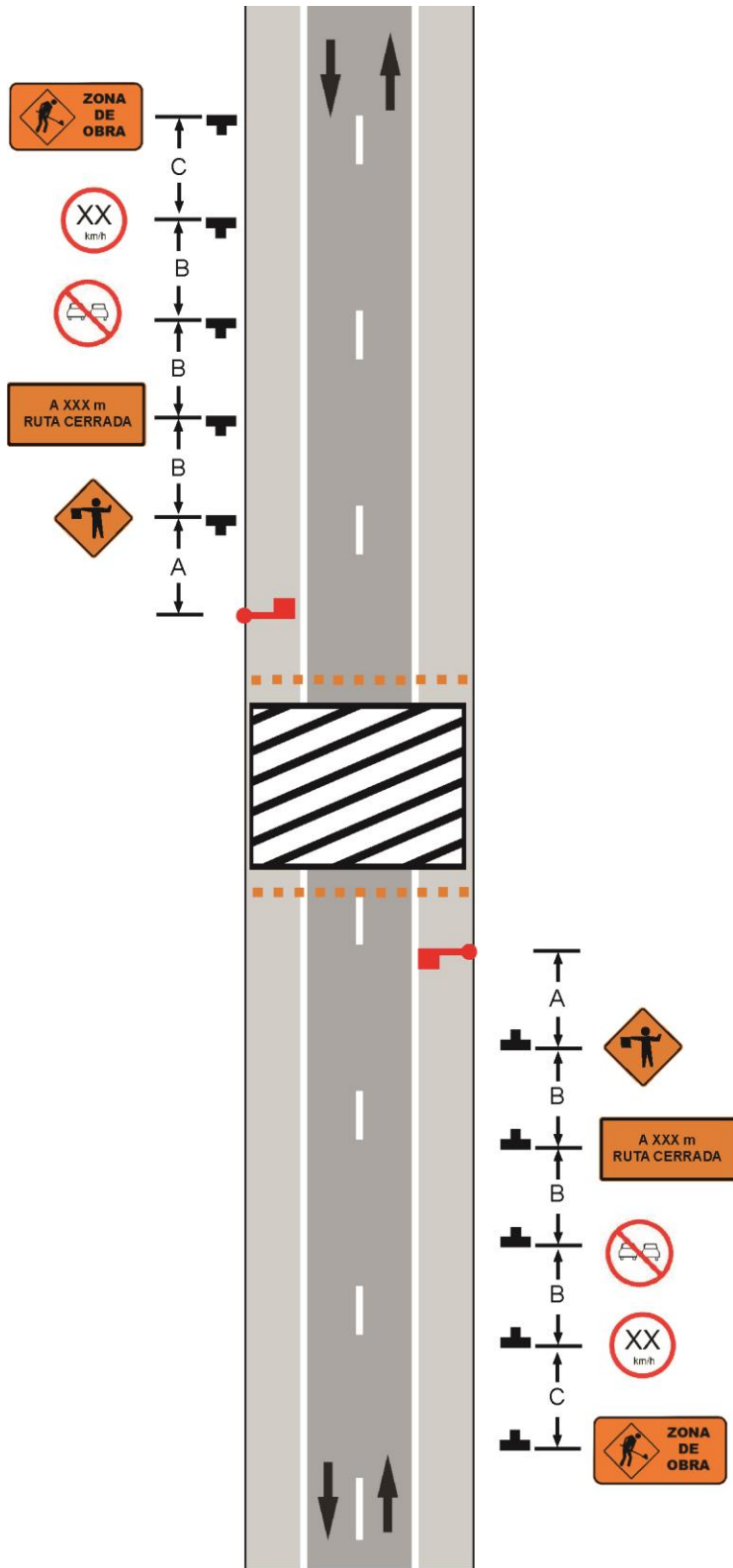
Notas complementarias:

- a. Los semáforos temporales serán instalados y operados de conformidad con las disposiciones nacionales y de acuerdo a los requerimientos de la Sección 2.
- b. La sincronización del controlador de semáforos temporales se establecerá por técnicos autorizados. La duración de los intervalos de despeje rojo será la adecuada para dejar pasar la cola de vehículos de contrasentido.
- c. Se contará en todo momento con un técnico para supervisar la aplicación y para ajustar los intervalos según los cambios de flujo para evitar demoras excesivas.
- d. Se instalarán líneas de detención con los semáforos temporales para los cierres de medio y largo plazo.
- e. Se eliminarán las demarcaciones que estén en conflicto. Después de remover el semáforo temporal se eliminarán las marcas de pavimento temporal.
- f. La primera señal de OBRAS en cada sentido se debería ubicar antes de la eventual cola de vehículos que podrá ser resultado por el control semafórico. Esta señal se debe repetir cada 200m hasta llegar a la señal de "A XXXm MEDIA CALZADA".
- g. Este esquema puede ser utilizado en obras de puentes.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 12: Cierre temporal de calzada



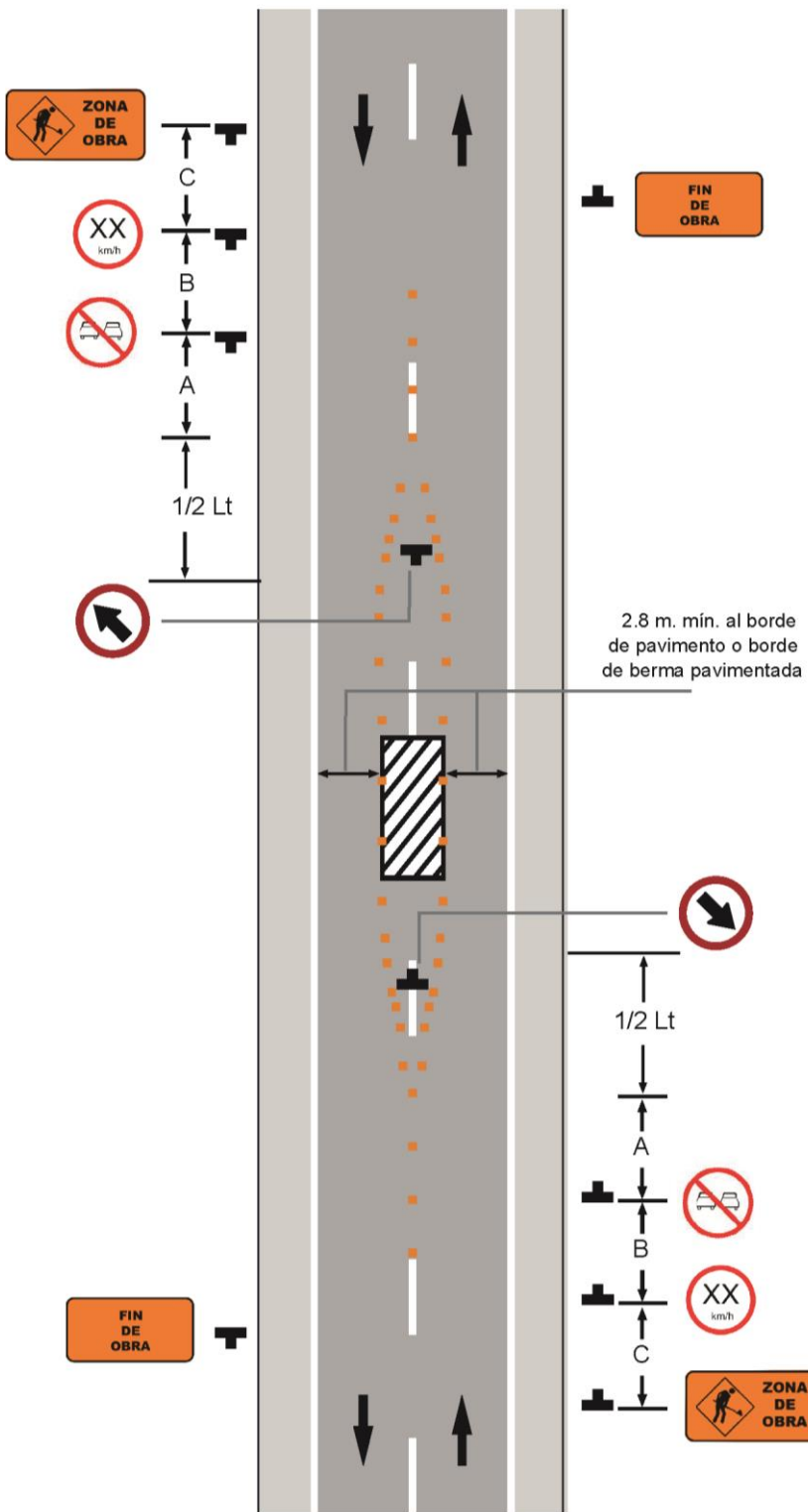
Notas complementarias:

- a. El siguiente esquema tiene aplicabilidad cuando debido a los trabajos realizados se produce un cierre temporal de calzada.
- b. Las condiciones representadas son para un cierre previsto en un plazo corto. De aplicarse para situaciones nocturnas se iluminará la zona de trabajo y los puestos de los banderilleros.
- c. dependiendo de las características de la obra se podrá requerir la utilización de señales adicionales, como por ejemplo "A XXXm RUTA CORTADA".

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 13: Obras en el centro de calzada en una vía de bajo volumen de tránsito



Notas complementarias:

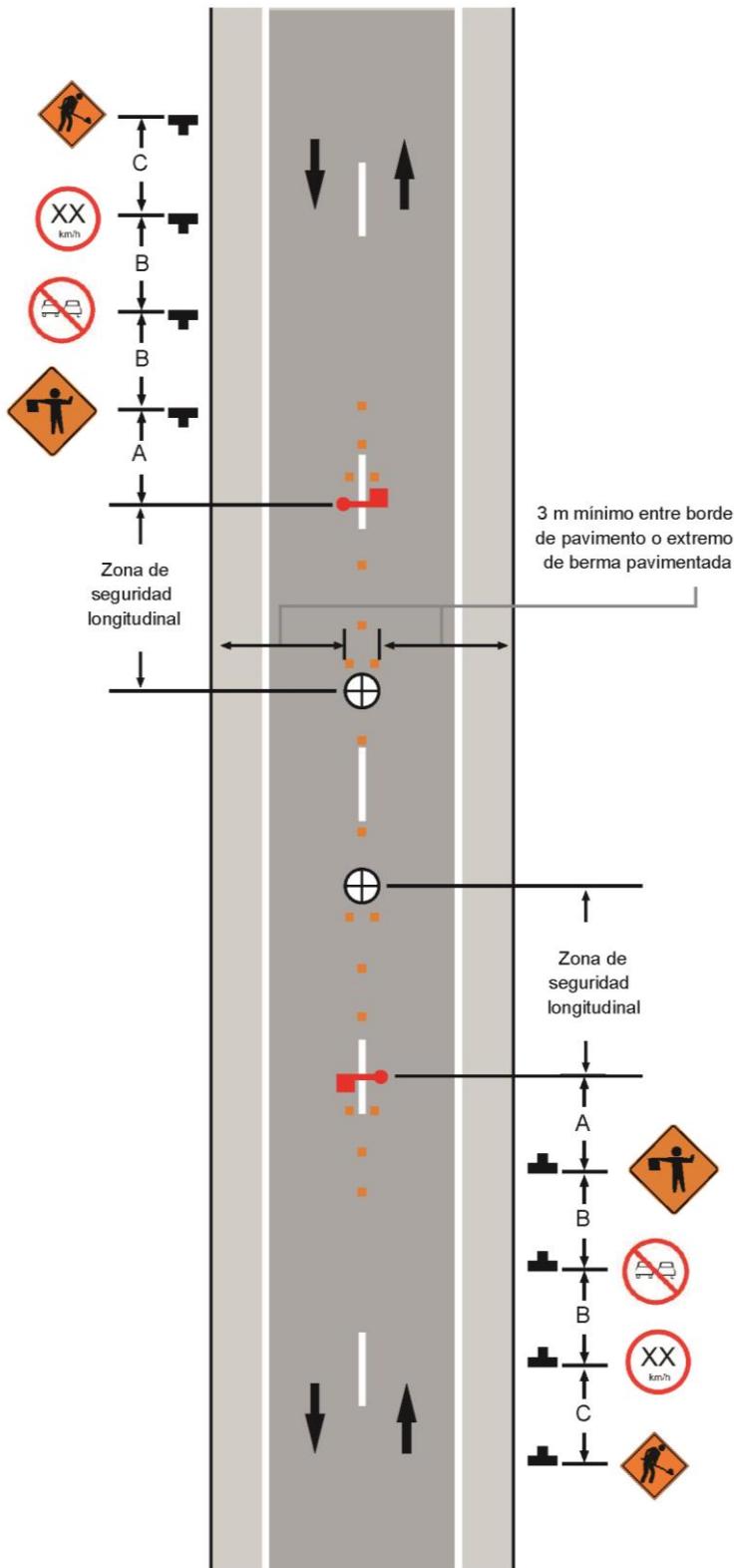
a. Los carriles a ambos lados del espacio de trabajo deben tener una anchura mínima de 2,8m, medidas desde el borde cercano de los dispositivos canalizadores hasta el borde de la calzada o borde exterior de la banquina.

b. se podrá emplear un vehículo sombra como sustituto a los elementos canalizadores que forman las transiciones. Este vehículo deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 2.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 14: Topógrafos o inspectores trabajando en el eje de una vía de bajo tránsito



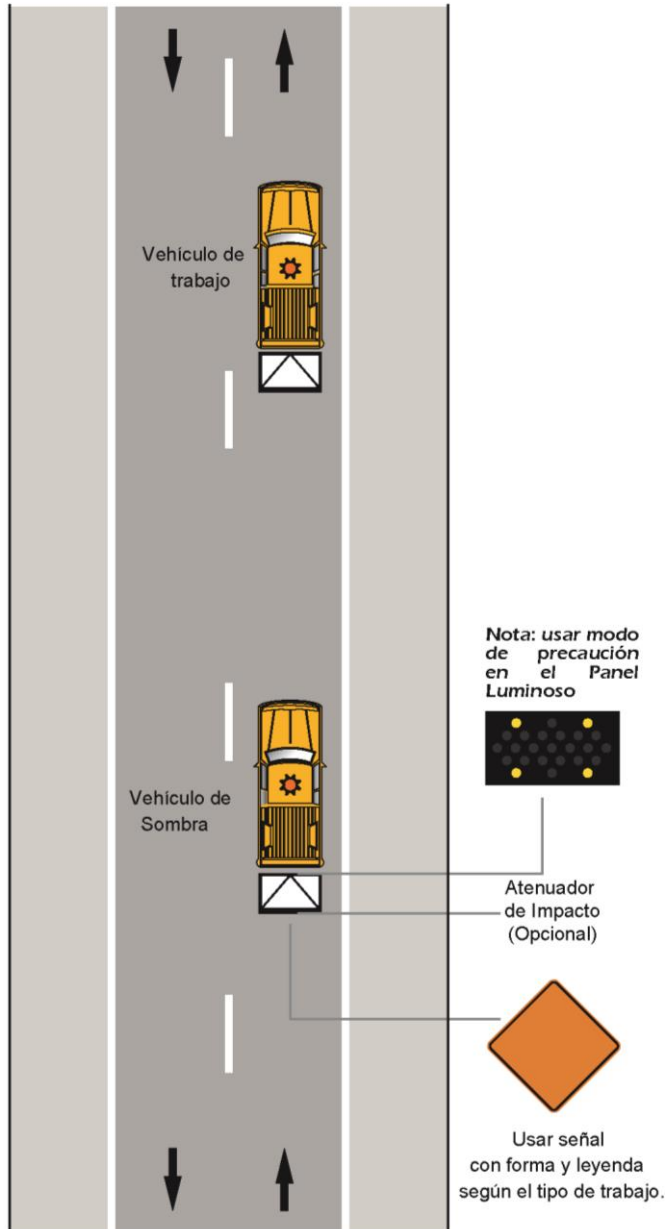
Notas complementarias:

- a. Este esquema se aplica para trabajos en el eje de la vía de corta duración.
- b. Los carriles a ambos lados del espacio de trabajo deben tener una anchura mínima de 2,8m, medidas desde el borde cercano de los dispositivos canalizadores hasta el borde de la calzada o el borde exterior de la banquina.
- c. Se deben colocar conos o delineadores tubulares a 10 o 15 cm de cada lado de la demarcación central.
- d. Debe utilizarse banderillero para advertir a los trabajadores que pueden no estar totalmente pendientes a las situaciones de tránsito de la vía.
- e. Los elementos delineadores y el operario de apoyo deben disponerse en lugares visibles para el tránsito que circula.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 15: Tareas de Inspección móvil en pavimento en vías bidireccionales de dos carriles



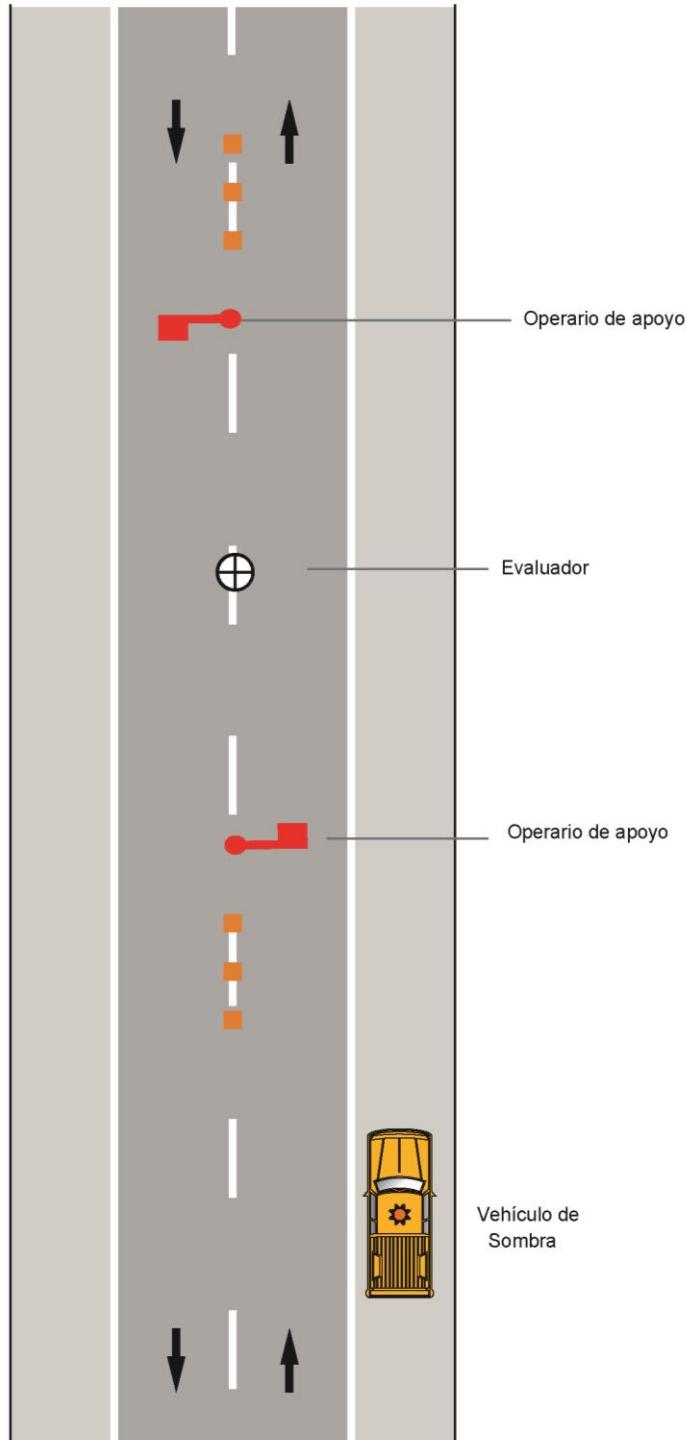
Notas complementarias:

- Para la implementación del esquema se deberá contar con un vehículo sombra que cumpla con los requerimientos de la Sección 2.
- Si bien se utiliza flecha luminosa, ésta debe utilizarse en el modo de precaución.
- Siempre que resulte factible y cuando sea necesario, los vehículos de trabajo y sombra deben alinearse periódicamente a la derecha para permitir al tránsito vehicular sobre-pasar.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 16: Evaluaciones móviles sobre el eje de calzada en vías de bajo volumen de tránsito



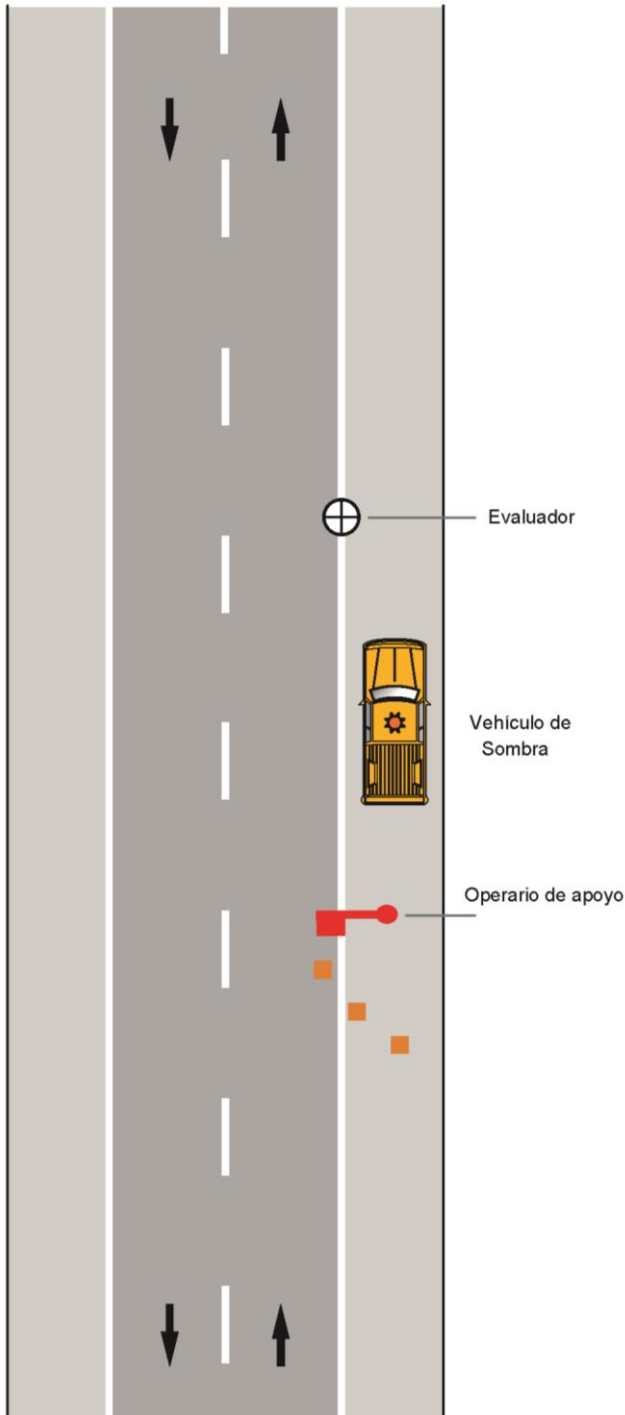
Notas complementarias:

- a. Este esquema tipo es de aplicabilidad en evaluaciones sobre el eje de calzada con duración máxima de 5 minutos en horario diurno, en vías de bajo tránsito y para tramos rurales.
- b. En vías de muy alto tránsito este esquema no es aplicable y se deberá directamente cerrar la vía en forma momentánea con autorización y/o apoyo de la autoridad competente.
- c. El término bajo o alto tránsito en este esquema refiere a la situación específica en el momento de realización de los trabajos.
- d. Los elementos delineadores y los operarios de apoyo deben disponerse en lugares visibles para el tránsito que circula.
- e. Siempre que sea posible se debe interrumpir el trabajo y abandonar la calzada en forma inmediata para dar paso al tránsito.
- f. Se debe prever que las personas que estén trabajando en el eje sean solamente las indispensables para llevar a cabo el trabajo. Cualquier otra persona que se encuentre en la zona debe posicionarse fuera de la calzada y banquina.
- g. Para vías de muy bajo tránsito se podrá emplear otro tipo de esquema con un mínimo de 2 personas.
- h. En vías de más de un carril por sentido, se podrá cerrar uno de los carriles con elementos de delineación y se podrá permitir la circulación del tránsito por los carriles libres.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 17: Evaluaciones móviles sobre el borde de la vía



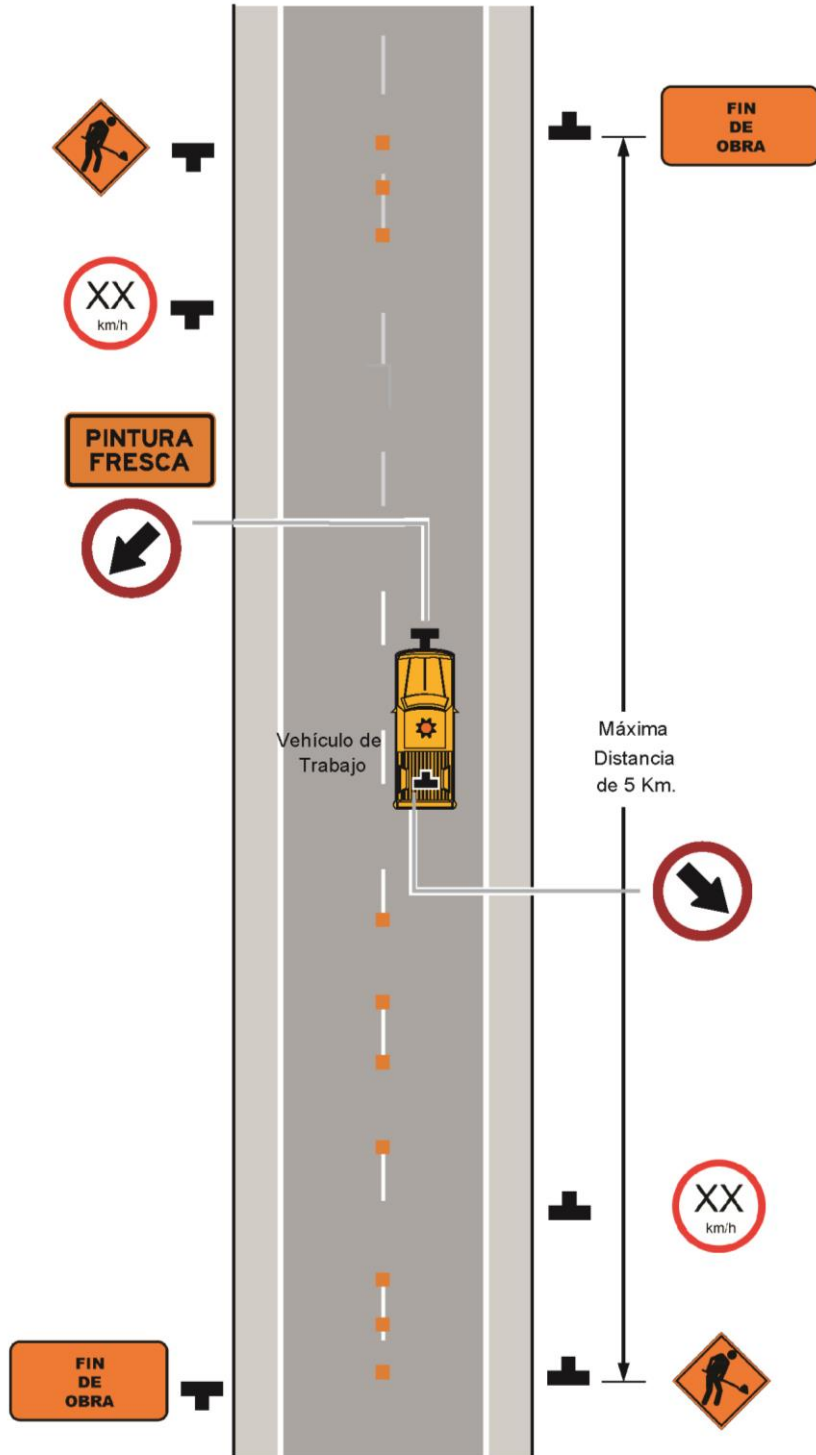
Notas complementarias:

- a. Este esquema tipo es de aplicabilidad en evaluaciones sobre el borde de la calzada con duración máxima de 5 minutos en horario diurno.
- b. En vías de muy alto tránsito este esquema no es aplicable y se podrá requerir directamente cerrar la vía en forma momentánea u otras medidas, con autorización y/o apoyo de la autoridad competente.
- c. El término bajo o alto tránsito en este esquema refiere a la situación específica en el momento de realización de los trabajos.
- d. Los elementos delineadores y los operarios de apoyo deben disponerse en lugares visibles para el tránsito que circula.
- e. Se debe prever que las personas que estén trabajando en calzada sean solamente las indispensables para llevar a cabo el trabajo. Cualquier otra persona que se encuentre en la zona debe posicionarse fuera de la calzada y banquina.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 18: Cierre de carril para la aplicación de demarcación con conificación



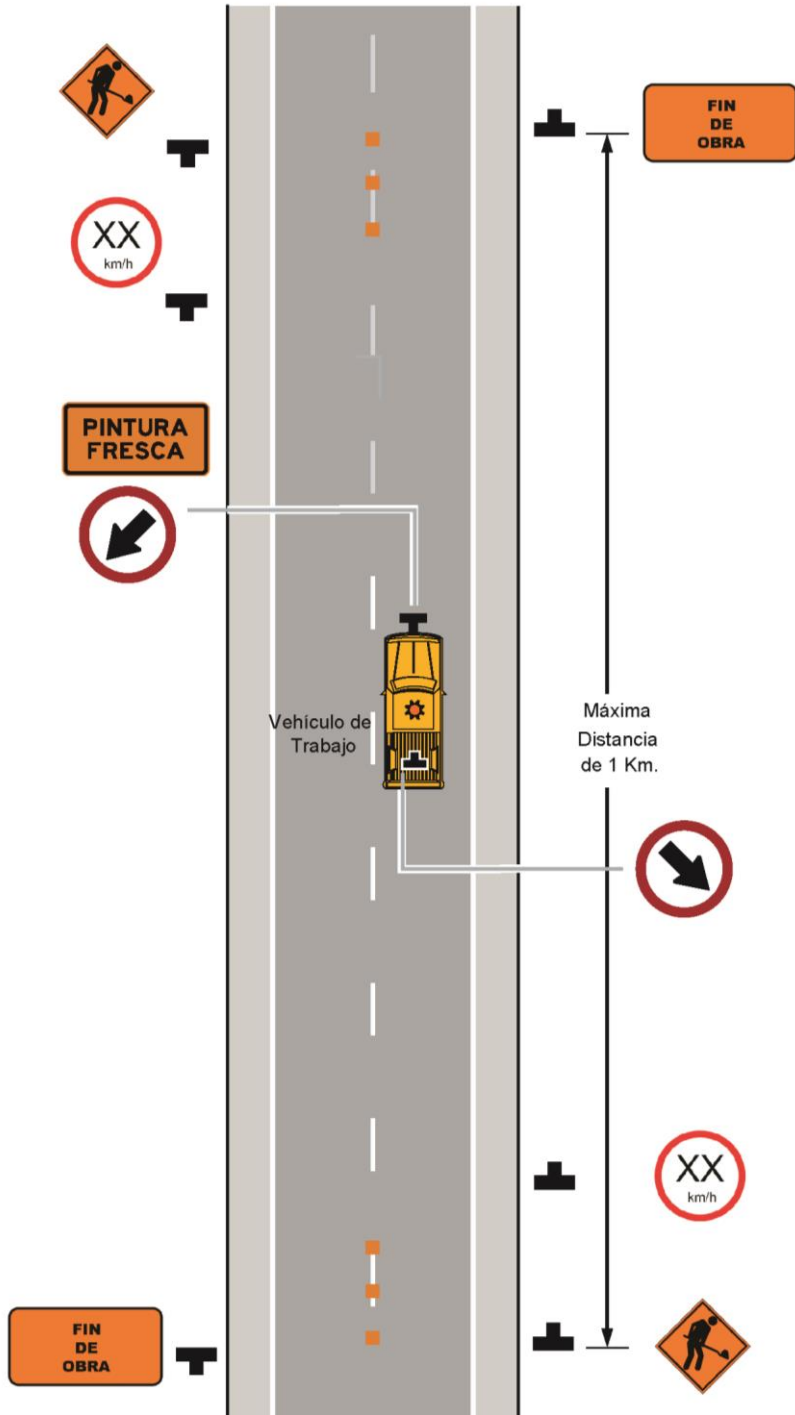
Notas complementarias:

- a. Este esquema se empleará para la aplicación de demarcaciones, cuando se requiera una conificación de hasta 5 kilómetros.
- b. En caso de haber vehículo recolector de elementos delineadores, este deberá cumplir con los requerimientos del vehículo sombra de la sección 2.
- c. Según flujo vehicular o sinuosidad del tramo a pintar se deberá sumar un banderillero o camión mediano con balizas delante del equipo de pintura.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 19: Cierre de Carril para la aplicación de demarcación sin conificación



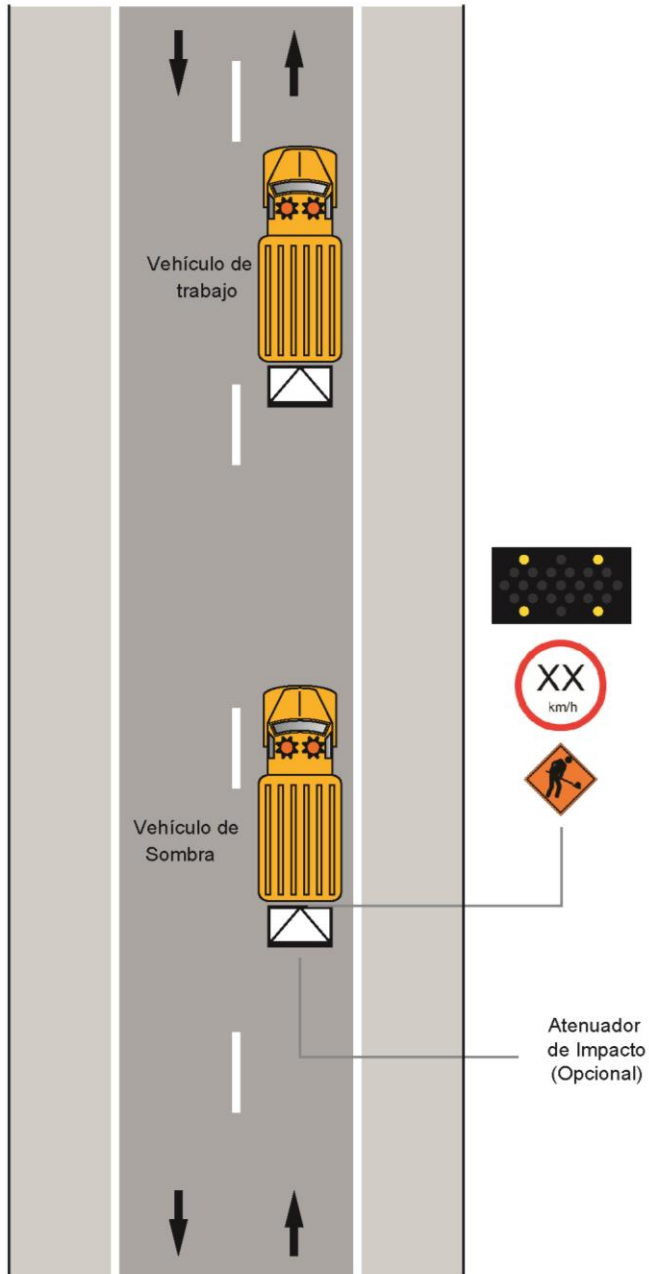
Notas complementarias:

a. Este esquema se empleará para la aplicación de demarcaciones cuando no se requiera una conificación de hasta 1 kilómetro.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 20: Tareas móviles en pavimento



Notas complementarias:

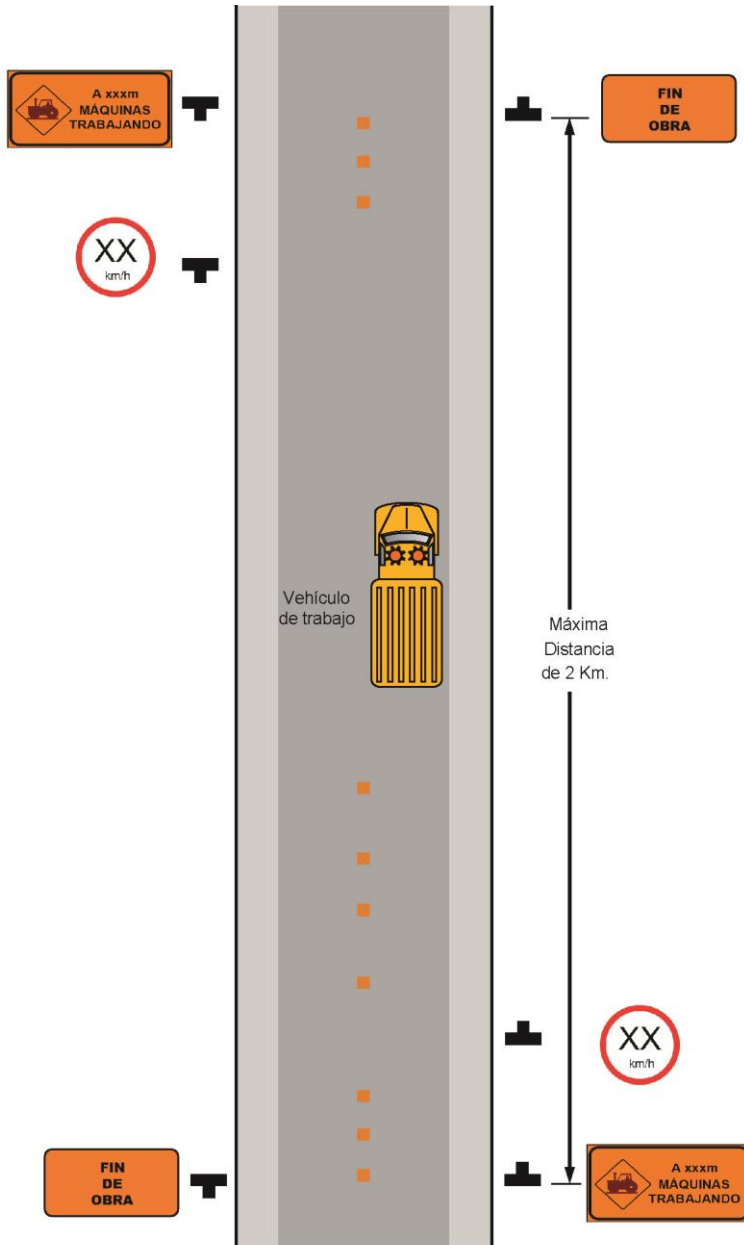
a. Para la implementación del esquema se deberá contar con un vehículo sombra que cumpla con los requerimientos de la Serie 302 (DNV, 2021)

b. Siempre que resulte factible y cuando sea necesario, los vehículos de trabajo y sombra deben alinearse periódicamente a la derecha para permitir al tránsito vehicular sobre-pasar

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 21: Trabajos móviles en vías de bajo tránsito y sin pavimentar



Notas complementarias:

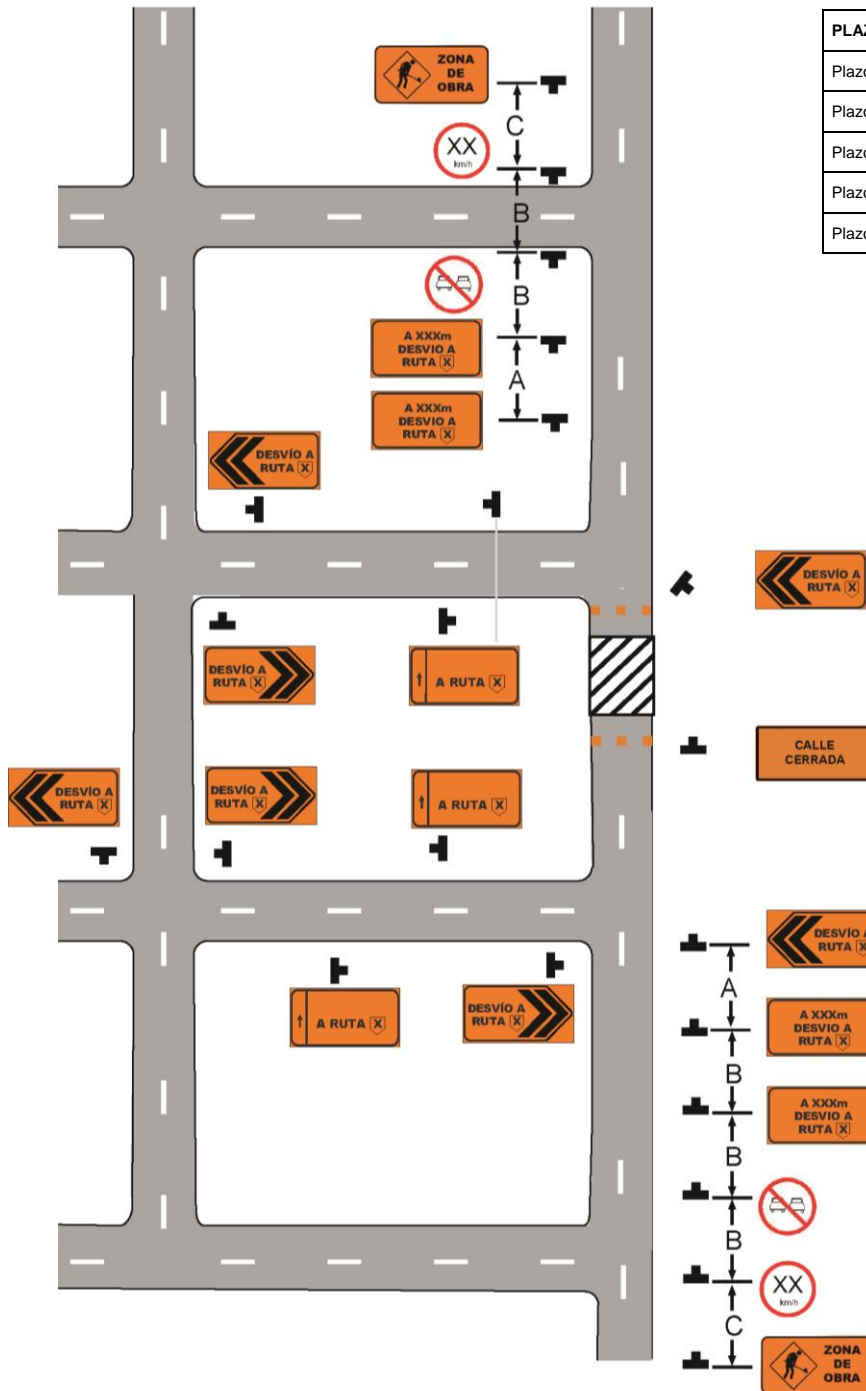
a. La señal de "GENTE EN OBRA" y velocidad se deberán reiterar por lo menos cada 2km y previo a zonas de reducida visibilidad (ej: curvas, repechos, etc)

b. La maquinaria debe cumplir como mínimo con los requerimientos del vehículo sombra de la Serie 302 (DNV, 2021).

Aplicabilidad del esquema:

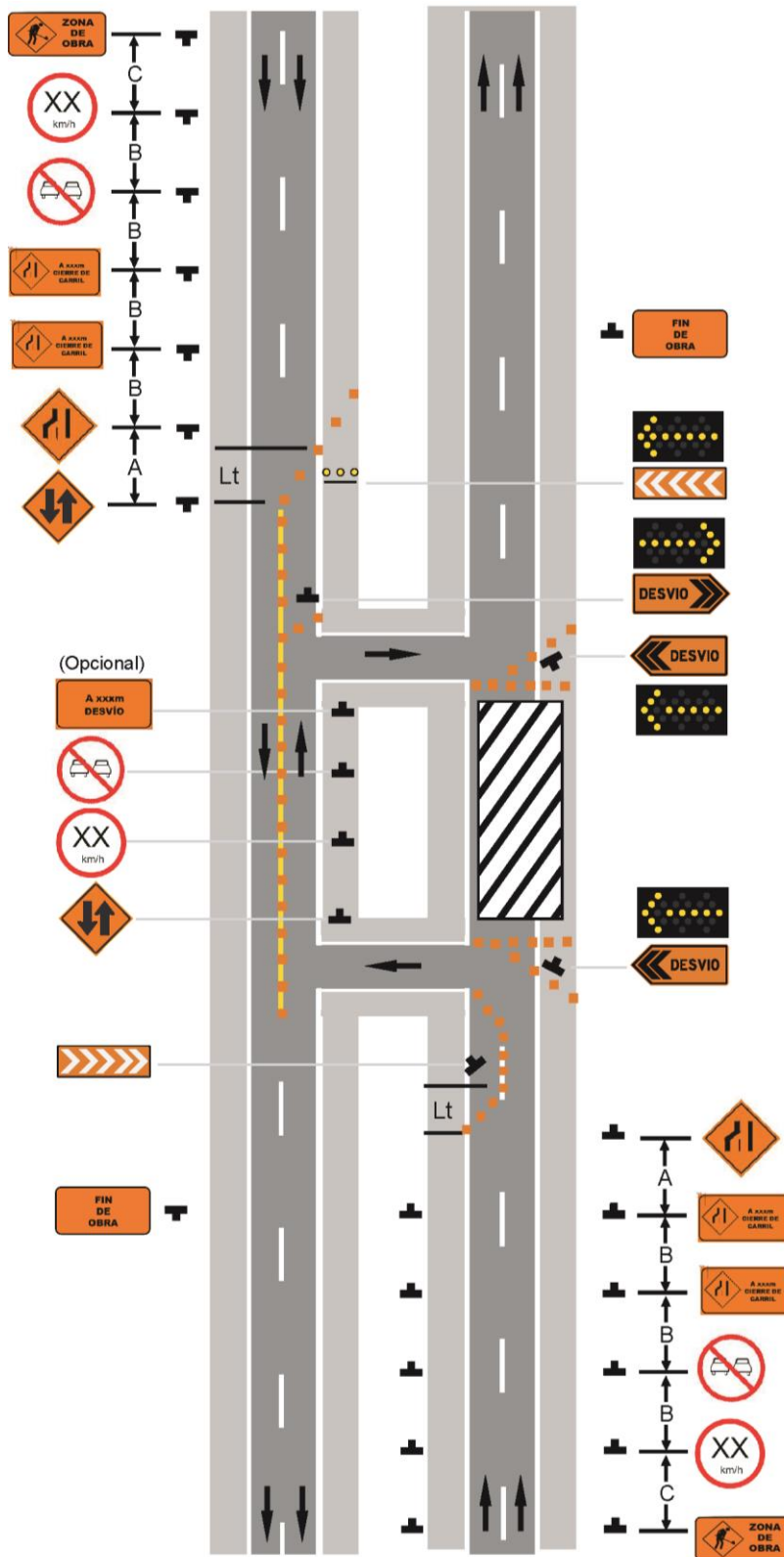
PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 22: Cierre de calzada con desvío



PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 23: Cierre de calzada con desvío por retorno existentes (Opción A)



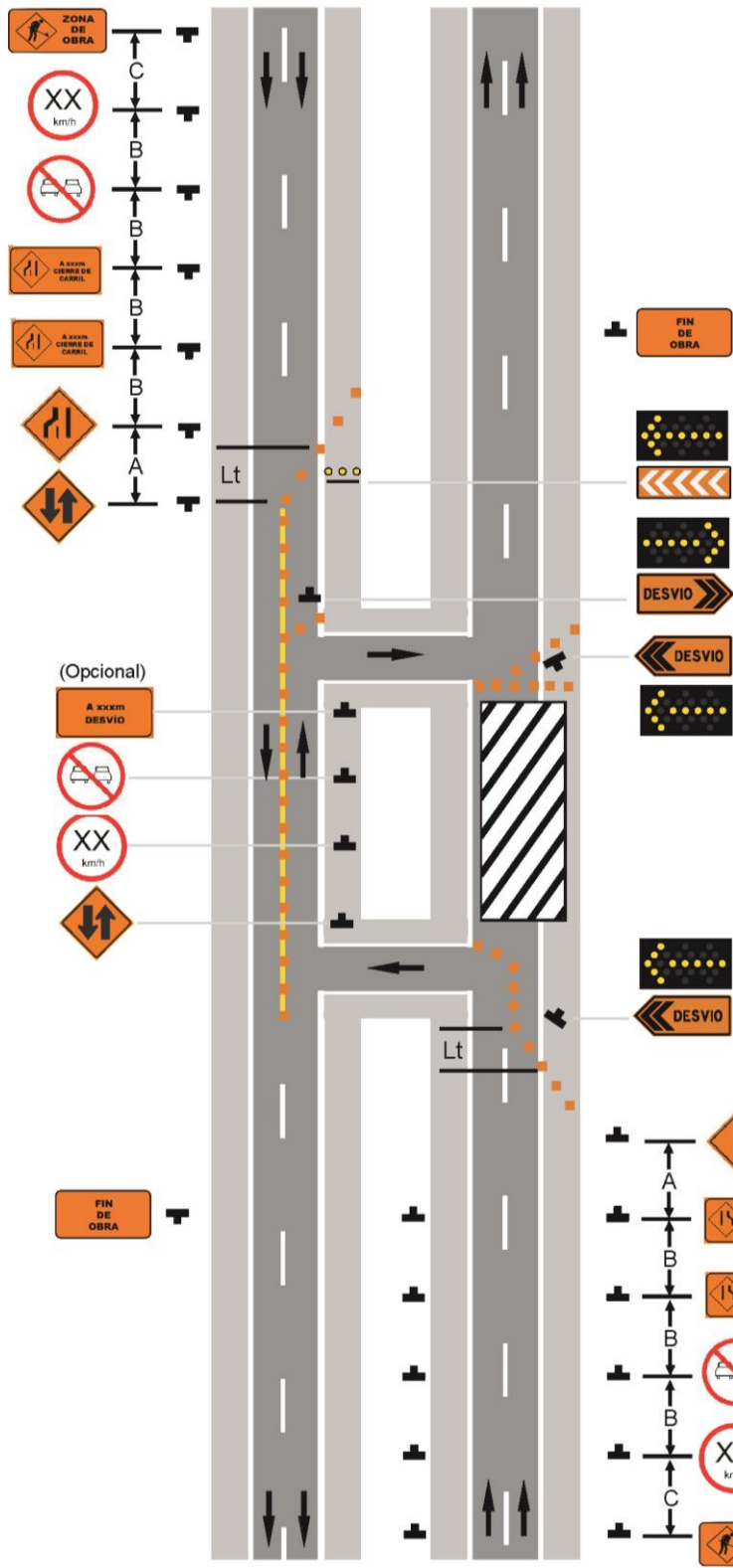
Notas complementarias:

- a. Este esquema se aplica en obras donde se deba cerrar completamente la calzada conduciendo al tránsito por un desvío.
- b. En caso de ser necesario de acuerdo a las características de la obra y el desvío, se deberá prever señales informativas acordes a la situación.
- c. De acuerdo a las características geométricas se deberá reiterar la señal "A XXXm DESVÍO".
- d. Se deberán eliminar las demarcaciones que no se adecuan a las nuevas situaciones de circulación y demarcación de derivación.
- e. En caso de derivaciones no pavimentadas, se deberá delinear la misma con elementos delineadores y/o canalizadores en toda su longitud e indicar la existencia de tránsito en ambos sentidos en caso que corresponda.
- f. La derivación debe ser señalizada de acuerdo a sus características específicas (velocidad máxima, prohibición de adelantamiento, señales preventivas, etc).

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 23: Cierre de calzada con desvío por retornos existentes (Opción B)



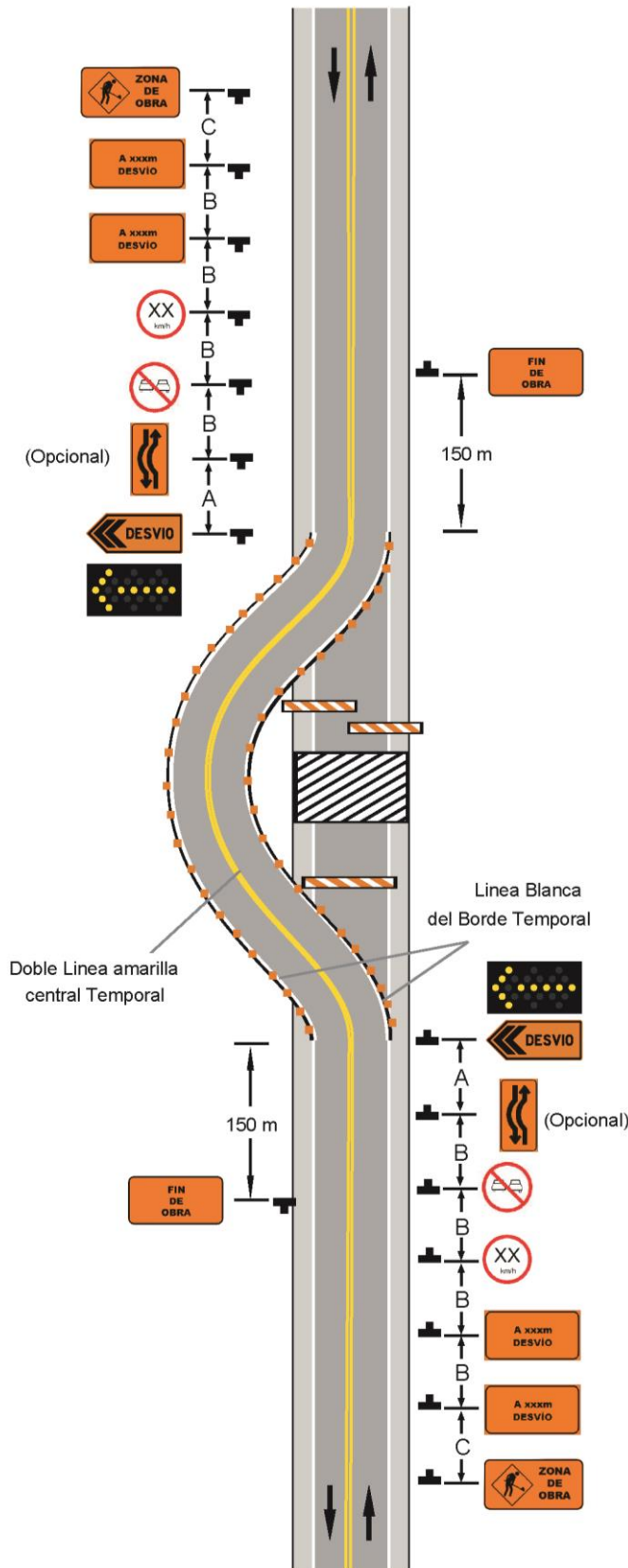
Notas complementarias:

- a. Este esquema se aplica en obras donde se deba cerrar completamente la calzada de circulación conduciendo al tránsito por un desvío.
- b. De acuerdo a las características de la obra y el desvío, se deberán prever señales informativas acorde a la situación.
- c. De acuerdo a las características geométricas se deberá reiterar la señal "A XXXm DESVIO".
- d. Se deberán eliminar las demarcaciones que no se adecuan a las nuevas situaciones de circulación y demarcación de derivación.
- e. En caso de derivaciones no pavimentadas, se deberá delinear la misma con elementos delineadores y/o canalizadores en toda su longitud e indicar la existencia de tránsito en ambos sentidos en caso que corresponda.
- f. La derivación debe ser señalizada de acuerdo a sus características específicas (velocidad máxima, prohibición de adelantamiento, señales preventivas, etc).

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 24: Cierre de calzada con derivación o desvío



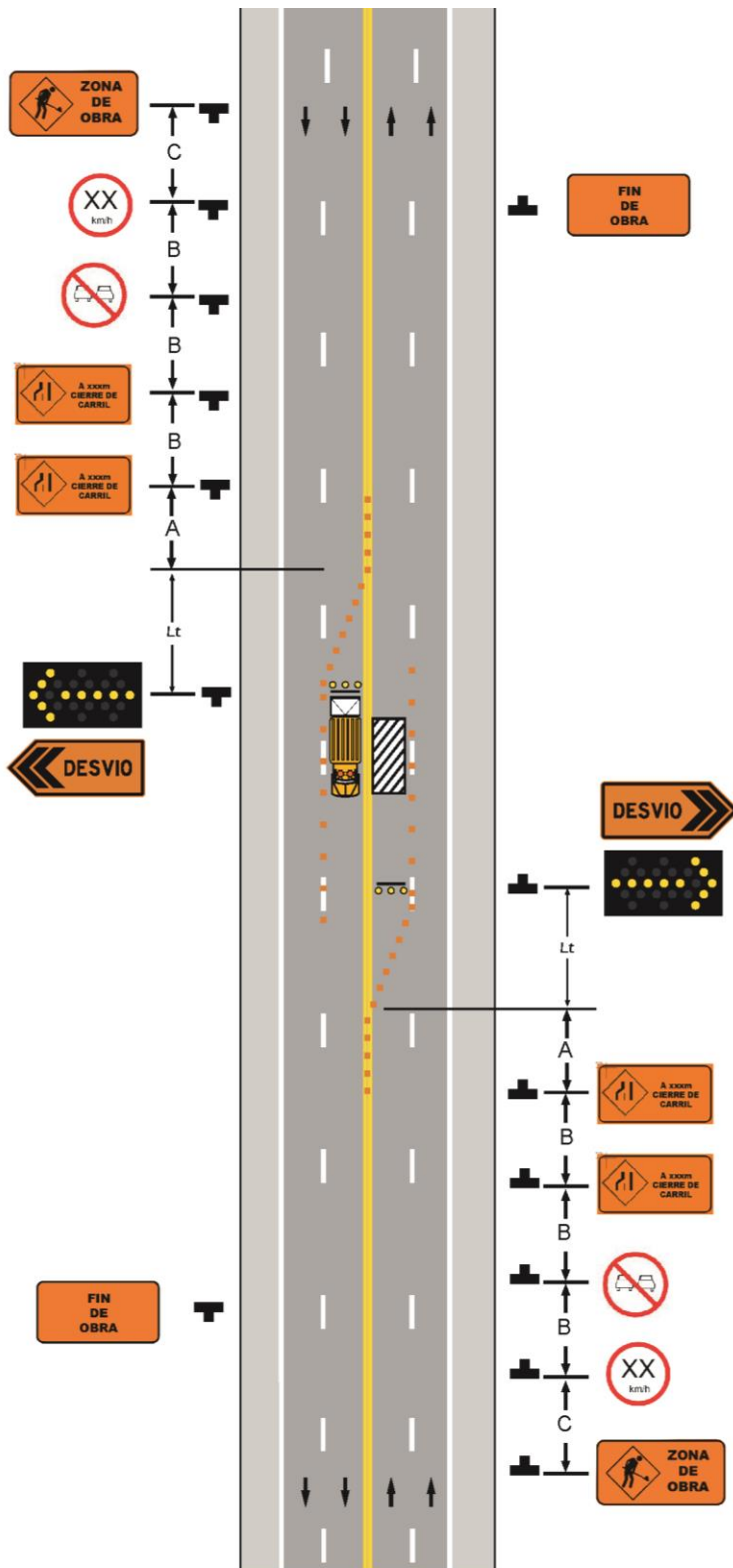
Notas complementarias:

- a. Este esquema se aplica en obras donde se deba cerrar completamente la calzada de circulación conduciendo al tránsito por una derivación.
- b. De acuerdo a las características de la obra y la derivación, se deberán prever señales informativas acorde a la situación.
- c. De acuerdo a las características geométricas se deberá reiterar la señal "A XXXm DESVIO".
- d. Se deberán eliminar las demarcaciones que no se adecuan a las nuevas situaciones de circulación y demarcación de derivación.
- e. En caso de derivaciones no pavimentadas, se deberá delinear la misma con elementos delineadores y/o canalizadores en toda su longitud e indicar la existencia de tránsito en ambos sentidos en caso que corresponda.
- f. La derivación debe ser señalizada de acuerdo a sus características específicas (velocidad máxima, prohibición de adelantamiento, señales preventivas, etc).

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 25: Cierre de Carril Interior en una vía de múltiples carriles



Notas complementarias:

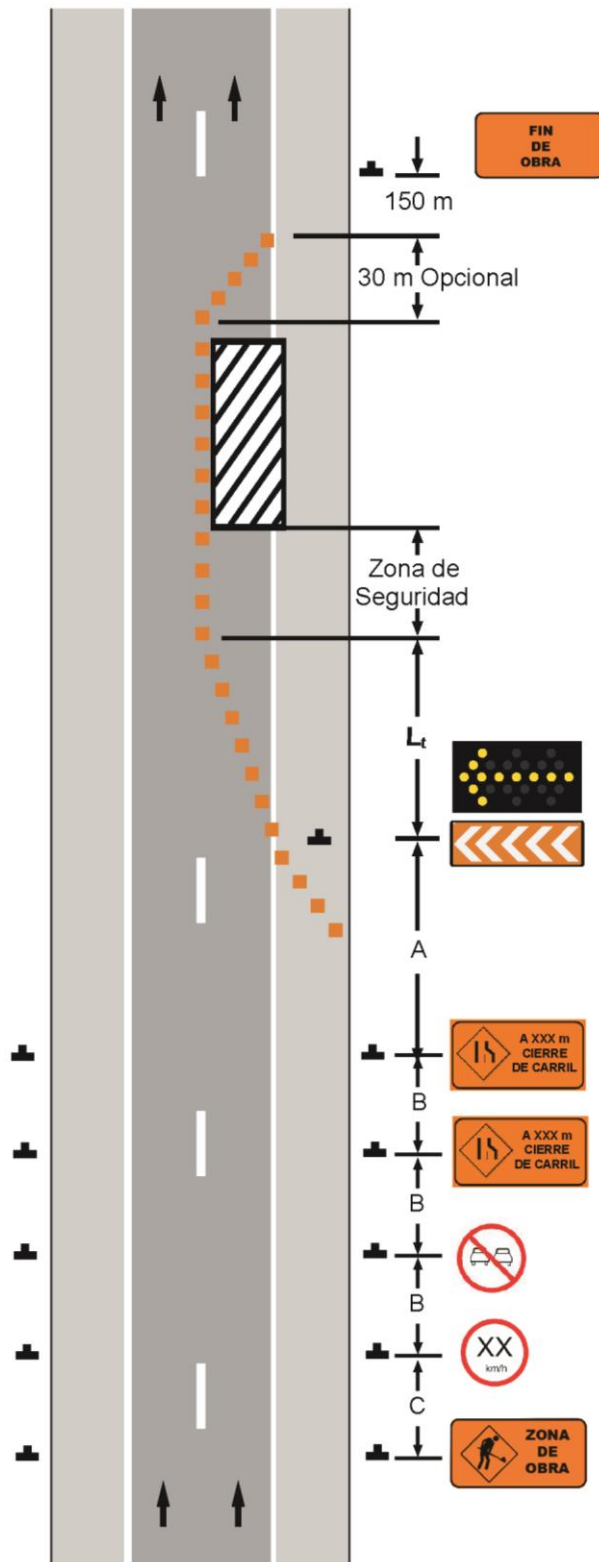
a. Este esquema se aplicará cuando se realicen trabajos en el carril interior en una vía de múltiples carriles.

b. Para horarios nocturnos se deberá instalar una flecha luminosa para indicar el cierre de carril.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 26: Cierre de Carril en vía de doble calzada



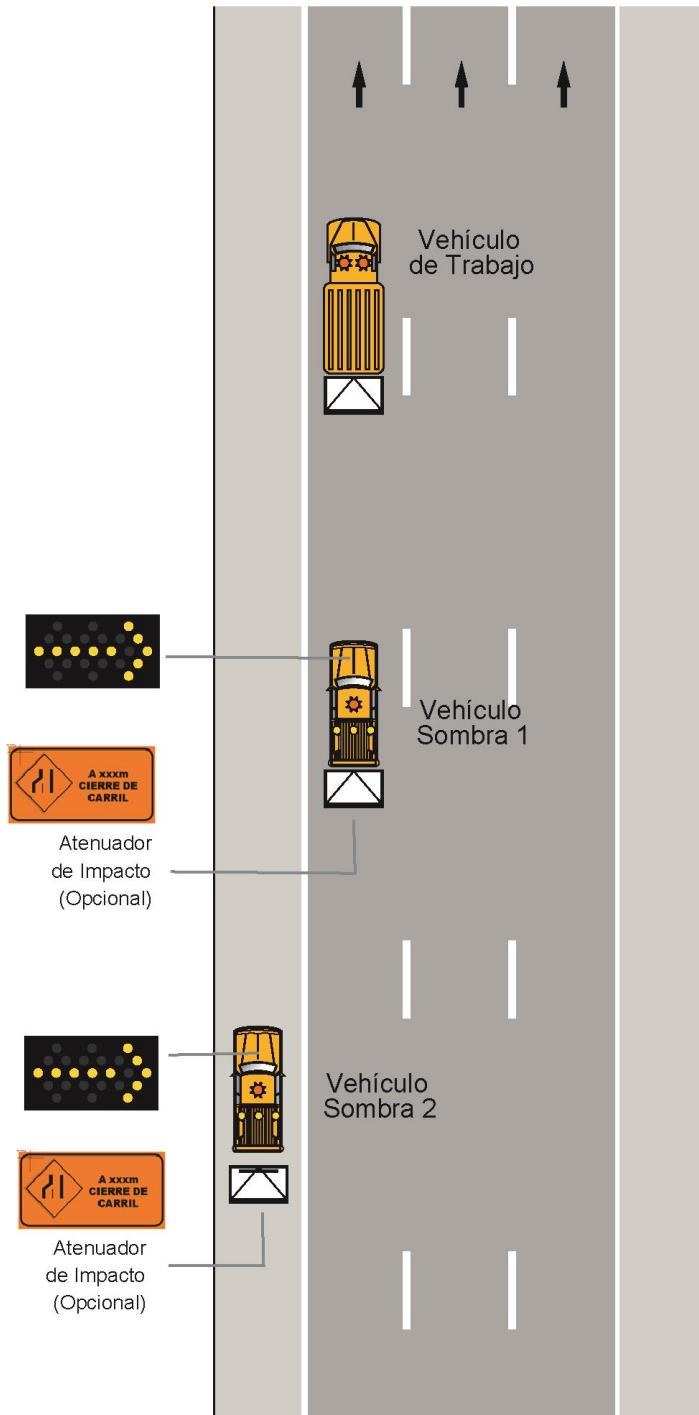
Notas complementarias:

- a. Para obras de plazo largo se debe ajustar la señalización horizontal mediante la demarcación e implementación de tachas en ejes y borde y la eliminación de la señalización que contradiga la forma de circulación prevista.
- b. Para horarios nocturnos se deberá instalar una flecha luminosa para indicar el cierre de carril.
- c. En caso de que se deba implementar una derivación conduciendo al tránsito por la banquina o más allá de ella, se deberá delinear el carril con demarcación o elementos de canalización y/o delineación.
- d. Este esquema también se utilizará cuando la Zona de Trabajos se ubique en el carril adyacente a la mediana. En ese caso, se deberán ajustar las señales de acuerdo a la ubicación de la Zona de Trabajos.
- e. Dependiendo de las características de la obra se podrá requerir el uso de una barrera de contención temporal. Las mismas deben cumplir con los requerimientos de la Serie 302 (DNV, 2021).

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 27: Operación móvil o de corta duración en una vía de múltiples carriles



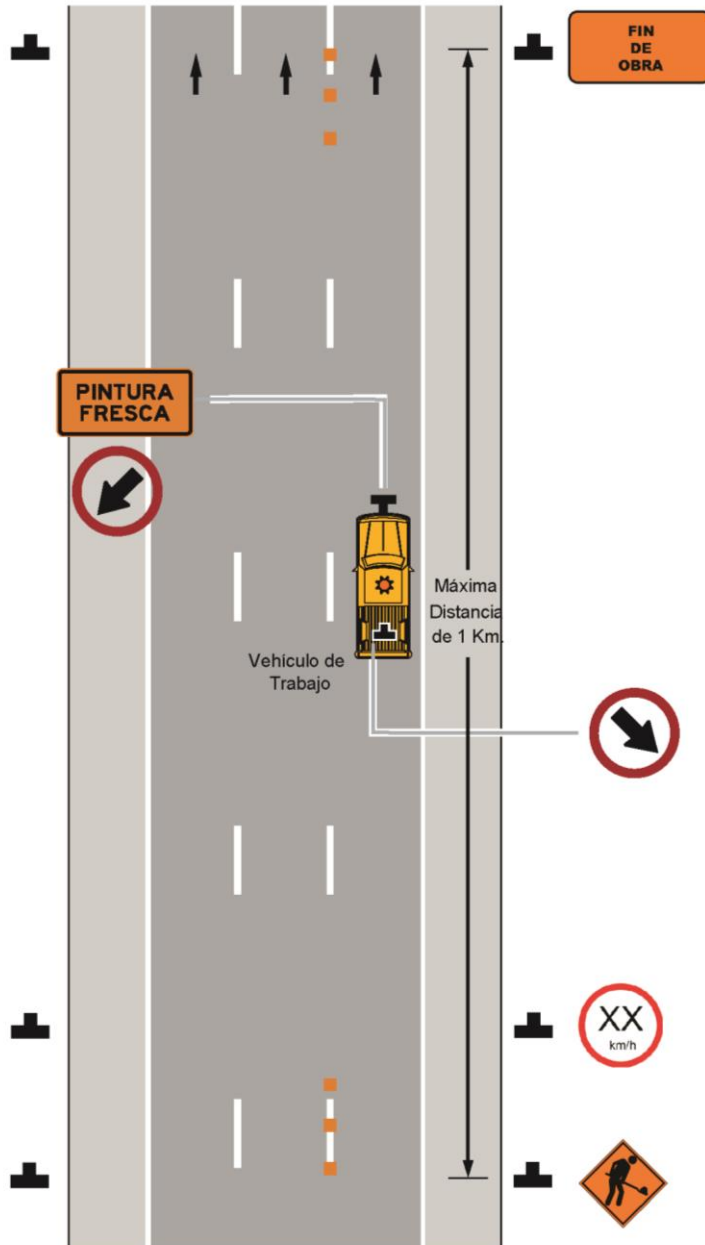
Notas complementarias:

- a. Este esquema tipo será empleado para trabajos móviles en vías de varios carriles por sentido. También podrá ser utilizado el Esquema XXX.
- b. Los vehículos sombra deberán cumplir con los requerimientos previstos en la Sección 2.
- c. Debe utilizarse una flecha luminosa cuando se cierra un carril de una autopista. Cuando se cierra más de un carril de la autopista, debe utilizarse una flecha luminosa para cada carril cerrado.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

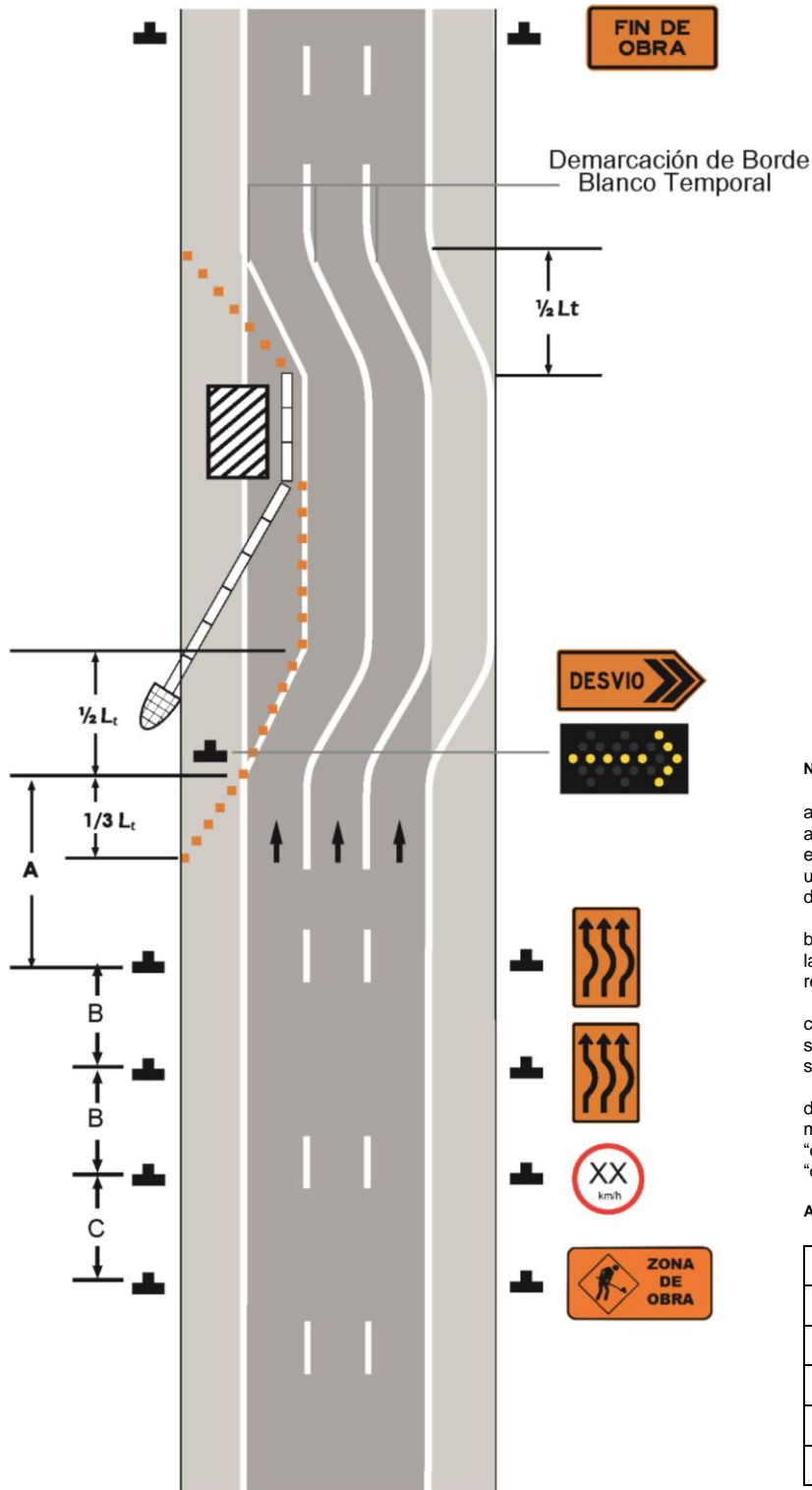
Esquema Tipo 28: Cierre de carril para ejecución de demarcación con conificación



Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario		NO
Plazo Intermedio Estacionario		NO
Plazo Corto Estacionario		NO
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil	SI	

Esquema Tipo 29: Traslado de carriles en autopista de alta velocidad



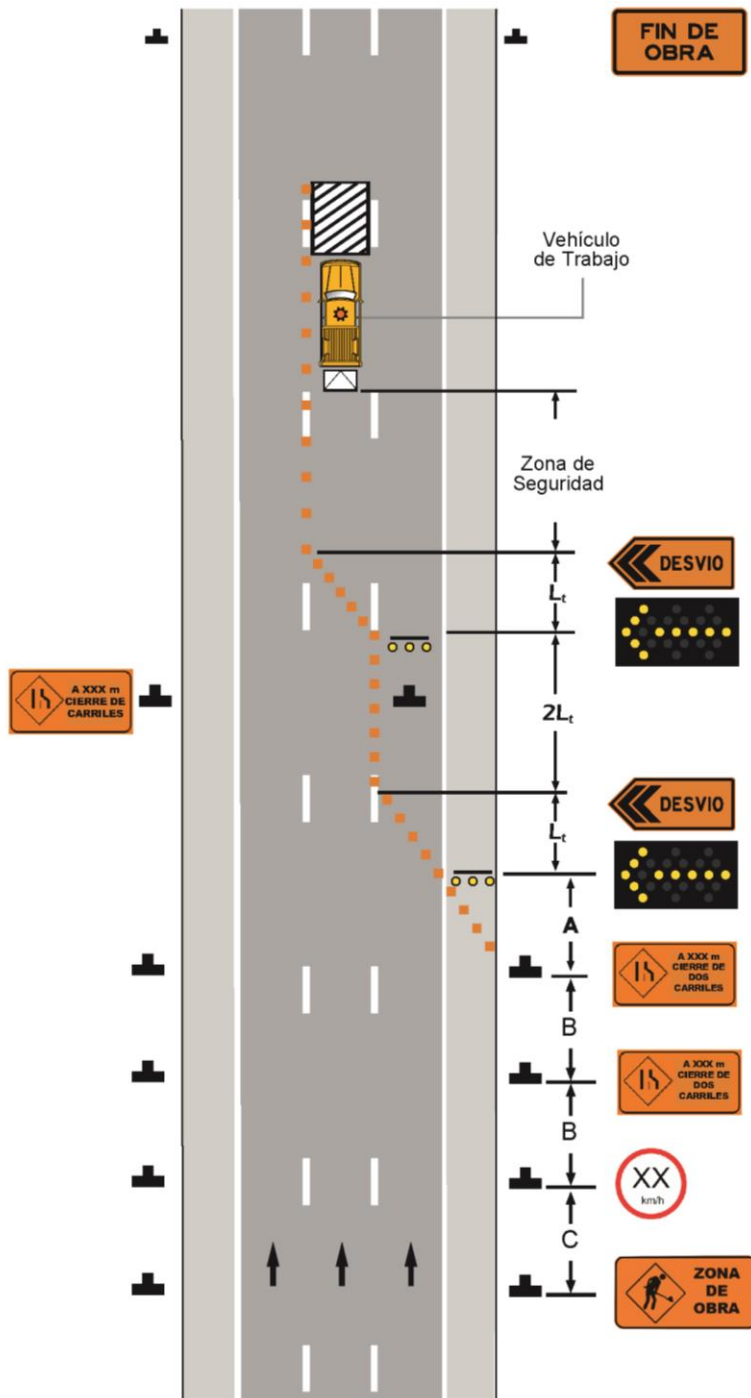
Notas complementarias:

- a. Este desplazamiento de carriles se debe aplicar cuando el espacio de trabajo se extienda en el carril izquierdo o derecho en una vía dividida y no es práctico, por razones de capacidad, de reducir el número de carriles.
- b. En caso de uso de barreras de contención, las mismas deben cumplir con los requerimientos de la Serie 302 (DNV, 2021).
- c. El número de carriles ilustrados en las señales informativas de curva y contra curva será igual al número de carriles disponibles.
- d. En caso de zonas de trabajo de longitudes mayores a 180m aproximadamente, la señal "curva y contra curva" podrá ser sustituida por "curva para un lado y para el otro".

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 30: Cierre de dos carriles en vía de múltiples carriles por sentido



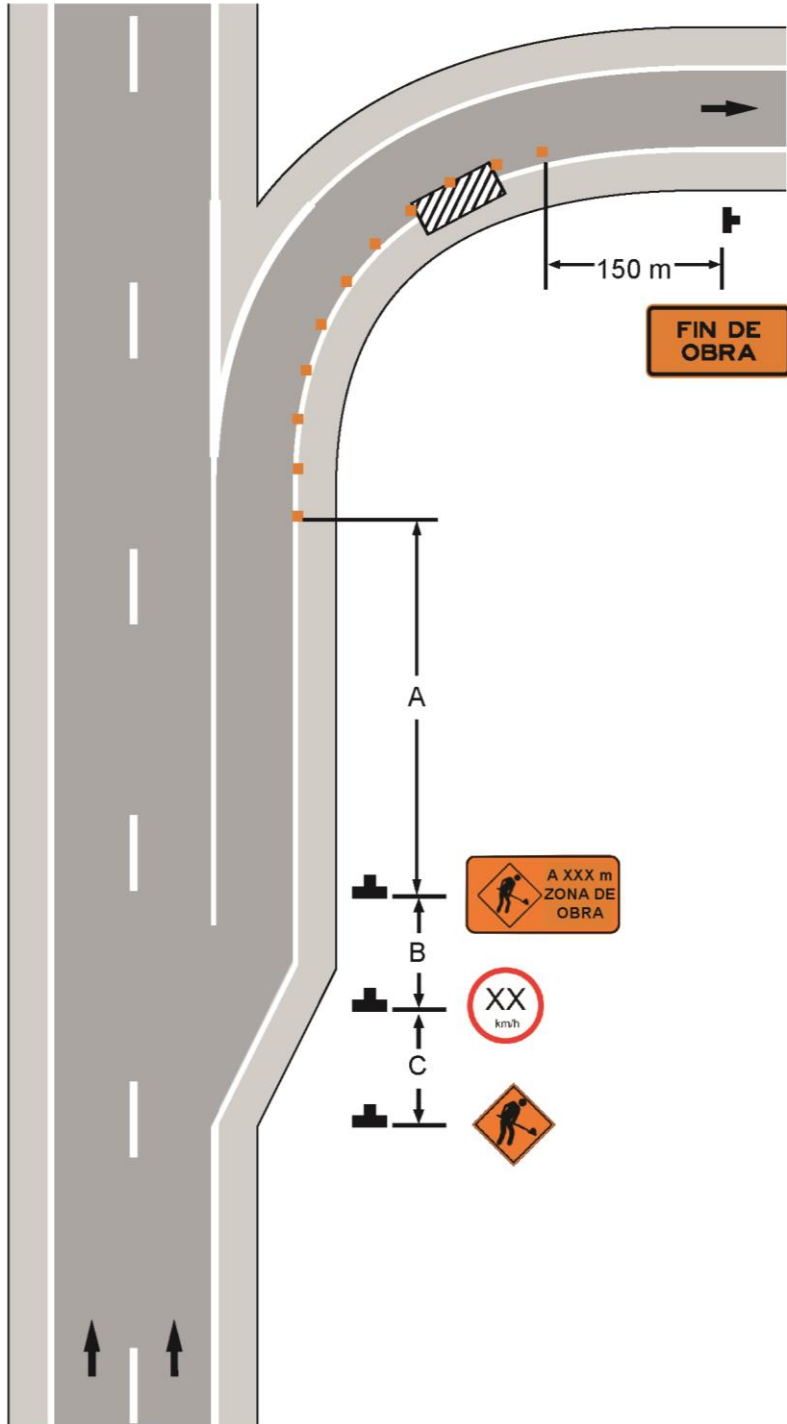
Notas complementarias:

a. En este esquema debe utilizarse un panel luminoso cuando se cierra un carril de una autopista. Cuando se cierra más de un carril de la autopista, debe utilizarse una flecha luminosa para cada carril cerrado.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

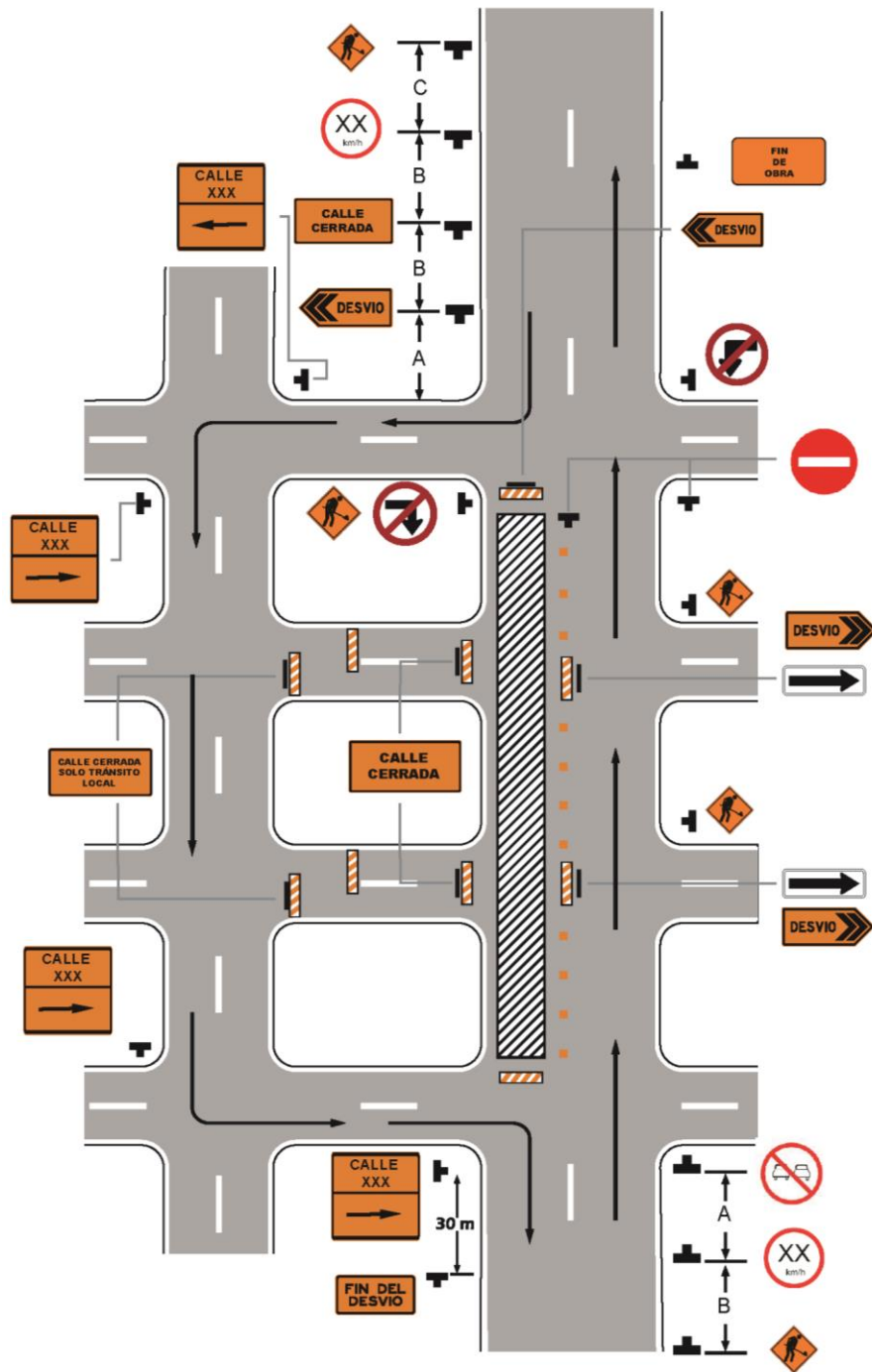
Esquema Tipo 31: Cierre parcial en rama de acceso



Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto	SI	
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 32: Cierre de carril en vía de entorno urbano con desvío



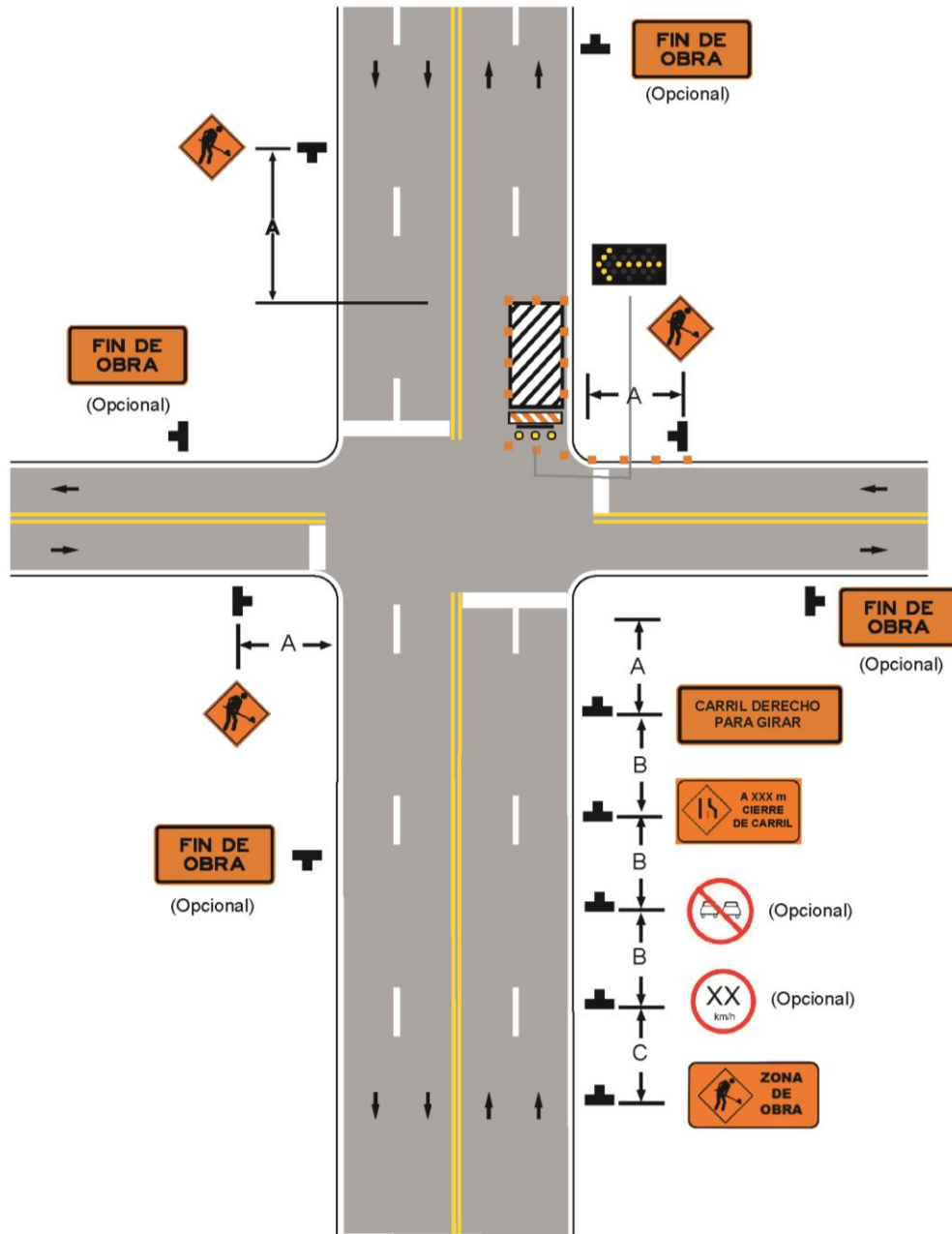
Notas complementarias:

- a. Se debe readecuar la señalización y emplear las medidas necesarias para la seguridad de los usuarios presentes en todo el desvío. Se considerará especialmente las características geométricas y eventos tales como escuelas, usuarios vulnerables, etc.
- b. Una alternativa a esta solución sería, la instalación de semáforos que regulen el tránsito, entre otras.
- c. Para la implementación del plan se debe siempre coordinar con las autoridades competentes.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 33: Cierre de carril derecho luego de una intersección



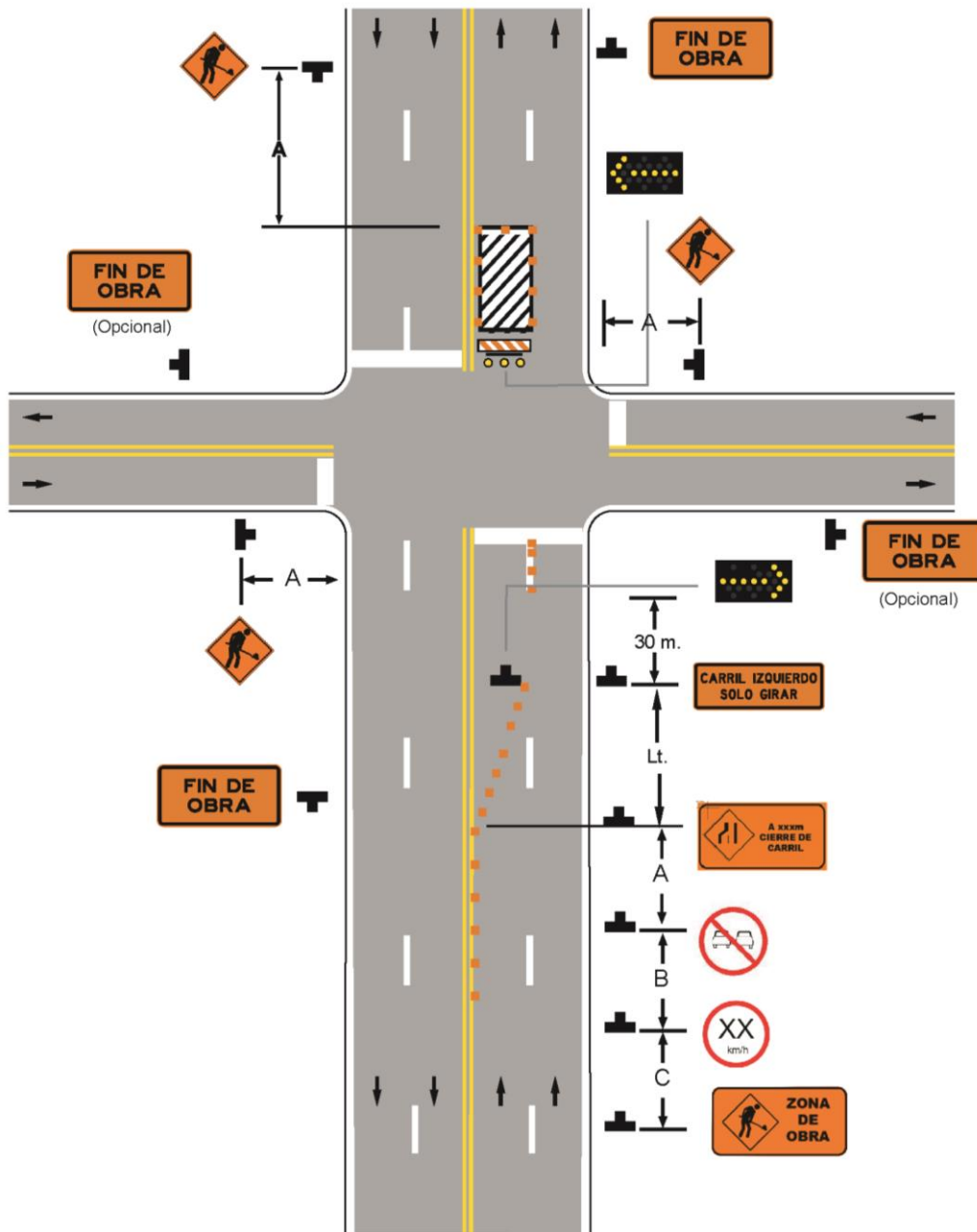
Notas complementarias:

- a. Cuando se ejecuta una obra en un carril inmediatamente luego de una intersección, el procedimiento normal es cerrar el carril antes de llegar a dicha intersección. Sin embargo, cuando el resultado es un cierre de un carril de giro a la derecha con un tránsito importante, dicho carril podrá limitarse a solo giros. Este procedimiento aumenta la capacidad de la intersección.
- b. Cuando producto de las obras a realizar, se utilice parte o la totalidad de una acera, banquina o senda peatonal, debe habilitarse una ruta alternativa para la circulación de peatones.
- c. En caso de ocupar parte de la calzada, debe estar segregada físicamente del flujo vehicular por elementos canalizadores y/o de protección.
- d. Por otra parte, deben quedar totalmente definidos los cruces peatonales.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 34: Cierre de carril izquierdo luego de una intersección



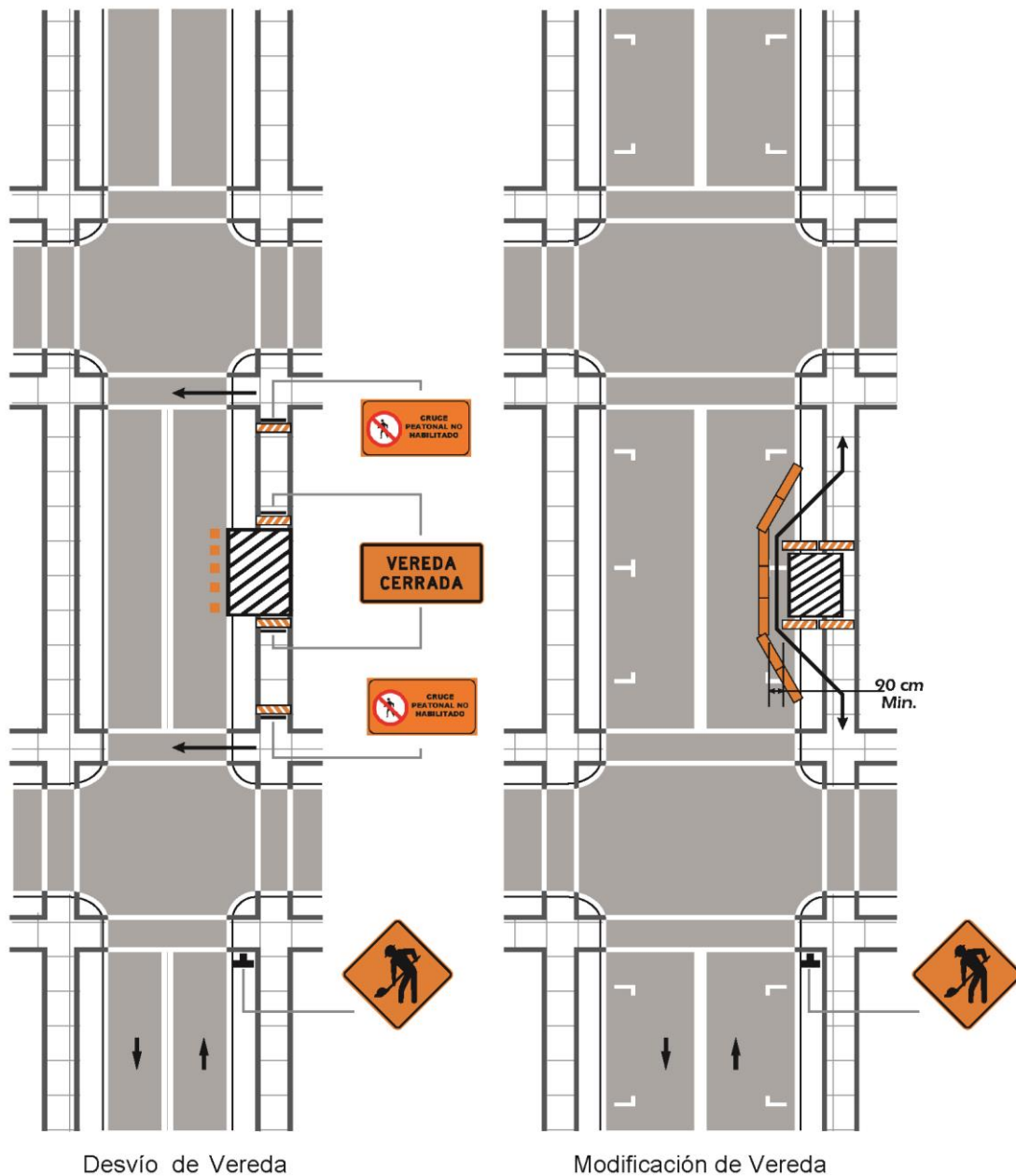
Notas complementarias:

- a. El procedimiento normal es cerrar, previo a la intersección, cualquier carril que no continúa. Sin embargo, cuando el resultado es un cierre de carril de giro a la izquierda con un tránsito importante, dicho carril podrá limitarse a giros solamente, como se muestra en la figura.
- b. Cuando producto de las obras a realizar, se utilice parte o la totalidad de una acera, banquina o senda peatonal, debe habilitarse una ruta alternativa para la circulación de peatones.
- c. En caso de ocupar parte de la calzada, debe estar segregada físicamente del flujo vehicular por elementos canalizadores y/o de protección.
- d. Por otra parte, deben quedar totalmente definidos los cruces peatonales.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 35: Desviación o desvío de vereda



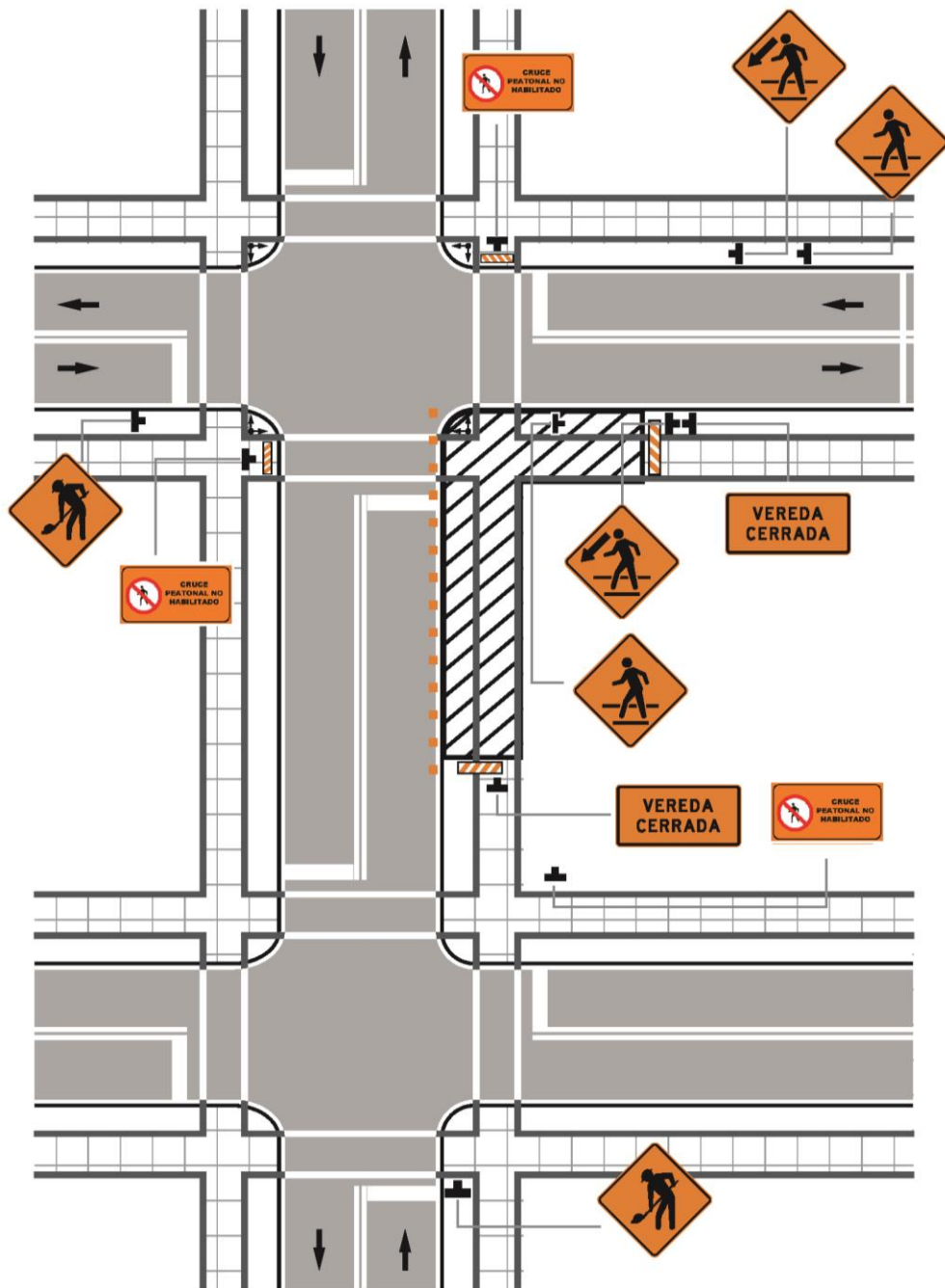
Notas complementarias:

- a. Donde se prevén altas velocidades debe considerarse el uso de una barrera de contención temporal de tránsito de acuerdo a los requerimientos de la Serie 302 (DNV, 2021).
- b. En el siguiente esquema se muestra solo la señalización correspondiente a la senda peatonal. Otros eventos, como cierre parcial o total de carril, deben ser señalizados teniendo en cuenta cada situación particular.
- c. En caso de no contar con vereda, se debe delimitar la senda peatonal con elementos delineadores y/o canalizadores.
- d. En algunos casos será necesario restringir el estacionamiento de vehículos.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

Esquema Tipo 36: Cierre de cruce peatonal y desvío de peatones



Notas complementarias:

- a. La semaforización de cruces peatonales cerrados debe ser desactivada o cubierta.
- b. En el siguiente esquema se muestra solo la señalización correspondiente a las sendas y cruces peatonales. Otros eventos, como cierre parcial o total de carril, deben ser señalizados teniendo en cuenta cada situación particular.
- c. En algunos casos será necesario restringir el estacionamiento de vehículos.

Aplicabilidad del esquema:

PLAZOS	APLICABILIDAD	
	SI	NO
Plazo Largo Estacionario	SI	
Plazo Intermedio Estacionario	SI	
Plazo Corto Estacionario	SI	
Plazo Corto		NO
Plazo Móvil		NO

4. Bibliografía

- American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO, (2009 y Revisiones 1 y 2 del 2012). Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD, Estados Unidos de América.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, (2013). Manual de Señalización de Tránsito, Capítulo 5, Señalización Transitoria y Medidas De Seguridad Para Trabajos En La Vía. Chile.
- Ministerio de Transportes, (2015). Manual de Señalización Vial de Colombia, Dispositivos Uniformes para la Regulación de Tránsito en las Vías de Colombia. Colombia.
- Organización de Estados Americanos y Ministerio de Transporte y Comunicaciones, (1991). Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, Segunda Edición. XVI Congreso Panamericano de Carreteras en Montevideo, Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (2002). Norma de Señalización de Obras. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Horizontal. Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, (1999). Norma de Señalización Vertical. Uruguay.
- Departamento de Transporte, (2009). Traffic Signs Manual, Chapter 8, Traffic Safety Measures and Signs for Road Works and Temporary Situations. Gran Bretaña
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, (2019). Norma UNIT 1114:2019, Señalización vial, Señales y dispositivos para señalización transitoria, Requisitos generales. Montevideo, Uruguay